



Universidad de Oviedo

TRABAJO DE FIN DE GRADO

INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CONFLICTOS BÉLICOS

Anahí Jacquemin

Tutor: Marta I. González García

GRADO EN FILOSOFÍA

CURSO 2022/2023

Mayo de 2023

INDICE

1. Introducción
 2. Tecnologías para la guerra
 - 2.1. Del arco a la caballería
 - 2.2. De la pólvora al ferrocarril
 - 2.3. Las Guerras Mundiales: armas químicas y nucleares
 - 2.4. Primeros pasos de la inteligencia artificial
 - 2.5. Siglo XXI: De la automatización a la autonomía
 3. Filosofía de la tecnología. Del determinismo a la mediación
 - 3.1. Determinismo tecnológico y el argumento del estribo
 - 3.2. Declive del determinismo tecnológico
 - 3.3. Don Ihde y la postfenomenológico
 - 3.3.1 La experiencia de la tecnología
 - a. Relaciones de mediación (corporeización y hermeneútica)
 - b. Relación de alteridad
 - c. Relación de trasfondo
 - 3.3.2. Tecnología y cultura: la multiestabilidad
 - 3.4. Crítica al determinismo y teoría de la mediación
 4. Tecnologías militares contemporáneas
 - 4.1. Aplicaciones militares de la IA
 - 4.2. El concepto de autonomía
 5. Los drones desde la perspectiva postfenomenológica
 - 5.1. Relaciones de mediación: corporeización
 - 5.2. Relaciones de mediación: hermenéutica
 - 5.3. Relación de alteridad
 - 5.4. Relación de trasfondo
 - 5.5. Agencia moral y mediación tecnológica
 6. Conclusiones
 7. Bibliografía
- Anexos

1. INTRODUCCIÓN

El término Inteligencia Artificial (IA) es muy común hoy en día, tanto en medios de comunicación como en espacios académicos, e incluso en conversaciones cotidianas. Las noticias, reflexiones y discusiones sobre IA en todos los ámbitos de la vida se han vuelto tan omnipresentes que nadie ya duda de su protagonismo para pensar el futuro de la humanidad. ¿Pero, cuál es realmente el alcance de esta tecnología?

De entre todos los contextos humanos en los que la IA está adquiriendo una relevancia creciente, me centraré en este trabajo en las aplicaciones de esta tecnología en los enfrentamientos de carácter bélico. El camino que ha recorrido la humanidad desde el primer tiro con arco hasta los sistemas más avanzados de IA ha sido foco de estudio en el mundo académico y ha supuesto una diversidad de opiniones y teorías acerca del papel que juega la tecnología en nuestra realidad cultural e individual. El avance de esta, y el desarrollo de artefactos como los drones de combate, requieren un estudio filosófico y ético que genere principios que sirvan de fundamento para su correcto diseño e incorporación al ámbito militar. Esto resulta un reto de gran envergadura, al que no pretendo enfrentarme en este trabajo en su totalidad.

El interés y el posterior desarrollo de esta investigación nació de una inquietud personal acerca del grado real de comprensión social que hay acerca de la IA, y en concreto de su aplicación a los conflictos bélicos. Hay una concepción mitificada acerca de esta tecnología, en la cual un escenario recurrente es la fantasía en la cual los robots llegarán a tomar consciencia propia y ese será el fin para la humanidad. La realidad, lejos de la ciencia ficción, presenta la necesidad de resolver otras problemáticas mediante la realización de un estudio filosófico y ético de estas tecnologías. El avance tecnológico supone que, con la finalidad de evitar situaciones en las que la responsabilidad, la intencionalidad o las decisiones acerca de la vida y la muerte

se vean comprometidas, sea necesario trazar un marco de estudio y una base sólida de comprensión de nuestras relaciones con la tecnología y de principios éticos sobre la que construir y desarrollar artefactos de este tipo.

El presente trabajo pretende dibujar un mapa de la situación actual de la incorporación de la IA a la tecnología militarizada centrándose en los dilemas morales sobre su aplicación en los drones de combate o *Unmanned Aerial Vehicles* (UAVs). Como marco teórico utilizará el enfoque postfenomenológico de Don Ihde y la teoría de la mediación desarrollada a partir del mismo fundamentalmente por Peter-Paul Verbeek. Mi objetivo es subrayar la necesidad de realizar un estudio filosófico y de aplicar un marco moral desde el desarrollo inicial de este tipo de tecnologías que poseen la capacidad de matar de forma autónoma, superando la dicotomía objeto-sujeto moderna y analizando nuestra relación con la tecnología desde una perspectiva híbrida. Creo que es importante señalar que no es mi intención abordar el debate acerca de la moralidad de la guerra o la justicia en los conflictos bélicos, aunque en algunos puntos en este trabajo es necesario acercarnos a estas cuestiones ya que los dos campos de estudio pueden vincularse.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, he dividido el trabajo en dos secciones, en primer lugar, una amplia búsqueda e investigación bibliográfica, generando un fundamento teórico y cualitativo a base de artículos académicos y libros sobre las relaciones entre los seres humanos y las tecnologías. En segundo lugar, una recopilación de datos obtenidos en páginas oficiales y fuentes web para ilustrar el marco teórico. El análisis teórico consta de cinco capítulos. Tras esta introducción, en el segundo capítulo expondré un breve recorrido histórico acerca de la relación tecnológica entre el ser humano y la guerra, explorando algunos de los artefactos que supusieron revoluciones en los conflictos bélicos, como el arco, la pólvora o las primeras armas automáticas. En el tercero, trazaré un mapa conceptual y teórico acerca de los enfoques filosóficos de mayor relevancia en el campo del estudio de la tecnología y la

relación de la misma con el ser humano. Tras el análisis de la concepción determinista, llegamos a la conclusión de que esta postura parece ser inadecuada para el abordaje del dilema de la tecnología, por lo que opto por seguir, a partir de este momento y a lo largo del trabajo, bajo un foco postfenomenológico. Pero, ¿a qué realidad tecnológica nos enfrentamos? En el cuarto capítulo expondré de forma breve el recorrido actual de las innovaciones tecnológicas militarizadas, dando algunos ejemplos y acabando con la clasificación del concepto de autonomía que nos ofrece el Departamento de Defensa de los Estados Unidos (DoD). Por último, en el quinto capítulo realizaré un análisis postfenomenológico de los drones de combate y de la discusión moral que suponen estas tecnologías en la ética de la guerra. Terminaré con una conclusión que recogerá los puntos principales y las líneas abiertas para la discusión filosófica.

2. TECNOLOGÍAS DE LA GUERRA: UN BREVE PANORAMA

“La guerra es una continuación de la actividad política, una realización de la misma por otros medios” (Clausewitz, 1832). Así describe la guerra el historiador y teórico prusiano de la ciencia militar Carl Von Clausewitz en su obra *De la Guerra*. En esta cita podemos percibir la influencia de grandes pensadores ilustrados como Voltaire o Rousseau, así como de la ideología política que promovió la Revolución Francesa del siglo XVIII. Si realizamos un análisis más exhaustivo de la imagen acerca de la guerra que tiene Clausewitz, vemos que se toma al pie de la letra la idea aristotélica del hombre como animal político, entendiéndolo, por tanto, como un animal guerrero.

La guerra parece estar arraigada en la evolución del ser humano. Muchos de los cambios de carácter social e institucional que han acontecido a lo largo de la historia se deben en parte a conflictos de carácter bélico. El enfoque que nos ofrece Clausewitz no nos permite analizar una guerra anterior a la construcción de estados, por lo que debemos abandonar su discurso para formular un marco histórico acerca de los inicios de la guerra. Para este marco debemos tener en cuenta que la guerra no solo trata de política sino también de cultura, ya que la manifiesta y la implica.

En el desarrollo de este capítulo, analizaré algunos artefactos y avances tecnológicos que a lo largo de la historia han supuesto un cambio en la concepción de la guerra. Empezaré mencionando algunas armas primitivas como el arco, la introducción de la caballería al mundo del conflicto bélico y la revolución que supuso la pólvora en el desarrollo de armas como los fusiles de repetición. La máquina de vapor llevó a un amplio abanico de posibilidades en el progreso bélico del siglo XX, que se mostró de forma inminente en las dos grandes guerras que vivió la humanidad en este periodo. Todo esto propulsó el avance informático y la invención de nuevos sistemas y robots cada vez más complejos, que tendrá continuidad en la incorporación de Inteligencia Artificial

en la carrera armamentística actual.

2.1. Del arco a la caballería

La narración de la historia de la guerra se inicia con la escritura, pero no podemos olvidarnos de la prehistoria¹, donde las armas primitivas dibujan los primeros pasos de la carrera armamentística militar posterior. Desde el inicio de la especie humana, esta ha tenido la necesidad de generar útiles que facilitaran la caza y la recolección, posteriormente la agricultura, con el fin de adaptarse al entorno natural. Gracias al desarrollo de comunidades, el aumento de grupos humanos presencia los primeros enfrentamientos por el dominio de tierras o poder, por lo que las herramientas utilizadas para las labores diarias se resignifican para su uso en estos conflictos, produciéndose así una simbiosis entre los utensilios de trabajo y la guerra. Ya no solo se buscaba que fueran buenas herramientas para sus labores, sino que su eficiencia fuera la misma en los enfrentamientos².

A principios del Neolítico se produjo una revolución tecnológica armamentística que cambió el curso de los conflictos bélicos. Entre armas como el puñal, la honda y la maza, encontramos una primera innovación tecnológica que convertía la energía muscular en energía mecánica: el arco. Esto supuso un cambio en la relación del ser humano con el mundo animal y con su propia especie. La distancia que el arco permitía entre el atacante y el atacado aumentó de forma considerable respecto a las armas existentes, permitiendo así cazar y matar desde un lugar seguro. En la Edad de Piedra encontramos arte rupestre

¹ Es preciso tener en cuenta que la reconstrucción de la Prehistoria, hecha sobre evidencias escasas, incluye mucha especulación e implica un relato cambiante de un pasado sobre el que se proyectan a menudo preconcepciones y valores presentes.

² El primer registro arqueológico que podría contener evidencias de guerra prehistórica se encuentra en el Nilo. Se trata del yacimiento mesolítico de Jebel Sahaba, que tiene entre 14000 y 13000 años de antigüedad. En este yacimiento se han encontrado signos de violencia y puntas de flecha incrustadas en varios cuerpos. También cabe mencionar el yacimiento de Nataruk, de 10000 años de antigüedad, en el cual se han hallado evidencias de la existencia de conflictos entre grupos nómadas de cazadores y recolectores (Crevecoeur, 2021).

en el que se visualizan imágenes de arqueros enfrentados³, en formación y con tácticas militares primitivas, en lo que se cree que eran disputas generadas por conflictos tales como los territorios de caza. Por otra parte, con las nuevas técnicas de fundición descubiertas en la Edad de los Metales, se produjo también un giro cualitativo en el aspecto bélico, ya que comenzaron a producirse armas cada vez más mortales y duraderas, además de protecciones como cascos, armaduras, etc.

La introducción de equinos en el frente de batalla supuso el asentamiento de un paradigma de guerra basado en la caballería y en el paso de los carros de cuatro ruedas a los de dos ruedas. En la Edad Antigua se ven reflejados todos estos avances tecnológicos en las conquistas de los grandes imperios. Invenciones como la herradura y los estribos son consideradas elementos clave en el desarrollo de la guerra, convirtiendo a la caballería en el cuerpo de élite de los campos de batalla. Ya que las ofensivas y las amenazas e incertidumbres entre pueblos vecinos eran constantes, se desarrollaron a su vez sistemas defensivos. Las ciudades comenzaron a fortificarse, protegiéndose con torres, fosos y murallas, legado que perdura hasta la actualidad. Un claro ejemplo de esto podemos apreciarlo en la construcción de la Muralla China como frontera defensiva (Humanes, 2019:26).

2.2. De la pólvora al ferrocarril

Los descubrimientos históricos revelan que la pólvora se descubrió en China hacia el siglo VII, pero no es hasta el siglo XIV cuando comienza a utilizarse con fines militares (Rodríguez, 2015). Su aplicación al armamento supuso transformaciones no solo en el ámbito bélico, ya que la irrupción de estas armas trastocó directa o indirectamente todo el panorama social, político,

³ En el barranco de Les Dogues (Ares del Maestrat, Castellón) se conserva una de las mejores escenas bélicas del arte rupestre en la cual más de 27 arqueros se disponen en dos grupos en actitud de enfrentamiento.

económico y cultural de la época, por lo que podríamos considerar a este fenómeno como una “auténtica revolución” (Ferro, 2022).

En el siglo XVI se producen en Occidente descubrimientos que cambian el curso de la guerra tradicional. Gracias al general militar y matemático francés Jean Baptiste Meusnier, que descubrió las curvas de nivel, se pudo perfeccionar la elaboración de mapas y planos. Aparecen también instrumentos nuevos como los telescopios. Por otra parte, la evolución de las naves supuso que, a finales del XVII, el navío de línea sustituyera definitivamente a la galera como principal buque de guerra europeo (Ferro, 2022). Los buques, provistos de artillería y con mayor capacidad para albergar soldados, permitían movilizar grandes ejércitos y los asaltos a fortalezas desde el mar. Esta nueva forma de movilización basada en la superioridad tecnológica permite un mayor avance de los ejércitos y la supremacía de las potencias, como vemos en uno de los hitos que ha marcado la historia: la conquista de América (1492).

Con la utilización de la pólvora, comienza a atisbarse un primer paso hacia la diversificación de las técnicas de la guerra y cambia de manera radical la concepción de las contiendas de carácter bélico puesto que las fuerzas de ataque son cada vez más notables. La guerra deja de ser un evento cuerpo a cuerpo y cada vez toma más distancia con la utilización de avances tecnológicos como el mosquete con bayoneta o el fuego. Los fusiles de repetición provocan el declive de la caballería, que poco a poco deja de ser crucial en el campo de batalla y ve su fin en el siglo XX (Naranjo, 2007: 32), sustituida por los tanques con motor de explosión y la automoción.

Si en la era moderna presenciamos una revolución naval, en el siglo XIX el protagonista será el ferrocarril. Este medio de transporte necesitaba infraestructuras ferroviarias y una red de vías que promovieron los intercambios comerciales y comunicación entre países. Se percibían cambios en la nueva concepción de la guerra, ya que las nuevas tecnologías industriales habían introducido elementos cruciales en el ámbito de las comunicaciones

como, por ejemplo, el desarrollo del código morse a principios del siglo XIX o incluso la mejora de la velocidad de transporte, gracias a la máquina de vapor (Cartwright, 2023). Otro invento revolucionario fue el revólver Colt, llamado *Six Shotter* ya que multiplicaba el poder de un soldado por seis. Este revólver fue la primera arma reproducida en masa dentro del proceso de industrialización (Sadurni, 2021).

2.3. Las Guerras Mundiales: armas químicas y nucleares

A principios del siglo XX tuvieron lugar dos enfrentamientos que demostraron ser el primer paso claro hacia el avance tecnológico sucedido en dicha centuria. El conflicto anglobóer entre los años 1899 y 1902 y la guerra rusojaponesa entre 1904 y 1905. En el primero, Gran Bretaña demostró su supremacía en el plano tecnológico y marítimo, gracias a la producción industrial de la ametralladora automática de cañón único⁴, de gran potencial destructivo. En el segundo conflicto mencionado, Japón hundió la flota rusa con cuatro acorazados y ocho cruceros de combate, entrando así en la historia de las grandes potencias industriales. En el siglo XX comienza a trazarse lo que será un cambio de paradigma en la guerra, en el que entran en juego nuevas potencias, nuevas tecnologías y nuevas armas de carácter militar. En ese tiempo, el avance de las técnicas militares ha ido parejo a la propia expansión de la industrialización, transformándose en casi todos los sentidos:

El período que conocemos como Paz Armada, entre finales del XIX y principios del XX, y que coincide con las bases de la segunda Revolución Industrial, pondrá a prueba toda la capacidad productiva, y a su vez destructiva, que se ha venido acumulando entre los diferentes ejércitos del orbe durante su

⁴ Más información acerca del *Gatling gun*: <https://americansocietyoffarmscollectors.org/wp-content/uploads/2019/06/1991-B65-The-Development-of-the-Gatling-Gun.pdf> , Se menciona esta arma en la última sección de este capítulo.

devenir (Cayuela, 2000: 187).

Las nuevas tecnologías y tácticas de combate se pondrán a prueba en el conflicto de envergadura mundial de principios del siglo XX, la Primera Guerra Mundial o Gran Guerra. Se produce un desplazamiento de gran importancia en la nueva concepción de guerra moderna, dado que el principal escenario ya no es solo terrestre o marítimo, sino que el elemento aéreo toma protagonismo, y se fabrican de forma masiva máquinas como cazas, bombarderos o prototipos de reconocimiento, provocando un giro en la percepción de lo bélico. Se aceleró la invención de nuevas tecnologías como el motor de expansión, gracias al cual se desarrolló la fabricación de automóviles y camiones que facilitaban los procesos de movilidad de tropas, armamentos y útiles de guerra. En el año 1916, aparecen en los campos europeos los primeros tanques (BBC, 2018). El empleo de acero incrementó la industria bélica en el mar, generando un nuevo elemento clave para la “lucha sin cuartel”⁵, el submarino. Esta arma, utilizada principalmente por Alemania, tuvo repercusiones terroríficas ya que se bombardeaban navíos de la Cruz Roja, como el Britannic (1916) o barcos de pasajeros como el Lusitania (1915). La guerra supuso un despilfarro, una gigantesca hipoteca y una carnicería como jamás se había visto (Cayuela, 2000: 190). En este acontecimiento bélico de carácter histórico comienzan a probarse las armas de destrucción masiva, en concreto las armas químicas como los gases venenosos, para cuyo uso podemos remontarnos a la ofensiva de Ypres en el año 1915 (Muñoz y Romero, 2022). La guerra promovió una gran proliferación en los estudios químicos y su industria en Occidente.

Cuando hablamos del periodo de entreguerras, es necesario mencionar dos conflictos bélicos de menor envergadura que significaron un campo de ensayo para las nuevas tecnologías desarrolladas durante la Primera Guerra Mundial. La guerra civil española y la guerra chino-japonesa. La guerra civil

⁵ Una “guerra o lucha sin cuartel” significa una guerra sin tregua ni descanso, no hay opción de rendición. https://www.encyclopediadelapolitica.org/lucha_sin_cuartel/

española fue una excusa perfecta para poner a prueba nuevas invenciones por parte de la Unión Soviética, Alemania e Italia. Entre el armamento utilizado encontramos los primeros tanques Panzer I en la batalla de Madrid en el año 1936 y los cazas modelo "JU" de la Legión Cóndor que bombardearon Gernika en el 1937. "Gernika sirvió de ensayo estratégico, no cabe duda" (Cava en BBC, 2017). Apenas veinte años más tarde se inicia la contienda bélica más importante de la historia de la humanidad, la Segunda Guerra Mundial, en la que se vieron implicados una gran cantidad de países. Este conflicto duró desde el año 1939 hasta el 1945.

En el ámbito tecnológico e industrial, durante la Segunda Guerra Mundial se asientan las nuevas armas creadas en la Primera Guerra Mundial. El tanque será el protagonista terrestre de este conflicto militar. En el campo de aviación aumenta la capacidad explosiva, se amplía la fabricación de cazas y aparece el primer avión a reacción, el Heinkel He 178 (1939). A nivel marítimo, se perfeccionan los submarinos, los sistemas de torpedos y los grandes acorazados. Todos estos inventos y la gestación de factores tecnológicos marcan gran parte del ámbito militar de nuestro mundo actual. Durante la guerra aparecen misiles y lanzacohetes móviles como el Nebelwerfer (1939), se revoluciona la electrónica, mejorando los radares y elaborando ordenadores como Colossus⁶. Uno de los elementos definitorios en este conflicto y que, de hecho, supuso el fin del mismo, es el Proyecto Manhattan, en el cual sucede una revolución tecnológica al diseñar el arma de destrucción masiva más importante hasta nuestros tiempos, la bomba atómica, que por desgracia fue empleada para destruir las ciudades japonesas de Hiroshima y Nagasaki.

La guerra gesta un esfuerzo tecnológico e industrial que marcará las siguientes décadas tanto en lo militar como en lo civil configurando los sistemas de poder actuales y sus estructuras defensivas (Cayuela, 2000).

Con la guerra química y las armas nucleares se vio claro que la capacidad

⁶ Más información: <https://www.britannica.com/technology/Colossus-computer>

destruictiva había avanzado mucho más que los principios morales que debían regir los conflictos bélicos. En 1945, tras la Conferencia de Postdam, el poder mundial queda dividido en dos bloques: el oriental con la Unión Soviética al mando y el bloque occidental liderado por Estados Unidos. Da comienzo así un largo periodo conocido como la Guerra Fría, que duró desde 1945 hasta 1990, en el cual las dos superpotencias mencionadas anteriormente se vuelcan en la exploración y experimentación de nuevas tecnologías de guerra para asegurar su dominio global. La tensión que se formó entre estos bloques se manifestó en el permanente terror que despertaba la idea de un ataque o un conflicto entre los mismos. Entre los avances que se produjeron durante esta época cabe destacar las primeras bombas de hidrógeno, que provocaban una aniquilación mucho mayor a la de una bomba nuclear, el desarrollo de armas químicas y bacteriológicas, las ojivas nucleares y los misiles de alcance intercontinental⁷, la implantación de un nuevo marco tecnológico en los sistemas de defensa —la informática militar—, y un ámbito de avances con muchas repercusiones: la carrera espacial y el lanzamiento de satélites artificiales de uso militar.

Todo esto supone una necesidad permanente de autocontrol bélico por parte de las potencias. Creo importante mencionar que, a partir del proceso de descolonización, las zonas con menos recursos del planeta se convierten en puntos estratégicos de conflictos armados entre los dos bloques, en los que prueban nuevo armamento y se comercia con armas. Lo vemos en la guerra de Corea, los conflictos árabe-israelíes, la guerra civil libanesa (1975-1990), la guerra de Vietnam (1955-1975), la invasión de Afganistán (2001), etc.

⁷ Todo esto dio origen a una colección de protocolos y convenios internacionales que tienen como fin minimizar el sufrimiento entre los combatientes y evitar el daño a la población civil como: la Convención sobre armas biológicas que entró en vigencia en 1975, la Convención sobre armas químicas en 1997, el Protocolo sobre armas láser cegadoras en 1995 y la Convención sobre la prohibición de las minas antipersona en 1997. Restringen el desarrollo, el empleo e incluso el almacenamiento de armas como las químicas, biológicas, láser, armas incendiarias y minas terrestres respectivamente.

2.4. Primeros pasos de la Inteligencia Artificial

Los avances producidos desde mediados del siglo XX en los ámbitos de las tecnologías de la información y las comunicaciones son especialmente relevantes para el tema de este trabajo, ya que colocan las bases de la inteligencia artificial y los procesos de automatización de las armas actuales y sus proyecciones futuras. Entre los años cuarenta y cincuenta del pasado siglo XX nace el procesamiento del lenguaje natural en EEUU, Francia, Reino Unido y la URSS, ligado a la aparición de los ordenadores y la informática en el plano científico-tecnológico. Uno de los casos más emblemáticos se dio con el programa llamado ELIZA, el primer *bot* conversacional de la historia, desarrollado en el MIT por Joseph Weizenbaum (1966). Este sistema aparentaba mantener una conversación con un paciente, basándose en un algoritmo de identificación de palabras clave asociadas a una plantilla de respuestas. Realmente no se daba un tratamiento del lenguaje como tal⁸, por lo tanto, comienza a tomarse conciencia de la complejidad que supone la simulación del lenguaje computacional, lo que atrae a muchos otros científicos y expertos en el campo de la tecnología y el lenguaje.

En 1997, la doctora Cynthia Breazeal fabrica en el MIT un robot bautizado como KISMET⁹. Esta máquina fue un experimento computacional cuyo objetivo era forjar un vínculo emocional con su propietario, por lo que era capaz de reconocer y simular emociones. Estaba dotado de sistemas de visión y audición, además de estar diseñado para recrear expresiones faciales.

⁸ Weizenbaum desarrolla los pasos que sigue el sistema ELIZA y los supuestos problemas que puede generar:

Input sentences are analyzed on the basis of decomposition rules which are triggered by key words appearing in the input text. Responses are generated by reassembly rules associated with selected decomposition rules. The fundamental technical problems with which ELIZA is concerned are: (1) the identification of key words, (2) the discovery of minimal context, (3) the choice of appropriate transformations, (4) generation of responses in the absence of key words, and (5) the provision of an editing capability for ELIZA "scripts" (Weizebaum, 1966: 36).

⁹ Para más información: <https://www.youtube.com/watch?v=8KRZX5KL4fA>

Tanto ELIZA como KISMET fueron prototipos que anticipaban el boom de la inteligencia artificial tanto en la vida civil como en la guerra del siglo XXI. La evolución del lenguaje computacional o de los sistemas informáticos y algoritmos ha desencadenado invenciones, como drones o robots, que se utilizan en industrias de producción y comunicación, en cuidados de mayores y niños, para compañía y ocio, etc. Cuando estos avances se aplican al ámbito militar surgen multitud de cuestiones y consideraciones específicas a tener en cuenta de carácter ético y legal. En los últimos veinte años hemos presenciado la aceleración de la producción e innovación de este tipo de tecnologías en las que hallamos un elemento clave: la inteligencia artificial. En el campo de la guerra, la aplicación de la IA implica una reformulación de conceptos tan importantes como soldado, espacio de combate (ciberguerra, internet), responsabilidad, control y un largo etcétera, transformando así la naturaleza de la guerra del siglo XXI.

De acuerdo con la Comisión Europea:

El término «inteligencia artificial» (IA) se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción con cierto grado de autonomía- con el fin de alcanzar objetivos específicos. Los sistemas basados en la IA pueden consistir simplemente en un programa informático (p. ej. asistentes de voz, programas de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento facial y de voz), pero la IA también puede estar incorporada en dispositivos de hardware (p. ej. robots avanzados, automóviles autónomos, drones o aplicaciones del internet de las cosas) (COM, 2018: 237).

El desarrollo en el campo de la programación y la informática en el último siglo ha impulsado en gran medida la industria tecnológica. Como es de esperar, la incorporación de estos avances en el ámbito militar ha generado nuevos sistemas y armas, entre los que se encuentra la creciente producción de sistemas autónomos (SA) como pueden ser los drones. Dado que me centraré en ellos en mi análisis, en el siguiente apartado realizaré un breve recorrido de la evolución

de las tecnologías militares en los últimos 150 años desde el punto de vista de su progresiva adquisición de autonomía respecto a sus operarios y sus constructores, analizando algunos dispositivos que supusieron un gran cambio en la forma de la humanidad de entender la guerra.

2.5. Siglo XXI: de la automatización a la autonomía

El desarrollo de las armas automáticas comenzó a mediados del siglo XIX, cuando la revolución industrial trajo consigo una gran producción en ciudades y fábricas y esta nueva eficiencia tecnológica se expandió a la guerra. Richard Gatling, durante la guerra civil estadounidense, inventó un dispositivo bautizado como Gatling Gun¹⁰, que aceleraba el proceso de disparo gracias a un sistema automático de carga y disparo, permitiendo disparar 300 balas por minuto (Scharre, 2018: 35). En el año 1883, Stevens Maxim desarrolló la Maxim Gun. A diferencia de la Gatling Gun, no requería de un ser humano que accionara manualmente el arma, sino que la máquina aprovechaba la energía resultante del retroceso del disparo para impulsar la siguiente recarga, por lo que una vez accionada, esta seguía disparando sin necesidad de control de un ser humano. Por otra parte, las ametralladoras cambiaron el concepto de enfrentamiento bélico, y en la Primera Guerra Mundial ambos bandos contaban ya con estas armas que supusieron un baño de sangre. En el año 1916, en la batalla del río Somme, los británicos perdieron 20000 hombres en tan solo un día, debido en gran parte a la potencia fatal de las ametralladoras¹¹.

Pero fue durante la Segunda Guerra Mundial cuando se inventó la primera arma “inteligente”: las municiones guiadas de precisión (PGMs)¹². Los alemanes desarrollaron el G7e/T4 Falke en el año 1943, un torpedo que tenía incorporado

¹⁰ En el año 1861. Más información: <https://www.history.com/topics/american-civil-war/gatling-gun>

¹¹ Para más información acerca de la batalla del río Somme: <https://www.britannica.com/event/First-Battle-of-the-Somme>

¹² Por sus siglas en inglés: *Precision-guided munitions* (PGMs)

un radar de localización acústica que le permitía “escuchar” a cualquier embarcación cercana y detonar una vez fuera alcanzada. Estos torpedos, a pesar de suponer una clara ventaja militar, también generaron catástrofes en el ejército alemán. Dos U-boats alemanes fueron hundidos en diciembre del año 1943 y enero de 1944, ya que los torpedos recibieron las ondas acústicas de sus propios submarinos, viraron y detonaron en ellos¹³.

The “Torpedo Crisis,” or “Torpedokrise” as referred to by the Germans, is the name given to the period of the first few years during the Second World War during which time the German U-boat arm experienced catastrophic technical malfunctions with their torpedoes. These malfunctions robbed the Germans of tremendous success during the most critical period of the Second World War – the opening years during which Allied anti-submarine measures were at their poorest and German prospects for success concomitantly at their greatest (Wright, 2010: 2).

Los aliados desarrollaron una medida defensiva contra los torpedos, The Foxer, un señuelo acústico que servía para desorientar al torpedo. Esto llevo a los alemanes a desarrollar nuevos torpedos, convirtiendo la guerra en una carrera de tecnología armamentística. En la segunda mitad del siglo XX, los sistemas de PGM se desarrollaron y expandieron desde la marina hacia los combates aéreos y terrestres. Hoy en día su popularidad es muy alta en los ejércitos y tienen distintos grados de autonomía. Algunos de estos sistemas necesitan del operario o soldado en cuestión para ser controlados manualmente de forma remota, en otros casos el ser humano marca el objetivo y no controla de forma directa la dirección del arma y, por último, hay PGMs que se denominan autónomos ya que no pueden ser redirigidos una vez determinado el objetivo y lanzados, aunque hay que tener en cuenta que sus movimientos siempre son predeterminados (Scharre, 2018: 41). Estas armas autodirigidas¹⁴ poseen cierta autonomía, pero no pueden ser consideradas de un modo estricto

¹³ Los barcos U-972 y U-377 respectivamente.

¹⁴ *homing weapons*

armas autónomas, ya que actualmente no existen artefactos de este tipo fuera del mundo de la ciencia ficción.

Recapitulando, según el tipo de mecanismo que tenga el sistema, se puede realizar una clasificación entre armas semiautomáticas, automáticas, semiautónomas y autónomas. Las armas semiautomáticas se recargan de forma automática pero solo permiten realizar un disparo al accionar el gatillo, tras esto es necesario volver a accionarlo para disparar, en cambio las armas automáticas continuarán disparando mientras el gatillo este presionado. Las armas semiautónomas, como los drones de combate, necesitan de un operario humano para proceder aunque algunas funciones como el vuelo sean autónomas. Los sistemas de armas con mayor autonomía rastrean, identifican y atacan objetivos sin intervención humana (aunque las acciones posibles siempre son determinadas previamente por un operario, por lo que aunque se consideran autónomas, el ser humano siempre tiene un papel). Un ejemplo de este tipo de arma son los sistemas defensivos que interceptan misiles, como los C-RAM¹⁵. La dificultad surge cuando se pasa de la automatización a la autonomía, ya que una tecnología autónoma genera nuevas problemáticas en torno a su desarrollo, aplicación y usos.

Cuestionar la autonomía de la tecnología da lugar a múltiples preguntas, entre ellas: ¿Es la tecnología una simple herramienta de la cual el ser humano dispone a su parecer? ¿Es la tecnología neutra hasta que el ser humano le da uso? ¿Es la tecnología la que dictamina los cambios sociales o es la sociedad la que dirige los cambios tecnológicos? La realidad tecnológica a la que nos enfrentamos es compleja; es una totalidad de cuestiones, fenómenos y problemáticas que no pueden enclaustrarse en un solo ámbito. A partir del siglo XX, la tecnología, estudiada desde la filosofía, se convierte en un área de investigación independiente, dando lugar a una disciplina propia ya que se

¹⁵ Siglas procedentes de: Couer-Rocket, Artillery, Mortar.

empiezan a ramificar extensas variedades y grados de análisis sobre la misma. Cabe mencionar que grandes intelectuales como John Dewey, Lewis Mumford u Ortega y Gasset¹⁶, abordaron la reflexión acerca de la tecnología en el periodo de entreguerras.

En este capítulo he realizado un breve recorrido histórico de la relación entre el ser humano y la tecnología, y en concreto en su aplicación militarizada. A través de esta exposición, se puede apreciar cómo el desarrollo tecnológico genera la necesidad de un estudio filosófico al respecto. En el siguiente capítulo, expondré el determinismo tecnológico como idea subyacente a gran parte de la reflexión sobre la tecnología. Tras ver como esta perspectiva no es suficiente para un análisis filosófico adecuado acerca de las nuevas innovaciones tecnológicas, introduciré la teoría postfenomenológica de Don Ihde y la moralización de la tecnología por la que aboga su discípulo Paul P. Verbeek. Esto nos ayudará a trazar un marco teórico sólido para presentar el posterior análisis acerca de los vehículos aéreos no tripulados (UAVs) y el debate ético que suponen estos sistemas.

¹⁶ En sus obras; *La búsqueda de la certeza* (1929), *Technics and civilization* (1939), *Meditación de la técnica* (1939) respectivamente.

3. FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA. DEL DETERMINISMO A LA MEDIACIÓN

Las civilizaciones y culturas que han evolucionado a lo largo de la historia han desarrollado una gran diversidad de técnicas y artefactos para asegurar la conservación de la vida y el progreso social. En los últimos doscientos cincuenta años, el arraigo del capitalismo como sistema económico y el proceso de industrialización han propiciado cambios en las condiciones tecnológicas y profundas transformaciones sociales. A diferencia del recibimiento entusiasta con el que se aceptaron los primeros avances como el Gatling Gun¹⁷, tras la adaptación tecnológica al uso militar que se dio durante las Guerras Mundiales surge una línea de pensamiento acerca de la tecnología de corte más pesimista¹⁸.

Como ya señaló Hans Achterhuis, la filosofía de la tecnología tiende en sus comienzos a ser trascendental, más pesimista en Europa y más optimista en América (...) La tecnología se presentaba a menudo de un modo distópico. Se la culpaba de la alienación de los seres humanos respecto a la naturaleza, se la veía como la causa del declive de la *Kultur*. (...) Desde la perspectiva sociológica, derivada del pensamiento de Max Weber, se pensaba que la tecnología jugaba el papel de *desencantamiento* de la naturaleza. (Ihde, 2009. 44-45)

Clasificaremos estos análisis sociales en relación a la tecnología en dos grupos. En primer lugar, aquellos que se focalizan en los efectos de la tecnología sobre la sociedad, entendiéndola como un agente independiente. Esta perspectiva dominó el ámbito académico a partir del siglo XIX. En segundo lugar, aquellos que analizan el desarrollo tecnológico a partir de la sociedad, siendo esta el motor de la técnica, en particular enfoques en historia y sociología de la tecnología desarrollados a partir de los años 80 del pasado siglo XX. Ambas

¹⁷ "The Gatling Gun... It can be discharged four hundred times a minute! I liked it very much!" Mark Twain, citado en Keller, 2009.

¹⁸ Pensadores como Jacques Ellul en su obra *La Technique* (1954), el mismo Martin Heidegger con *Die Frage nach der Technik* escrita en el mismo año y teóricos críticos como Herbert Marcuse.

posiciones son deterministas monocausales. Por un lado, hallamos una causalidad tecnológica, en la cual son dichos cambios tecnológicos los que orientan y determinan las transformaciones sociales (determinismo tecnológico) y, por otro lado, nos encontramos frente a una causalidad social, donde los cambios sociales son los que explican el avance tecnológico (determinismo social).

3.1. Determinismo tecnológico y argumento del estribo

El determinismo tecnológico nació en Europa, y tomó fuerza en el periodo de la revolución industrial.

En Norteamérica el determinismo se introdujo en la cultura como una narrativa que trascendía lo puramente técnico, constituyéndose en la causa del mejoramiento político, moral, espiritual e intelectual de la nueva nación. A finales de siglo Estados Unidos tenía una inmensa literatura acerca del progreso que siempre estaba en conexión con el poder casi mágico de los nuevos artefactos técnicos. (Moñivas, 2010: 110)

Esta postura se asienta sobre la idea de que la tecnología, entendida como factor independiente y neutral, es el principal agente de cambio en la historia y las estructuras sociales. Esto implica que el ser humano no desempeña ningún papel real en elementos como la cultura o el desarrollo histórico.

La creencia de que los avances tecnológicos determinan de una manera fundamental el curso de los acontecimientos humanos se había convertido en un dogma a finales de siglo. (Smith, 1996: 23)

Un argumento a favor del determinismo tecnológico se centra en el impacto del estribo y la creación del sistema feudal a finales del siglo VIII en Europa. En el libro *Medieval Technology and Social Change*, publicado en el año 1962, Lynn White argumenta que gracias a este invento tecnológico se originó una nueva forma de guerra en la cual el soldado podía realizar un ataque mucho más efectivo. White centró su foco de estudio en la evolución de la caballería y

coloca el peso del cambio social y la aparición del feudalismo en la invención del estribo. Así podemos apreciar cómo este autor defiende la idea por la cual se entiende el estribo como vehículo motor de la aparición del sistema feudal, claramente a favor del determinismo tecnológico.

No obstante, si examinamos a los defensores del determinismo, podemos apreciar notables diferencias entre ellos: los deterministas duros entienden la tecnología como un factor independiente de la sociedad, de tal modo que la tecnología regula y actúa sobre nuestra actividad social, privándonos de la libertad y la toma de decisiones. Jacques Ellul, filósofo y sociólogo francés, en su obra *La sociedad tecnológica*, escrita en 1954, postula que la tecnología determinará, mediante un proceso de selección natural, los aspectos necesarios para su propio desarrollo. Por otro lado, encontramos una perspectiva diferente en el determinismo denominado suave. Los pensadores¹⁹ que apoyan esta tesis siguen sosteniendo que la tecnología es la fuerza principal que propicia la evolución, aunque creen que poseemos la oportunidad de tomar decisiones acerca del resultado final de una situación dada concreta.

3.2. Declive del determinismo tecnológico

El optimismo ligado a ciertas variedades de determinismo tecnológico comenzó a desvanecerse a mediados del siglo XX, cuando un gran pesimismo tecnocientífico invadió sectores de la sociedad y la academia, en gran medida por la producción de armamento nuclear, el genocidio y la experimentación humana que ocurrió durante la Segunda Guerra Mundial. La idea de que la tecnología determina los asuntos humanos está también detrás de algunas

¹⁹ Pensadores como Langdon Winner en su obra *La Ballena y el reactor* (1986), que defiende la necesidad del control social de la tecnología; o William Fielding Ogburn en *Social Change with Respect to Nature and Original Change* (1922), que propone que es la sociedad la que se adapta a los resultados y consecuencias de los avances tecnológicos, algo que sucede tras un periodo de retraso cultural.

posturas tecnopesimistas, pero la crítica a la tecnología en la posguerra dio lugar a la reflexión sobre el control del desarrollo tecnológico, lo que implicaba abandonar al menos un determinismo fuerte. El determinismo social aparece como parte de la crítica al determinismo tecnológico.

El determinismo social considera que son las circunstancias y fenómenos sociales los que guían el desarrollo tecnológico. Es la investigación histórica y sociológica sobre la tecnología que tiene lugar a partir de los años 80 del pasado siglo XX, la que da lugar a posiciones deterministas sociales. Vista desde cerca, la tecnología es un producto humano que adquiere sus características en función de decisiones e intereses culturales (Bijker y Pinch, 1984). Con esto se suprime cualquier tipo de autonomía asociada a la evolución tecnológica, ya que el papel de agente de cambio lo posee el sistema social y los grupos que lo conforman (economía, cultura, política e ideología), siendo estos los que orientan la producción y el futuro de la tecnología. La configuración del avance tecnológico aparece de la interrelación de estos grupos.

Esta visión instrumentalista de la tecnología, que la concibe como un mero medio para lograr fines específicos, se enfoca en la utilidad determinada de la tecnología. A diferencia de la independencia que tiene como característica el enfoque determinista tecnológico, en este caso, el avance tecnológico se convierte en un factor constituido por la sociedad, suprimiéndose cualquier nivel de autonomía en su desarrollo y convirtiéndose en un procedimiento controlado en su totalidad por la sociedad. Esta perspectiva conlleva que no existe una diferencia esencial entre los útiles de piedra de la antigüedad y los modernos artefactos tecnológicos (González García *et al.*, 1996: 3) y esto impide poder realizar un análisis de carácter crítico al respecto.

Tanto el enfoque determinista tecnológico como el social construyen su pensamiento sobre la idea de crear una línea divisoria entre tecnología y sociedad. A pesar de que estas dos visiones nos presentan ideas contrapuestas, ambas han sido duramente criticadas por los posteriores desarrollos de carácter

sociotécnico que abordaron la cuestión²⁰.

Their social settings shape technologies just as much as viceversa: the mutual relationship between the two becomes more apparent. (MacKenzie and Wajcman, 1985; Edge, 1988). It is therefore clearly unhelpful to treat technologies and their social contexts as separate phenomena in the way that traditional conceptions have tended to do; the definition of technology itself must incorporate the social arrangements within which it emerges and becomes embedded (Williams & Edge, 1996: 875).

El enfoque postfenomenológico de Don Ihde permite superar estas perspectivas, propiciando al análisis filosófico desde una nueva posibilidad de aproximación a nuestra relación con la tecnología, evitando los determinismos y ampliando la capacidad crítica que tienen estos puntos de vista.

3.3. Don Ihde y la postfenomenología

Don Ihde es considerado uno de los pioneros en renovar la aplicación de las herramientas de la tradición fenomenológica a los estudios sobre la tecnología. Como bien describí anteriormente, la herencia filosófica en el campo de la tecnología tiende a referirse a esta como una fuerza separada de la sociedad, mientras que Ihde la entiende como un elemento interrelacionado con la cultura y el ser humano. Así, este pensador ofrece una perspectiva completamente diferente a la otorgada por las tradiciones deterministas y la fenomenología clásica, transformando desde una perspectiva contemporánea la manera de entender la tecnología y el mundo que nos rodea y consiguiendo como resultado una nueva teoría a la que el autor bautiza como *postfenomenología*.

²⁰ Abordajes como la teoría del actor red (Bruno Latour, John Law) o el enfoque de los grandes sistemas tecnológicos de Thomas Hughes. Estos enfoques CTS (ciencia, tecnología y sociedad) tendrán una importante influencia sobre la filosofía de la tecnología contemporánea, como es el caso del enfoque postfenomenológico adoptado en este trabajo.

En el análisis de su estudio, partiremos de una pregunta que comparte con el filósofo Heidegger: ¿Qué papel desempeña la tecnología en nuestra relación con el mundo? En su caso, Heidegger pretende superar la dicotomía cartesiana entre sujeto y objeto, ya que no se pueden pensar independientemente el uno del otro, es decir, el ser humano no puede concebirse sin su relación con el mundo y viceversa. El sujeto y el objeto se constituyen en su interrelación (Verbeek, 2001: 130). Esta interrelación, dentro del campo de la fenomenología, recibe el nombre de intencionalidad. Por ejemplo, la consciencia del ser humano nunca puede describirse o entenderse por sí misma, siempre se relaciona con otro elemento para poder ser explicada “consciencia acerca-de-algo”. Pasa lo mismo con la percepción, no existe tal cosa como la percepción en sí misma, siempre está ligada a algún elemento. Se “percibe-algo”. Por ello, el ser humano no posee la capacidad de acceder directamente a la realidad, esta se revela mediante una interpretación. Con esto se da por explicada la relación entre el ser humano y el mundo, entendida dicha relación como un vínculo constitutivo.

Martin Heidegger es considerado uno de los primeros filósofos en entender la tecnología desde esta perspectiva fenomenológica. La cuestión central de su estudio será la cuestión del ser. Según este pensador, el ser debe ser entendido históricamente, ya que “ser” tiene un significado diferente en cada época, por lo que la revelación de la realidad resulta cambiante. Heidegger defiende que la tecnología moderna ha de ser entendida como la forma por la cual se revela nuestra realidad en la época actual. La tecnología puede ser fabricada y manipulada, pero con la tecnología moderna, hemos olvidado *ser*. Heidegger nos muestra un acercamiento nostálgico, romántico a la tecnología y esto, para Ihde, está demasiado lejano de la realidad práctica de los actuales desarrollos tecnológicos. La interpretación de Heidegger resulta demasiado abstracta ya que se halla muy sujeta a las raíces tradicionales de la reflexión acerca de la tecnología.

Don Ihde enfoca su análisis en el papel de la tecnología en nuestro día a

día. Es decir, se pregunta cómo se revela la realidad del mundo a través de las posibilidades que nos proporciona la tecnología y los artefactos desarrollados mediante esta. Ihde empieza analizando las relaciones que se dan entre el ser humano y los artefactos tecnológicos y diferencia dos tipos de niveles. En primer lugar, el nivel de la experiencia y, en segundo lugar, el nivel cultural.

3.3.1 La experiencia de la tecnología

Partimos de la idea de que la experiencia es el lugar en el cual se produce la interacción o la relación entre el mundo y el ser humano mediante la percepción. Debe recordarse que según este autor y la línea de pensamiento que seguiremos en el desarrollo de este trabajo, el mundo y el ser humano no pueden ser separados. Ihde distingue dos formas de percepción: la sensorial o micropercepción, que es la que se da en la dimensión corporal, y la percepción interpretativa o macropercepción, relativa al ámbito cultural. Ambas formas de percepción son identificables, pero no deben ni pueden separarse ya que una no existiría sin la otra. ¿Qué papel tiene la tecnología en esta relación?

Ihde pretende encontrar el rol de la tecnología en esta interrelación que se da entre el ser humano y el mundo, y distingue para ello tres formas por las cuales el ser humano se relaciona con el mundo mediante la tecnología. En primer lugar, encontramos la relación de mediación, por la cual nuestra percepción del mundo está mediada por un artefacto, un claro ejemplo de esto sería el uso de gafas. En segundo lugar, las relaciones de alteridad, por las cuales el ser humano se relaciona directamente con el artefacto tecnológico y no mediante este, como la relación con un robot. En tercer y último lugar, las relaciones de trasfondo, en las cuales los artefactos tecnológicos se dan por supuestos, ya que se “mimetizan” con la realidad y quedan en un segundo plano, por ejemplo, una nevera, ya que no somos conscientes de su presencia hasta que deja de funcionar.

a. Relaciones de mediación

Este tipo de relaciones involucran de forma directa nuestras capacidades perceptivas tales como el oído, la vista, etc. El instrumento o artefacto tecnológico se introduce en nuestra habilidad, corporeizando nuestra experiencia, y haciendo que no sea necesaria una percepción directa de la realidad presente del mundo. Un claro ejemplo de esto podríamos hallarlo en el recuerdo de eventos a través de las fotografías o el uso de lentillas o gafas de visión. Pero, ¿qué ocurre con nuestra percepción cuando esta se ve alterada por la tecnología? (Verbeek, 2001: 124). Para responder a esta pregunta, Ihde se apoya en la teoría de la corporeización de Merleau-Ponty y en la idea heideggeriana de la herramienta y su papel en la relación con el ser humano. Ihde rescata tres ideas centrales del pensamiento del filósofo alemán: en primer lugar, cada herramienta se relaciona con un contexto determinado. En segundo lugar, las herramientas tienen una intencionalidad determinada y, por último, las herramientas son medios para la experiencia, no objetos de esta. Este es un elemento central del análisis que realiza Merleau-Ponty acerca del papel que tiene el artefacto en la cotidianidad del ser humano, es decir, cómo los objetos definen la relación que se da entre el individuo y el mundo que le rodea. Esto lo explica mediante el ejemplo del bastón para ciegos en su obra *Phénoménologie de la perception*, publicada en 1945.

The image of the blind man's carries this a step further, making it clear that human beings can not only extend the spatiality of their lived bodies with the aid of artifacts but perceive with them as well. With his hand a blind man feels not so much the stick as the street and the objects in the way through the stick. (Verbeek, 2001: 126)

Mientras que Heidegger explora las formas en las que los artefactos o herramientas se presentan a los seres humanos, Merleau-Ponty estudia las relaciones que se pueden dar en el mundo a partir de estas presencias. Para Ihde, el artefacto es introducido simbióticamente en la propia experiencia (Ihde, 2009:

67).

Dentro de las relaciones de mediación, Don Ihde genera una nueva distinción, en la cual diferencia entre dos formas de relación entre el ser humano y el mundo. En primer lugar, las relaciones de corporeización (*embodiment*), cuya característica más importante es la transparencia. Para que esta se dé, deben cumplirse tres condiciones: (1) se requiere de cierta técnica o habilidad para el uso apropiado del artefacto y como consecuencia se da una percepción adecuada a través de este, (2) el artefacto debe ser capaz de mediar con la percepción del mundo de forma comparable a la percepción que realiza el ser humano del mismo sin el uso de dicho artefacto como medio²². (3) Los artefactos han de ser técnicamente útiles.

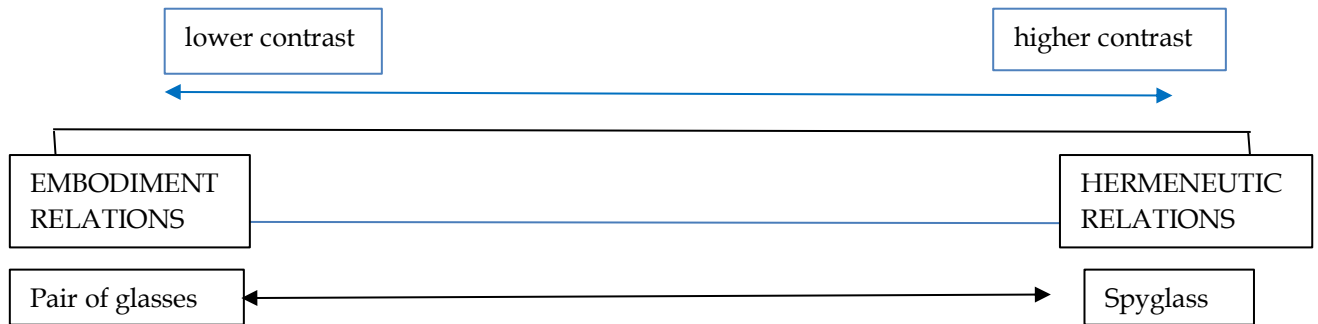
En segundo lugar, las relaciones hermenéuticas (*hermeneutic*). Este tipo de relaciones se basa en la idea de que el artefacto nos proporciona una representación del mundo y esta representación necesita de una interpretación. “Leemos un termómetro”, lo que nos revela un termómetro es una representación de la temperatura que debemos interpretar, no sentimos mediante este instrumento la temperatura en sí.

Ihde llama a las percepciones por las cuales no necesitamos un artefacto tecnológico como mediador percepciones desnudas (*naked perceptions*) y las percepciones en las que la tecnología se ve envuelta las denomina percepciones a través de artefactos (*perceptions via artefacts*). Estos tipos de percepciones nunca son iguales entre sí ya que entra en juego la no neutralidad de la tecnología. El papel de esta transforma nuestra percepción del mundo, ya que siempre tiende a reforzar o debilitar ciertos aspectos de la realidad percibida. Un ejemplo de esto son los prismáticos que, por un lado, nos permiten reforzar nuestra visión, pero debilitan otros sentidos como el oído o el olfato. Un espectrómetro, por su parte, requiere interpretación en términos de fenómenos científicos y representa

²² Un ejemplo de esto es que tanto un telescopio como un microscopio nos mostraran la imagen de un planeta o de una célula en una escala de similar magnitud.

un contraste mucho mayor aún respecto a la percepción desnuda. Así la transformación de la percepción a la que nos enfrentamos aparece en diferentes grados de contraste (véase en la tabla 1)

TABLA 1



Fuente: elaboración propia

El ejemplo del espectrómetro puede posicionarse en el extremo derecho de nuestra tabla, ya que se produce un gran contraste, como explicábamos anteriormente, mientras que unas gafas de vista estarían en el lado opuesto, ya que el contraste es bajo, no existe una gran diferencia entre la *naked perception* anterior y la que se da usando la tecnología como medio. Los prismáticos estarían en un punto intermedio.

En la tabla anterior podemos observar que las relaciones de corporeización y las hermenéuticas se encuentran en polos opuestos de una línea continua. Así, a medida que nos desplazamos sobre dicha línea en dirección a las relaciones hermenéuticas, el contraste será mayor. Esto implica que una tecnología que medie de forma hermenéutica estará previamente diseñada para proporcionarnos una representación de la realidad concreta, o al menos, en la manera en la que se va a presentar dicha realidad en nuestra percepción por lo que por un lado la realidad se ve restringida, pero, por otro lado, este tipo de tecnologías nos permite acercarnos a dicha realidad de una manera completamente nueva.

The more it is possible to embody a technology, the less it predetermines in which ways the world can manifest itself through it, and the less it reduces our interpretations of the world. Moreover, both embodied and hermeneutic technologies can make possible new models of access the world, which would be impossible without mediation. (Verbeek, 2001: 130)

b. Relaciones de alteridad

En este tipo de relaciones, el ser humano no se relaciona mediante un artefacto tecnológico con el mundo, sino que se relaciona con la tecnología en sí misma. Ihde recurre a ejemplos robóticos ya que estos poseen cierto grado de autonomía. Ihde ilustra este tipo de relaciones con una máquina expendedora de tickets con funciones orientativas, informativas y que incluso está programada para contestar preguntas, “interactuando” directamente con el ser humano. Los desarrollos actuales ligados a los asistentes virtuales y la inteligencia artificial están generando una avalancha de nuevas tecnologías con las que relacionarnos.

Cabe mencionar brevemente la evolución de asistentes virtuales que hoy conocemos como Siri o Cortana. El predecesor de estos sistemas fue Audrey, desarrollado en 1952 por los laboratorios Bell. En 1962, la compañía IBM desarrolló el asistente Shoebox, que generaba respuestas a consultas matemáticas. En 2011, Apple y DARPA, desarrollaron un proyecto de investigación de IA, que llevó a la presentación de Siri, un asistente virtual digital incorporado al iPhone 4S²⁵. Hoy en día también encontramos otros asistentes como Alexa o Cortana.

OpenAI, una organización de investigación que se centra en el campo de la IA; *deep learning* y procesamiento de lenguaje natural etc., fue fundada en 2015 por empresarios como Elon Musk e investigadores en California. Esta

²⁵ Gráfico de la evolución de los asistentes de voz: https://alisy.net/images/blog/historia_asistentesvoz.png

organización desarrolla tecnologías como el conocido ChatGPT²⁶, que interactúa en formato de diálogo con el usuario. ChatGPT es capaz de responder preguntas, reconocer sus propios errores y rechazar requerimientos inapropiados (OpenAI, 2022). Sus funciones básicas son la generación de textos, el desarrollo de chatbots, mejora el procesamiento del lenguaje natural y la precisión en los sistemas de búsqueda (Ortiz, 2023).

En estos ejemplos, el ser humano se relaciona de forma directa con la tecnología en cuestión. Por lo tanto, la cuestión de “*el otro*” toma una connotación tecnológica, se *tecnologiza*. En el cuarto capítulo de este trabajo, veremos cómo estas relaciones, tanto de alteridad como de mediación, afectan a la percepción del ser humano al operar tecnologías como los drones de uso militar.

c. Relaciones de trasfondo

Los artefactos tecnológicos que se encuentran en este grupo de relaciones de trasfondo no tienen un papel predominante en nuestra experiencia ya que, a diferencia de las relaciones de mediación y de alteridad, este tipo de relación no es directa ni explícita. Las tecnologías forman parte de nuestra realidad o contexto, y como bien indica su nombre, juegan un papel de trasfondo, de segundo plano. Esto implica que no se experimentan de forma consciente. Su presencia o ausencia solo se nos hace visible cuando tienen un mal funcionamiento. Un ejemplo claro de este tipo de relaciones tecnológicas podría ser una nevera, ya que no necesitamos una relación activa con esta para que realice su cometido, dado que está programada para controlar la temperatura en su interior. Quizá la electricidad sea la tecnología más representativa de esta función de trasfondo de la vida humana que solo se hace visible cuando falla,

²⁶ Más información: <https://openai.com/blog/chatgpt>

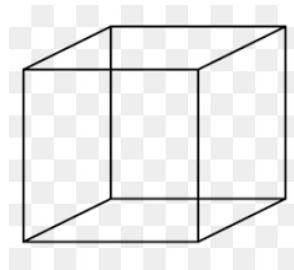
un papel que en los últimos tiempos también está desarrollando la conexión a internet convertida ya en trasfondo necesario de nuestras existencias.

3.3.2. *Tecnología y cultura: la multiestailidad*

Como bien hemos mencionado anteriormente, no solo existe una relación entre la tecnología y el individuo, sino también entre la tecnología y la cultura. Ihde parte de la distinción que establece Albert Borgmann en su obra *Technology and the Character of Contemporary Life*, escrita en 1984, donde denomina instrumentalismo y sustantivismo a las perspectivas posibles en el estudio de las relaciones entre la tecnología y la cultura. El instrumentalismo entiende la tecnología como una mera herramienta, cuya finalidad es la realización de una tarea. Por tanto, la tecnología es neutral, no debe juzgarse por sí misma sino por el uso que le da el ser humano. Por otro lado, los sustantivistas entienden la tecnología como un elemento con poder independiente que altera la cultura, por lo que no se considera neutral. En la primera parte de este capítulo, analizaba las perspectivas deterministas de los estudios acerca de la relación entre tecnología y cultura/sociedad. El sustantivismo comparte, desde mi punto de vista, varias bases con los determinismos tecnológicos, como la idea de no neutralidad tecnológica, y el poder que ejerce sobre la cultura, siendo la responsable de determinar el trascurso social. Don Ihde considera que ambas perspectivas, instrumentalismo y sustantivismo, son insuficientes. Según este autor las tecnologías no existen por sí mismas, por lo que no se pueden aislar de la cultura. Este fenómeno sucede también a la inversa. La cultura no se puede entender de manera aislada. La tecnología existe y se transforma en su interacción con el ser humano y la cultura; y, a su vez, la cultura y los seres humanos evolucionan y se identifican mediante la tecnología. En este sentido, el enfoque que genera Ihde apunta a una superación de las limitaciones de los enfoques deterministas, proponiendo un análisis en el que tecnología y cultura o sociedad se articulan conformándose mutuamente.

Un término de gran relevancia para la comprensión de la teoría de Don Ihde es la multiestabilidad. Para explicarla, el autor procede con el ejemplo del cubo de Necker (véase Figura 1)²⁷. Esta figura permite múltiples interpretaciones, dependiendo del ángulo o las líneas a las que demos importancia. Podemos verlo como una pirámide en plano picado, un cubo en diferentes posiciones de rotación, un insecto de seis patas, etc. Esto nos permite considerarlo estable en múltiples formas.

Figura 1.



Fuente: <https://www.freepng.es/hd-png/cubo-de-necker.html>

Este efecto puede trasladarse a la relación entre la tecnología y la cultura. La tecnología, como el cubo de Necker, no puede definirse como algo aislado, sino que siempre se trata de tecnologías en uso dentro de un contexto cultural. Un mismo artefacto puede ser usado o entendido de diferentes maneras en distintos contextos culturales. Al principio de este trabajo mencioné el arco, un invento tecnológico que se desarrolló prácticamente en todas las culturas antiguas. Ihde se propone demostrar que se trata de una tecnología multiestable.

Cualquier tipo de tiro con arco constituye la misma tecnología en la que un proyectil (flecha) es propulsada por la fuerza tensora de un arco y una cuerda. (Ihde, 2009: 31)

²⁷ El cubo de Necker es un dibujo de un cubo lineal. Esta ilusión óptica fue publicada por Louis Albert Necker, en 1832. Al no poseer ningún tipo de indicación acerca de orientación puede ser interpretado de diversas maneras, generando una ambigüedad y varias formas de interpretación.

La misma tecnología se adaptó de manera única al contexto cultural en el que se desarrolló. El arco inglés, el tiro con arco mongol o los antiguos arcos chinos, poseen la misma materialidad y el mismo papel cultural e histórico y aun así desempeñan una función que varía según el mundo de vida y contexto en el que se han desarrollado y adaptado. El primer ejemplo, el arco inglés, medía aproximadamente dos metros de largo, el arquero debía colocarse en una posición erguida y en un lugar estable. La cuerda se tensaba hasta la altura del ojo del arquero y este usaba cuatro dedos para soltarla tras fijar un blanco (Ihde, 2009: 33). El tiro con arco mongol se realizaba a caballo, es decir el jinete se encontraba en movimiento a la hora de realizar el tiro y esto implica aspectos radicalmente distintos; tenía menor alcance que el arco inglés pero el arquero proyectaba el arco hacia delante para aumentar la potencia del disparo (Ihde, 2009: 33). Por último, los arcos chinos o los arcos de artillería estaban compuestos de un sistema mucho más complejo; era necesaria una gran fuerza para tensarlos, la técnica precisaba tirar y empujar simultáneamente para lanzar la flecha (Ihde, 2009: 33), y también se usaba un anillo que los arqueros se colocaban en el pulgar para tensarlo.

Con este ejemplo que ilustra el concepto de *multiestabilidad*, Ihde muestra que la tecnología no se puede entender como un poder o un ente independiente y autónomo que determina la cultura, ya que la tecnología es ambigua y solo *es* en un determinado contexto cultural.

Por otro lado, si otorgamos el poder al contexto cultural como determinante de la tecnología como hacen los determinismos sociales, esto podría implicar que la tecnología en sí misma no juega ningún papel en la formación y el desarrollo de la cultura. Y esto para Ihde, no es cierto. Otorga a la tecnología una intencionalidad (Ihde, 1990: 141), por la cual tiene efecto e influencia sobre las acciones humanas. Las tecnologías, lejos de la neutralidad con la que algunos autores quieren definir las, pueden poseer sus propias instrucciones de uso y su propio papel cuando son utilizadas por el ser humano.

Don Ihde, en su obra *Technology and the Lifeworld* (1993), señala que la tecnología es la responsable de haber transformado nuestra cultura en una pluriculturalidad²⁹ ya que han permitido el intercambio entre culturas a diario (sobre todo en los medios de comunicación e información). “The world has become a mosaic and cannot be engaged from a single cultural interpretive framework” (Ihde, 1993: 114-15).

Tras el análisis de todos estos elementos y relaciones que se dan entre el ser humano y la tecnología, ya sea como individuo o como parte de un contexto cultural, Ihde llega a la conclusión de que la tecnología no es neutral. Se pregunta quién tiene la última palabra, ¿la cultura o la tecnología? (Verbeek, 2001: 138). La tecnología está entrelazada con la cultura y a su vez puede influenciar el contexto cultural en el cual existe; y puede hacer esto gracias al vínculo y la interrelación que se da entre ambas. En un primer momento son posibles varias formas de relación entre la cultura y el artefacto tecnológico, pero una vez que se define dicha relación, se produce la intencionalidad de dicho artefacto, proporcionando así un marco de acción determinado para el ser humano.

3.4. Crítica al determinismo y teoría de la mediación

En los inicios de la reflexión acerca de la ética de la tecnología, esta adoptó la forma de crítica a sus aspectos negativos (Verbeek, 2009: 63). Se temía que el desarrollo tecnológico resultara en una alienación de la humanidad, por lo que se la entendía como una amenaza. Gradualmente este campo se desarrolló en un estudio ético más detallado que fijaba el foco de atención en problemas específicos relacionados con tecnologías concretas, dando lugar a subcampos de

²⁹ No hay que confundir la pluriculturalidad con la multiculturalidad. La multiculturalidad es la coexistencia de distintas culturas que temporal y espacialmente antes se encontraban separadas mientras que la pluriculturalidad denota que varias culturas juegan un papel simultáneamente en nuestra cotidianidad, permitiéndonos percibir diversidad de formas al mismo tiempo.

estudio como la bioética o la ética de la nanotecnología. A su vez, quienes se dedicaban a este estudio comenzaron a poner más interés en el proceso de desarrollo de la tecnología. Muchas veces, los estudios éticos acerca de la tecnología y su uso se realizan desde un punto de vista externo a esta (como hemos visto en los enfoques deterministas), separando la sociedad de la tecnología y sin tener en cuenta la naturaleza de la relación y la conexión entre ambas. La tecnología juega un papel de gran importancia en la experiencia y la práctica humana por lo que inevitablemente forma parte de la formación y creación de contextos de vida, contribuyendo a conformar nuestra realidad.

Autores como Don Ihde o Peter Paul Verbeek creen que muchas veces la discusión acerca de la agencia moral y la tecnología queda atrapada en un enfoque dualista en el cual se separa el mundo material del social, posicionando en dos realidades distintas al ser humano y a la tecnología. Para superar esta dicotomía se propone un enfoque denominado “mediación tecnológica”³⁰ que estudia la interrelación que se da entre el ser humano y la tecnología de forma inevitable.

It is a mistake to locate ethics exclusively in the ‘social’ realm of the human, and technology exclusively in the ‘material’ realm of the nonhuman. Technologies are social too, if only because they help human beings to do ethics – and human beings belong to the material realm too, since their lives get shape in close interactions with the technologies they are using (...) This concept indicates the ways in which technologies inevitably and often implicitly help to shape human actions and perceptions, by establishing relations between users and their environment. The central idea in the theory of mediation is that technologies should not be understood as functional instruments, but as active mediators in relations between humans and reality. (Verbeek, 2009: 63/64)

Esta mediación tecnológica consta de dos dimensiones; en primer lugar, la dimensión hermenéutica por la cual la tecnología forma parte del proceso de

³⁰ Concepto tomado de Don Ihde

cómo se presenta la realidad al ser humano mediante la interpretación y la percepción. En segundo lugar, la dimensión pragmática, por la cual la tecnología ayuda al ser humano a presentarse en dicha realidad mediante la práctica y la acción. El papel de mediación que ejerce la tecnología en la creación de la experiencia humana muchas veces se nos presenta como intencionalidad tecnológica (Verbeek, 2009: 66), esto quiere decir que la tecnología está dirigida a mediar aspectos específicos de la realidad y ayuda al ser humano a la interpretación y la percepción de los mismos, y guía sus acciones.

Desde la perspectiva de la mediación que nos propone Peter Paul Verbeek, es posible analizar cómo la libertad, la intencionalidad y la agencia moral son resultado de la interacción entre los artefactos tecnológicos y el ser humano. El punto central de la argumentación de Verbeek reside en la idea de que es necesario desarrollar una nueva forma de estudiar la relación entre la tecnología y el ser humano en la teoría ética. Esto se debe al acercamiento entre ambos elementos en nuestro día a día, que implica que nuestras decisiones morales estén influenciadas y sean mediadas por la tecnología misma. Hay que tener en cuenta que las tecnologías no pueden ser consideradas agentes morales de forma plena ya que no pueden tomar decisiones morales por sí mismas, pero forman parte activa en dicha decisión moral dado que la intencionalidad y la autonomía humana requeridas para la toma de decisiones de tipo moral se constituyen conjuntamente con estas tecnologías.

La resistencia a la que se enfrenta la idea de que la tecnología tiene peso moral por sí misma es, en el fondo, una idea de corte modernista por la cual la moralidad es un producto exclusivamente humano que no tiene ningún tipo de influencias externas. Por ejemplo, el filósofo Martin Peterson se muestra en desacuerdo con la teoría de la mediación ya que defiende que las cosas no pueden tener intencionalidad por sí mismas, sino que, como mucho, las cosas pueden portar un tipo de intencionalidad otorgada por el ser humano (Peterson en Verbeek, 2014: 82). Críticas de este tipo nos muestran lo profundamente

arraigada que se encuentra la idea moderna que separa radicalmente el sujeto del objeto. Cuando abandonamos esta idea de dualidades separadas se presenta ante nosotros una nueva imagen. Verbeek utiliza esta nueva perspectiva de mediación moral analizando la tecnología en términos de sus roles en las relaciones que se dan entre el ser humano y el mundo que le rodea. La agencia moral es un elemento *híbrido* (Verbeek, 2014:80). Si alguno de los dos elementos (tecnología o ser humano) faltara en la ecuación, este tipo de agencia moral dejaría de existir. Las perspectivas modernas que separan en el análisis al sujeto y al objeto no permiten un enfoque apropiado acerca de la interrelación del ser humano con la tecnología.

Cuando se critica la idea de moralidad tecnológica, hay dos conceptos que sobresalen entre muchos otros en la construcción de lo que significa ser un agente moral. En primer lugar, un agente moral requiere de intencionalidad y, en segundo lugar, se requiere de una libertad total para ser moralmente responsable. La intencionalidad entendida desde la fenomenología se estudia en relación al contexto en el que se encuentra el ser humano, es decir, no se piensa, se escucha, se ve o se siente, sino que se piensa, escucha, ve o siente *algo*. Esto quiere decir que las decisiones u acciones morales que sigamos siempre estarán influenciadas por nuestro entorno y esto constituye un elemento clave en la relación entre el ser humano y el mundo. Cuando es la tecnología la que media esta relación y ayuda al ser humano a formar sus interpretaciones acerca del mundo, esta contiene implicaciones morales, por lo que se puede hablar de una intencionalidad tecnológica.

Technologies, in other words, give direction to both human experiences and actions. And this is in fact precisely what the Latin word 'intendere' means: to give direction. Intentionality is not an exclusively human affair; technologies find themselves in the realm of intentionality as well (Verbeek, 2014: 81)

Como he mencionado anteriormente, hay que tener en cuenta que la tecnología no se considera un agente moral de forma plena ya que no puede

tomar decisiones morales por sí misma, aunque forma parte de la acción del ser humano y de sus interpretaciones. Es necesario hacer un buen uso del concepto de responsabilidad si se quiere realizar un análisis pertinente de la agencia moral en el ser humano y en las entidades no-humanas (Verbeek, 2009: 68). Verbeek distingue entre responsabilidad causal y responsabilidad moral. La primera se da cuando el individuo es causa directa del evento o el acontecimiento, aunque no hay que olvidar que puede ser causado accidentalmente o bajo presión. El segundo tipo de moralidad se da cuando el individuo actúa con total libertad e intencionalidad, de forma consciente.

(...) just like it does not make sense to consider technologies fully fledged moral agents in the way human beings are moral agents. Yet, this does not take away the fact that technologies play a more-than-causal role here: by mediating human interpretations and actions, they actively co-shape moral responsibility. (Verbeek, 2009: 69)

La pregunta acerca de la responsabilidad toma más peso cuando las acciones realizadas por seres humanos son inducidas directamente por la tecnología. Por ejemplo, ¿quién es responsable cuando el sistema de reconocimiento facial en una cámara de seguridad identifica como sospechosa a una persona negra o a personas mayores de forma abusiva, porque el algoritmo de estos sistemas está desarrollado con personas jóvenes y blancas? (Introna en Verbeek, 2009: 65).

Tanto la tecnología por sí misma como los diseñadores de estas juegan un papel de vital importancia en la toma de decisiones o acciones que el usuario realizará con dicha tecnología, por lo que resultan una parte de gran importancia en el análisis de la responsabilidad. Si la ética se pregunta *cómo actuar* y los diseñadores son los encargados de construir y crear nuevas tecnologías o artefactos, el propio diseño en sí constituye una práctica moral específica (Verbeek, 2009: 69).

Verbeek propone dos formas de responsabilidad moral en los diseños. En

primer lugar, el creador podría reflexionar acerca de los roles de la tecnología que se dispone a crear, el impacto de la misma y los efectos colaterales. En segundo lugar, el diseño podría ser creado directamente según sus papeles de mediación, “moralizando” la tecnología. En vez de solo moralizar a otra gente, los humanos deberíamos también moralizar nuestro entorno material (Achterhuis en Verbeek, 2009:70). Hoy en día la tecnología influye en las acciones de los seres humanos constantemente, por lo que sería conveniente dotar a esta influencia de una forma moral y ética correcta y deseable. Los diseñadores no pueden sino ayudar a dar forma a las acciones y experiencias humanas a través de las tecnologías que están diseñando.

Uno de los problemas a los que se enfrenta esta tarea es la multiestabilidad de la tecnología. Como hemos señalado previamente en este capítulo, esto quiere decir que un mismo artefacto puede ser usado o entendido de diferentes maneras en distintos contextos. El desarrollo de drones tuvo sus inicios en el campo militar, la adaptabilidad de estos artefactos y sus ventajas pronto se trasladaron al contexto civil dándoles otros usos como la seguridad, el ocio, el arte etc. Actualmente, se utilizan para estudios cartográficos y topográficos; ya que estos pueden llegar a puntos del terreno de difícil acceso, tomar imágenes de alta resolución y realizar mapas 3D a través de puntos establecidos en el terreno. También se usan en cuestiones de medio ambiente, limpieza de contaminación de aire, estudios de flora y fauna, control de zonas protegidas y riesgos naturales³². También se puede usar en paisajismo o arte fotográfico, para control y seguimiento de instalaciones³³. Esta multiestabilidad tecnológica, nos lleva a que una misma tecnología pueda tener distintos tipos de moralidad según su contexto de uso, pero al expandir la moral del componente humano al

³² Por ejemplo, Nitrofirex, un proyecto español que propone Depósitos Planeadores Autopropulsados no tripulados. Estos drones pueden cargar 2500L de agua por lo que son una herramienta muy útil a la hora de apagar incendios forestales (véase <http://www.nitrofirex.com/>)

³³ La empresa española EDESA utiliza drones equipados de cámaras de alta resolución para controlar el mantenimiento de las redes eléctricas.

artificial, esta tarea puede segmentarse y generar distintos análisis morales según el tipo de aplicación que se le dé a la tecnología, superando la dificultad que suponía una reflexión crítica unidireccional.

Quedando ya descartada la idea por la cual se entiende la moralidad como forma exclusiva del dominio humano, entendemos que la moralidad también es una cuestión que se aplica a las cosas, por lo que la ética y la moral tienen una dimensión material. El lugar más obvio por el cual comenzar a analizar esta premisa es el campo de la ética ingenieril, ya que es en el proceso de diseño y creación donde los diseñadores/ingenieros toman la responsabilidad del aspecto moral de la tecnología que crean (Newman, 2012: 1). El problema se revela entonces, incluso en este primer paso, ya que muchas veces este estudio ético se realiza desde una perspectiva externa a la tecnología, viéndola como un simple instrumento neutro.

This means that there is a basic assumption of a radical separation between the technological and the societal spheres and ethical reflection is limited to the engineer's individual responsibility to perform conscientious risk assessment and to 'blow the whistle' in the design stage if he/she sees immoral design practices or evident immoral consequences of certain innovations (Swierstra & Jelsma en Newman, 2012).

Desde el punto de vista postfenomenológico, la tecnología y el ser humano modelan cómo el individuo percibe la realidad. El uso del término comodelar (*co-shaping*) es de vital importancia, ya que anula la concepción clásica del determinismo tecnológico. Podemos nombrar varios ejemplos de tecnologías que ayudan a tomar decisiones morales a los humanos, un caso sería los *alcohol interlocks*³⁴, un sistema de control automático que puede ser regulado por el usuario en diferentes niveles y límites y cuya función está diseñada para

³⁴ Alcohólimetro antiarranque. Más información: https://road-safety.transport.ec.europa.eu/statistics-and-analysis/statistics-and-analysis-archive/esafety/alcohol-interlocks_en

prevenir el uso del vehículo con un nivel de alcohol excesivo en el organismo. Este es un ejemplo claro de cómo la tecnología puede incorporar cierto nivel de moralidad, por lo que se puede decir que la intencionalidad del ser humano está comodelada con la tecnología (Verbeek en Newman, 2012). Los diseñadores de nuevas tecnologías deben comprometerse con la agencia moral de las mismas y no solo centrarse en los posibles riesgos y fallos que pueden acontecer en su uso. Aparte de centrarse en las funciones obvias de los artefactos tecnológicos que crean, los ingenieros deberían hacerlo también en los roles de mediación y las implicaciones éticas que resultan (Verbeek en Newman, 2012: 2). Los diseñadores no pueden implantar directamente una moralidad en el artefacto, pero tienen la capacidad de moralizar una tecnología dependiendo de las dinámicas de uso y la interrelación entre el propio ingeniero o diseñador, el usuario de dicha tecnología y la tecnología por sí misma.

En la última parte de este capítulo hemos mostrado que, para hacer un análisis de la relación entre el ser humano y el mundo, hemos de partir de la idea de que la moral y la ética tienen tanto una dimensión humana como una dimensión tecnológica y que estas están íntimamente ligadas. Para esto hemos utilizado la teoría de la mediación tecnológica propuesta por Don Ihde y su discípulo Peter Paul Verbeek, que defiende que las tecnologías conforman tanto nuestra percepción del mundo como las decisiones que tomamos y, por lo tanto, se implican de forma directa en nuestra agencia moral. Por último, hemos visto cómo la irremediable mediación tecnológica que se da en nuestra cultura tecnológica requiere de un proceso de moralización de la tecnología desde su primera fase de desarrollo, es decir, los diseñadores de nuevos artefactos deberían tener como punto de mira esta moralización tecnológica. ¿Pero, cuál es la realidad tecnológica a la que nos enfrentamos hoy en día? ¿Y, qué supone la aplicación de esta tecnología al ámbito militar?

Tras haber realizado un breve repaso de las principales corrientes filosóficas que estudian la relación entre el ser humano y la tecnología, puedo

concluir que las perspectivas de corte determinista no resultan un marco teórico suficiente para el análisis filosófico que se requiere a la hora de enfrentarnos al nuevo panorama de desarrollo tecnológico que se nos presenta en la actualidad. Como alternativa a estos focos de estudio, la postfenomenología se presenta como una perspectiva mucho más prometedora ya que nos permite analizar la tecnología desde un punto de vista híbrido, superando la dicotomía sujeto-objeto. Antes de realizar este análisis, es necesario esclarecer de forma breve la actualidad de los avances tecnológicos aplicados al ámbito militar. En el siguiente capítulo ilustraré con ejemplos de robots, armas y sistemas militarizados el alcance del desarrollo de la Inteligencia artificial en este campo así como algunas de las ventajas y desventajas que supone la incorporación de estos sistemas a las operaciones militares, abriendo nuevas preguntas sobre conceptos como la autonomía y dibujando un nuevo paradigma del contexto bélico.

4. TECNOLOGÍAS MILITARES CONTEMPORÁNEAS

En los últimos años, y gracias a los avances tecnológicos y científicos, el desarrollo de la IA ha crecido de forma exponencial. Podemos encontrar este tipo de tecnología en máquinas de uso doméstico como una cafetera o en ámbitos militares como en los *killer robots*. La IA aplicada a la medicina, el mercado financiero o la agricultura puede suponer una gran mejora, haciendo así avanzar nuestras sociedades, mientras que este mismo tipo de tecnología si es militarizada conlleva grandes riesgos. No obstante, en todos los casos, tanto civiles como militares, la implementación de IA requiere un cuidadoso análisis de su interacción con las vidas humanas y los problemas éticos que suscita.

Actualmente grandes potencias como China, Rusia o Estados Unidos son líderes en el desarrollo y proliferación de armas basadas en la IA. El uso bélico que se le otorga a este tipo de tecnología se focaliza en acciones de reconocimiento, seguimiento y vigilancia. Ejemplos de esto son los drones, los sistemas de defensa antimisiles o las operaciones de búsqueda y rescate. La capacidad que posee la IA genera mejores resultados cuando se constituye como complemento de la actividad humana, usada como herramienta que mejora el rendimiento del soldado, mediante su integración en las técnicas de las fuerzas armadas, este aspecto lo desarrollé más adelante.

En julio de 2019 se celebró un congreso, coordinado por la UN Office for Disarmament Affairs, el Stanley Center for Peace and Security y el Stimson Center en Nueva York, acerca de la aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito militar. En él se discutieron varios aspectos acerca del desarrollo de esta tecnología, así como los riesgos y beneficios de su aplicación en la guerra y la dinámica de la nueva carrera armamentística. Para este capítulo, y basándome en las declaraciones de Paul Scharre³⁵ en dicho

³⁵ Paul Scharre, analista de defensa, vicedirector del CNA y autor de varias obras acerca de la militarización de la IA como *Army of None* publicada en 2018 o *Power in the age of Artificial Intelligence*, 2023.

congreso, expondré brevemente el avance de la IA y las ventajas y desventajas de su implementación a artefactos bélicos. Mencionaré también, algunos de los sistemas y robots creados con IA o con cierto grado de acción autónoma que han supuesto un cambio en la industria militar. Por último, analizaré el concepto de autonomía ya que actualmente está sufriendo variaciones. Esta transformación se debe al aumento de IA que se emplea en los nuevos sistemas tecnológicos.

4.1. Aplicaciones militares de la IA

En su artículo “Military Applications of Artificial Intelligence: Potential Risks to International Peace and Security”, Scharre (2019) pretende mejorar la comprensión acerca de la IA y, en concreto, de las aplicaciones de esta tecnología en el ámbito bélico, resaltando los riesgos que supone para la paz internacional.

La IA tiene muchas aplicaciones en defensa y afecta a la estrategia, la logística, las operaciones militares e incluso al esquema identitario del soldado, por lo que esta nueva forma de tecnología modifica la mayoría de los factores que componen el ámbito militar. Como hemos mencionado anteriormente en este trabajo, las revoluciones industriales cambiaron el paradigma bélico de forma dramática. La escala y el alcance de destrucción que las nuevas armas poseían, se vieron materializadas en las dos guerras mundiales³⁶. Uno de los cambios de mayor repercusión fue la movilización de masas y sociedades enteras hacia una “guerra total”, fundamentada sobre la productividad y la eficiencia de la industria tecnológica y científica con fines militares (Scharre, 2019: 12). La historia bélica del pasado siglo culminó en la transición hacia el arma atómica, cuya fuerza destructiva se hizo patente en el bombardeo de Hiroshima y Nagasaki.

Hoy en día, a diferencia de la experiencia que nos muestra la ciencia

³⁶ Esto podemos verlo en la construcción de tanques, submarinos y aviones que trasladaron los conflictos al ámbito marino y aéreo.

ficción, la IA se encuentra mucho menos desarrollada de lo que podemos imaginar. Scharre enumera las principales funciones que puede realizar la IA actualmente. Entre estas se encuentra la clasificación de datos, la detección de anomalías, la predicción de datos mediante algoritmos y la optimización de sistemas complejos. Aplicadas al ámbito militar, estas funciones permiten la clasificación de datos y objetos de naturaleza bélica, la detección y predicción de comportamientos anómalos en el adversario (mediante drones) y la mejora en el funcionamiento de sistemas y armas. La IA también forma parte de sistemas autónomos, cuya libertad para la ejecución de tareas es mayor y necesita de menos intervención humana (Scharre, 2019, 12).

Todos estos factores podrían favorecer enormemente a la sociedad ya que se optimizan las habilidades humanas, generando una mayor precisión y rapidez. Cuando hablamos de conflictos bélicos, su uso podría evitar bajas indiscriminadas. Pero a pesar de que la IA posee numerosas ventajas también tiene limitaciones: mientras que los sistemas que utilizan este tipo de tecnología pueden actuar con precisión en ciertas situaciones, en otras, su puesta en escena puede ser un gran fracaso.

The first version of AlphaGo, which reached superhuman performance in 2016, reportedly could not play well if the size of the game board was changed from the 19-by-19-inch board on which it was trained (Hardsty en Scharre, 2016). The narrow nature of AI (Artificial Intelligence) systems makes their intelligence brittle- susceptible to sudden and extreme failure when pushes outside the bounds of their intended use. (Scharre, 2019,12)

Scharre nos proporciona ejemplos de casos en los que la IA deja de funcionar o comete errores, como puede ser un algoritmo de reconocimiento facial entrenado y desarrollado en personas del mismo tono de piel. Este puede realizar un análisis defectuoso en personas con otros tonos³⁷. Si este tipo de

³⁷ Para más información Hardesty (2018). Véase también el experimento de Joy Buolamwini, *Shades of Gender*, video documental: <http://gendershades.org/>

errores lo trasladamos al ámbito militar o a la industria de los vehículos autoguiados, podría desencadenarse una tragedia. Uno de los problemas que describe el autor es la falta de transparencia que posee este tipo de sistemas. Los sistemas de aprendizaje de estas máquinas resultan desconocidos para el usuario, por lo que esta opacidad que se produce en torno a la IA, y a las nuevas tecnologías en general, desemboca en el hecho de que sea más complicado discernir entre un buen y un mal funcionamiento de las mismas, siendo más probable que se produzcan accidentes. A su vez, la IA es vulnerable a sufrir envenenamiento de datos (*data poisoning*).³⁸ Estas limitaciones suponen un elemento de gran peso en la IA aplicada al ámbito militar ya que pueden producirse fallos en el sistema y puede ser vulnerable a la manipulación por parte de la fuerza enemiga. El papel principal de la IA en este área es la sustitución y la mejora de la capacidad humana, tanto en el campo de batalla como en la retaguardia, cambiando completamente la noción que teníamos de la guerra hasta ahora.

The most profound applications of AI are likely to be in information processing and command and control. Just as industrialization changed the physical aspects of warfare, artificial intelligence will principally change the cognitive aspects of warfare. Militaries augmented with AI will be able to operate faster and with more-numerous systems and conduct more-complex and distributed operations. (Scharre, 2019:13)

Mientras que el ser humano tiene una capacidad limitada a la hora de prestar atención o de realizar varias tareas, un sistema compuesto de IA puede procesar una cantidad ilimitada de información a la vez, por lo que estas máquinas pueden procesar datos de forma más rápida y coordinada que un ser humano. La utilización de la IA en el ámbito militar puede mejorar la prevención de ataques y la coordinación de unidades, así como permitir una

³⁸ Consiste en la manipulación de los datos y algoritmos de un sistema con IA, generando resultado y funcionamientos incorrectos. Más información en Nguyen, Yosinski & Clune (2015); Vicent (2016), y Papernot et al. (2017).

mayor exactitud y rapidez en la decisión de operaciones y la elección de estrategias de acción en el campo. No hay que olvidar que, a pesar de todas estas ventajas, el ser humano todavía es y será requerido para el combate.

Actualmente, la forma más eficaz de introducir la Inteligencia Artificial en la guerra es la combinación de la misma con la cognición humana en lo que se conoce como el *centaur approach*:

The increasing autonomy and digitization of battlefields implies a re-examination of Man Machine Teaming (MMT). While Artificial Intelligence has significant benefits, the human cognitive system remains unique until this day (...) Man Machine Teaming's operational gains are thought to be tremendous, but so are their challenges. As the systems grow increasingly autonomous, their interaction with humans gets more complex, with IA slowly transitioning from a tool-like role to that of a crewmember. To make the most of this new collaboration, the very conception of these new technologies needs to be rethought in order to focus their designs on humans. Allowing humans to effectively interact with systems that have varying degrees of autonomy is expected to give armed forces a new factor of operational superiority (Briant, 2021)

Para ilustrar este tipo de conjugación entre el ser humano y la tecnología, usaré el ejemplo de los exoesqueletos³⁹. Comunes en la naturaleza; los observamos en animales como los cangrejos o los saltamontes. A diferencia de nuestro endoesqueleto interior, estos animales poseen un esqueleto externo que les proporciona protección. Un exoesqueleto robótico implementa una mediación tecnológica que podría otorgarle al ser humano ventajas como una mayor fuerza, que no posee de forma natural. Muchas empresas ya están desarrollando estos artefactos para aplicarlos en diferentes campos, Panasonic presentó en 2010 su

³⁹ Infodefensa TV. (2022, September 19). *El primer exoesqueleto del Ejército será una realidad a principios del próximo año* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=YT6mw9wahmk>

primer prototipo de exoesqueleto industrial con el objetivo de facilitar el trabajo a los individuos. *PowerLoader*⁴⁰ puede levantar 100 kg y caminar a 8 km por hora.

También se utilizan en el ámbito médico para ayudar a personas con discapacidad o movilidad reducida. Argo Medical Technologies, por ejemplo, desarrolló *ReWalk*⁴¹, que ayuda a personas con dificultades en las extremidades inferiores a caminar. La empresa suiza Hocoma, a su vez, lanzó un dispositivo de rehabilitación llamado *Lokomat*⁴² que se utiliza para pacientes que han sufrido accidentes cerebrovasculares.

Esta tecnología también se ha desarrollado en el ámbito militar. La empresa estadounidense Raytheon ha desarrollado un dispositivo llamado *XOS2*⁴³ destinado a soldados de tierra. Lockheed Martin desarrolló *HULC*⁴⁴, un exoesqueleto hidráulico cuyo objetivo (entre otros) es el de prevenir lesiones en los soldados por la carga de pesos elevados, permitiendo al soldado llevar cargas de hasta 91 kg. En estos artefactos se instalan sensores que permiten incorporar sistemas de algoritmos, otorgándoles IA y *deep learning* que facilita el nivel de asistencia al humano a la hora de realizar ciertas tareas y las necesidades que estas conllevan (García, 2021).

Hay que recordar qué utilidades tiene un exoesqueleto en el entorno militar. Estas van desde el levantamiento y sostenimiento de cargas pesadas en tareas logísticas o portando sistemas de armas, reducir la fatiga física y la posibilidad de lesiones, aumentar la precisión del tiro al incrementar la estabilidad, aumentar la resistencia durante la marcha portando equipos pesados o soportar el peso de protecciones personales y otros equipos auxiliares. (EDEF A, 2021)

⁴⁰ Más información: <https://newatlas.com/panasonic-power-loader-light-exoskeleton/25682/>

⁴¹ Más información: <https://rewalk.com/>

⁴² Más información: <https://www.hocoma.com/solutions/lokomat/>

⁴³ Más información: <https://www.army-technology.com/projects/raytheon-xos-2-exoskeleton-us/>

⁴⁴ Más información: <https://www.army-technology.com/projects/human-universal-load-carrier-hulc/>

Los exoesqueletos son un ejemplo claro de las ventajas que supone la mediación tecnológica que supone combinar la Inteligencia Artificial con las capacidades humanas. También podríamos mencionar que se trata de una tecnología multiestable, ya que sus usos en diferentes ámbitos, tanto civiles como militares, hacen que el desarrollo de esta tecnología se expanda por distintas áreas de la realidad del ser humano con diferentes sentidos e impactos.

A continuación, mencionaremos algunos avances robóticos compuestos de IA, y nos centraremos en su aplicación militarizada.

Pepper, Honda o Sanbot, son algunos de los desarrollos robóticos más representativos de los últimos años. Se trata de robots humanoides creados como compañeros emocionales de sus propietarios: pueden hablar y comprender las emociones humanas. El asistente inteligente Ballie, que fue desarrollado por Samsung en 2020, es un robot capaz de moverse de forma autónoma y controlar todos los sistemas que componen un hogar inteligente. Otros, creados por DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) como RHEX, cuyo primer prototipo fue diseñado en 1999, un robot que puede escalar y operar incluso en los terrenos más difíciles y lugares inaccesibles para los humanos. También cabría mencionar Siri de Apple o Alexa de Amazon.

En el campo bélico, su desarrollo no se queda atrás. Países como China, Estados Unidos y Rusia, priorizan la inversión en IA aplicada a este ámbito, produciéndose así una nueva carrera armamentística entre las grandes potencias del mundo. En la actualidad, más de 380 armas o sistemas robóticos semiautónomos fueron desarrollados en varios países, entre ellos China, Francia, Israel, Gran Bretaña, Rusia y Estados Unidos. (Porcelli, 2021: 497).

Es necesario aclarar que no existe actualmente ningún sistema completamente autónomo que no requiera la intervención de un operario o informático, aunque hay muchos sistemas de armamento o defensa militar que poseen un gran porcentaje de autonomía, considerándose semiautónomos. Un

claro ejemplo de esto son los drones de guerra o UCAV⁴⁵. Estos sistemas están programados para realizar tareas como seguimiento, recopilación de datos y análisis de determinadas áreas de forma autónoma.

Algunos de los avances más importantes en la militarización de la IA son los siguientes:

- Neuron, desarrollado por la UE y cuyo primer vuelo fue efectuado en 2012. Un avión de combate no tripulado, de diez metros de largo que vuela de forma autónoma. Sus funciones principales y automatizadas son el reconocimiento, detección y localización de objetivos terrestres.
- Harpy, es un misil de permanencia o un merodeador de dos metros de longitud. Fabricado en Israel en el año 1989. Tiene una capacidad de vuelo de nueve horas de forma autónoma y está equipado con quince kilogramos de explosivos. Sus funciones son detectar y destruir radares enemigos de forma autónoma. Actualmente ha evolucionado al UCAV llamado Harpy2 o Harop.
- Robots Militares SgR-A1. La República Popular Democrática de Corea en colaboración con Samsung, desplegó en 2016 varios de estos robots sobre la zona desmilitarizada de la frontera. Estos sistemas son capaces de atacar y disparar al enemigo y se encargan de la seguridad y vigilancia de la zona asignada. No pueden disparar contra personas que tengan las manos en alto (Sychev, 2018).
- Estados Unidos no se queda atrás en el desarrollo de sistemas con cierta autonomía, como podemos ver en la creación del buque de guerra Sea Hunter, lanzado en el año 2016 por la organización DARPA. Las funciones principales de este dron (ACTUV) son la localización y seguimiento de submarinos enemigos y minas.
- El modelo X-47B, lanzado por primera vez en el año 2011. Este UCAV es una

⁴⁵ Siglas procedentes de su término en inglés: *Unmanned Combat Aerial Vehicle*.

variante del Pegasus X-47A y está equipado con tecnología de infrarrojos, electroóptica, radares de apertura sintética (SAR), indicadores de objetivos en movimiento en tierra (GMTI), medida de apoyo electrónico (ESM) y sensores de objetivos en movimiento marítimo (MMTI). Es controlado de forma remota por un operario humano.

- Es importante mencionar el proyecto ATLAS (Advanced Targeting and Lethality Automated System), un robot humanoide lanzado por primera vez en EEUU en 2013. Este robot bípedo es capaz de avanzar en cualquier terreno y ha sido diseñado para formar parte de misiones de exploración y reconocimiento. Actualmente sigue en desarrollo.
- Los enjambres de drones. Estados Unidos desarrolla varios proyectos, entre ellos el programa Gremlins, que consiste en un enjambre de vehículos aéreos no tripulados (UAV) que se dirigen mediante un asistente de IA. Otros son el UAV LOCUST, que también está dotado de tecnología de enjambre y cuyo objetivo es inhabilitar las defensas aéreas enemigas o el PERDIX, un prototipo desarrollado por el MIT. Se trata de sistemas individuales y sofisticados que funcionan en forma de enjambre, conectándose entre sí.

Estos avances entre muchos otros generan la necesidad de un análisis acerca de la noción de autonomía con la que se trabaja, ya que esta se amplía a medida que lo hace el avance tecnológico.

4.2. El concepto de autonomía

En el segundo capítulo de este trabajo, surgieron algunas preguntas acerca de la relación entre el ser humano, la tecnología y el mundo, entre estas, la cuestión de la autonomía. La autonomía de los sistemas de armas autónomos o tipos de SA⁴⁶ ha sido foco de interés de muchos académicos y expertos en la

⁴⁶ También conocidos por las siglas LAWS (Lethal Autonomous Weapon System), FAWS (Fully Autonomous Weapon Systems), LARs (Lethal Autonomous Robots) e incluso Robots

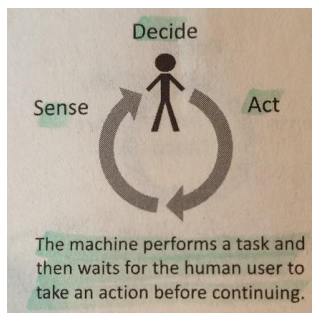
cuestión. Se han desarrollado diferentes teorías y formas de clasificar las armas según su nivel de autonomía, ya que al existir distintos enfoques desde los cuales es posible realizar un análisis de este concepto, las conclusiones pueden ser variadas. En este trabajo nos centraremos en la clasificación que sigue la DoD⁴⁷, que distingue tres tipos de autonomía en función de la participación del ser humano en el proceso de toma de decisiones:

- Human-in-the-Loop: En los sistemas semiautónomos, la máquina realiza la tarea y espera que el ser humano apruebe la acción. El sistema puede recomendar vías de acción, pero la toma de decisiones es exclusivamente humana, por lo que el operador se encuentra en el ciclo. Un ejemplo de este caso son los robots antiexplosivos.
- Human-on-the-Loop: el sistema es capaz de localizar objetivos, fijarlos y decidir si tomar acción por sí mismo. El ser humano supervisa la acción y puede intervenir si lo desea para corregir fallos en la ejecución si fuera necesario. Un ejemplo de este tipo de SA serían los drones de seguimiento, observación y ataque⁴⁸ que tienen autonomía de movimiento y pueden distinguir objetivos por ellos mismos. La mayoría de los sistemas desarrollados hasta la fecha pertenecen a este grupo.
- Human-out-of-the-Loop: El ser humano queda completamente excluido a la hora de la operación del SA en el terreno, estas máquinas deciden y actúan por sí mismas. Son sistemas de armas que no están sujetos a control humano y que, por tanto, dependen únicamente de su programación y de la sensibilidad de sus sistemas para encontrar objetivos, seleccionarlos, establecer el orden del ataque y, en su caso, proceder a él (Villanueva, 2019).

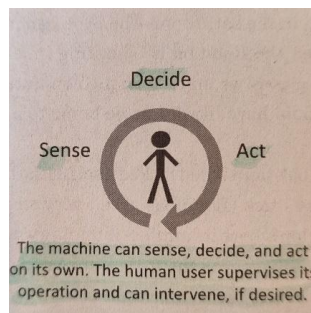
Asesinos (Killer Robots)

⁴⁷ US Department of Defense, Unmanned Systems Integrated Roadmap 2013

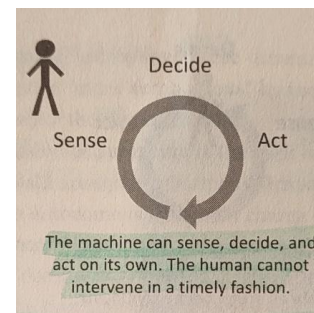
⁴⁸ Por ejemplo, el dron *TheMIS* o el *MQ-9 Reaper*



Human in the loop



Human on the loop



Human out of the loop

Fuente: *Army of None*, P. Scharre (2018) pp.29-30

En la primera parte de este capítulo hablé del *centaur approach*⁴⁹ y de los exoesqueletos, un híbrido humano-máquina que optimiza el rendimiento del ser humano. ¿Pero, cuál es la historia detrás de esta combinación? ¿Qué conlleva el aumento de autonomía en estos sistemas en armas militares?

En el año 1977, el campeón mundial de ajedrez Gary Kasparov fue vencido por Deep Blue⁵⁰, una máquina de IBM. El mismo Kasparov, apenas un año más tarde creó el *centaur chess*⁵¹, en el cual IA y ser humano cooperaban a la hora de jugar una partida de ajedrez. El sistema tecnológico proporcionaba datos al ser humano y este tomaba la decisión del movimiento. Esta combinación dio mejores resultados que los alcanzados por el ser humano y la IA por separado. Si trasladamos esto a la manipulación de armas y sistemas militarizados, debemos primero diferenciar las funciones que tiene un operario a la hora de usar estas armas. Podemos diferenciar tres áreas principales en su tarea; en primer lugar, la función como operario del sistema de armas, en segundo lugar, su actuación como un seguro antierrores (*safe-fail*) y, por último, su agencia moral (Scharre, 2018: 322).

⁴⁹ Este término proviene del mito griego de la criatura mitad hombre-mitad caballo, ya que posee la precisión de la tecnología y a su vez no sacrifica la inteligencia y moral humana.

⁵⁰ Más información: <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>

⁵¹ Más información: <https://digitalgametechnology.com/products/chess-computers/dgt-centaur-chess-computer>

La función de operario de sistema es la tarea más fácil de automatizar, mientras que el control de seguridad y la agencia moral son cuestiones que requieren un mayor estudio. Esto lo vemos en ejemplos de uso no militar, un avión comercial usa el modo automático al realizar la “tarea de volar” mientras que los pilotos mantienen una posición de control por si sucede algún contratiempo o error en el sistema. En un hospital, las máquinas que mantienen con vida a personas en estado vegetativo realizan por sí mismas y de forma automática la tarea de mantener las constantes del individuo, mientras que son los humanos los que realizan los juicios morales acerca de si es conveniente seguir manteniendo a dicho individuo en ese estado.

Como ejemplo podemos analizar el funcionamiento de los ya mencionados C-RAM, sistemas diseñados para proteger las bases militares estadounidenses. Utilizan una red de radares que identifica cuerpos extraños de forma autónoma, dando resultados precisos y fiables, aunque mantiene al ser humano dentro del *loop* ya que es el ser humano el que verifica y toma la decisión final sobre el objetivo. Esto ayuda a que disminuyan los posibles errores que la máquina puede llegar a tener si operaran de forma completamente autónoma.

He hablado de la moralización tecnológica y de la responsabilidad del diseñador en el desarrollo de artefactos. Desde mi punto de vista, también habría que analizar el entrenamiento del operario en su actuación como agente moral en la toma de decisiones que realiza usando un sistema de armas que posee cierto grado de autonomía. En orden a realizar este papel de agentes morales, los operarios deben estar entrenados y apoyados en una cultura de la participación activa del manejo de sistema de armas.

Ensuring human responsibility over engagements requires: automation designed so that human operators can program their intent into the machine, human-machine interfaces that give humans the information they need to make informed decisions, training that requires the operators to exercise judgment, and a culture that emphasizes human responsibility. (Scharre, 2018: 324/325)

El *centaur approach* también posee ciertas desventajas, entre estas la velocidad. Muchas máquinas han demostrado ser mejores que el ser humano a la hora de realizar tareas donde el tiempo de reacción es clave, esto se ve en situaciones militares en las cuales el soldado se ve abrumado por la presión, una situación desfavorable o un contratiempo. Ya hemos visto anteriormente que el humano *on the loop* tiene menos control sobre el sistema que un humano que se encuentra *in the loop*, pero a su vez, el primer tipo de sistemas proceden con mayor velocidad de actuación ya que no requieren de supervisión humana.

Paul Scharre en su obra *Army of None* expone que la autonomía de una máquina se define según tres aspectos; en primer lugar, el tipo de tarea que realiza la máquina, en segundo lugar, la relación entre el humano y la máquina mientras realiza dicha tarea y, por último, el nivel de sofisticación de la máquina en la toma de decisiones de la realización de la tarea (Scharre, 2018: 27).

Nuestro foco de interés desde una perspectiva postfenomenológica reside en el segundo aspecto; la relación que se da entre el ser humano y la máquina. En el siguiente capítulo realizaremos un análisis de los drones o UAVs, sistemas en los que el ser humano se encuentra *on the loop*, es decir forma parte de la toma de decisiones en la acción o tarea a realizar por el dron. Esto supone un cambio en la forma de mediación entre el operario y su arma. Como veremos en el análisis postfenomenológico de los drones, la necesidad de moralizar la tecnología se hace inminente y con esto, el debate ético posterior. Una de las dificultades de esta reflexión es la frontera a dibujar entre el debate moral de las armas y el debate acerca de la moralidad de la guerra en sí. Intentaré ceñirme a la discusión sobre las armas autónomas aunque algunos de los ejemplos ilustrativos a lo largo del siguiente capítulo crucen la frontera entre estos dos grandes debates.

5. LOS DRONES DESDE LA PERSPECTIVA POSTFENOMENOLÓGICA

Los drones de uso militar combinan tecnología punta con elementos explosivos o misiles. Con los nuevos avances en los campos tecnológicos, y en especial en la IA, estos drones poseen cada vez más autonomía. En la actualidad, no obstante, el desarrollo de estos vehículos aéreos no tripulados (UAV's) no es tan avanzado como creemos. Hoy en día solo se han desarrollado drones parcialmente controlados y semiautónomos (Müller, 2020) por lo que la existencia de drones completamente autónomos podemos considerarla un elemento del mundo de la ciencia ficción.

El marco teórico que utilizaré para este análisis será la postfenomenología; teoría que se basa en la idea de que la tecnología media las relaciones entre el ser humano y el mundo. Para ello me centraré en la distinción que proporciona Don Ihde acerca de los tipos de mediación, a saber; relaciones de corporeización, relaciones hermenéuticas, relaciones de alteridad y por último relaciones de trasfondo (Ihde, 1990: 72-123). Transferir el modelo propuesto por Don Ihde al debate filosófico acerca de la IA y en concreto a la militarización de esta tecnología puede proporcionar una perspectiva sistemática de la interacción entre el ser humano y estos artefactos, así como de sus implicaciones filosóficas y una reflexión que debe realizarse también acerca del impacto de estas tecnologías en el futuro (Müller, 2020: 882). Tras examinar varias dificultades a la hora de analizar los UAVs y los desacuerdos en el mundo académico que estos artefactos suponen, cerraré este capítulo proponiendo la postfenomenología y la teoría de la mediación como punto de partida para la superación y solución de estos problemas.

5.1. Relaciones de mediación: corporeización

En el caso de los drones como armas de guerra, el operativo humano que

controla al dron se encuentra físicamente alejado de su arma y por lo tanto del campo de batalla o del núcleo del conflicto, lo que tiene como resultado un riesgo nulo en el momento de utilizar dicho arma⁵³. Una de las mayores motivaciones en el desarrollo de nuevas armas ha sido intentar lograr una mayor separación del enemigo y, en este sentido, la tecnología de los drones puede considerarse un ejemplo perfecto de la materialización de este objetivo: un arma letal que permite al soldado operar desde un espacio y una distancia segura. Así, la relación entre el soldado, su arma y el campo de batalla se reformula (Müller, 2020: 883).

El avance de la tecnología en la resolución de imágenes también permite una proximidad mayor al objetivo, experimentando de cerca las consecuencias de su propio ataque⁵⁴ a pesar de hallarse a una distancia considerable y en un espacio completamente seguro. Autores como Christian Enemark (2014) defienden que los soldados-operarios que controlan estos drones proceden de forma más ética y con mayor responsabilidad ya que no están sometidos al estrés que supone encontrarse físicamente en el campo de batalla (Enemark, 2014: 46). En contra de esta actitud optimista, otros autores proclaman que esta nueva forma de tecnología refuerza la idea de cazador-presa. "Produciendo una especie de intimidación que privilegia constantemente la visión cazador-asesino y cuyas implicaciones son mucho más letales" (Gregory, 2011:193)⁵⁵.

Chamayou, en su obra *Drone Theory*, describe la guerra con drones como una nueva combinación entre distancia física y proximidad ocular (Chamayou 2015, 117). El fenómeno de distancia y descorporeización en el campo de batalla abre una serie de cuestiones y debates acerca de la construcción de la idea de soldado ya que, al no comprometerse con un riesgo vital y físico, la idea de héroe

⁵³ Christian Enemark, en su artículo "Drones, Risk and Perpetual Force" (2014), utiliza el término "*disembodied warrior*" para referirse al operario en este nuevo paradigma de guerra.

⁵⁴ Si comparamos este tipo de ataques a los realizados desde un vehículo aéreo tripulado.

⁵⁵ Traducción de la autora

de guerra tradicional desaparece. ¿Podrían seguir llamándose soldados, o deberían llamarse cazadores de hombres o incluso asesinos? (Chamayou 2015, 114).

Según el psicólogo militar Dave Grossman, el ser humano rechaza el acto de matar por naturaleza. Uno de los aspectos que hace que el ser humano se muestre tan reacio a matar es, según este especialista, la cercanía con la que el soldado puede vivir la realidad de las acciones que comete. Cuanto mayor es la cercanía con la otra persona, a pesar de ser un objetivo o una amenaza, mayor es la resistencia psicológica a matar (Grossman, 1996: 177). Esta resistencia se desvanece a medida que el soldado se aleja del objetivo

In World War II, the United States and United Kingdom levelled whole cities through strategic bombing, killing hundreds of thousands of civilians. It would have been far harder for most soldiers to carry out the same equivalent killing, much of which was against civilians, if they had to see the reality of their actions up close. (Scharre, 2018: 276)

Los operarios de drones, a pesar de encontrarse a miles de kilómetros de distancia, gracias a las cámaras de alta definición de los SA, pueden contemplar la vida del objetivo “de cerca”. Esta característica de las armas autónomas podría llevar a la persona que opera el arma autónoma a sentir que es el arma la que está realizando el acto de matar, desligándose de la responsabilidad moral y promoviendo el aumento de muertes. Una contraargumentación a esto es que es el ser humano el que debería decidir, no la máquina. No porque la máquina no pueda decidir de forma justa, sino porque es solo el ser humano el que puede cargar con el valor moral de lo que supone una vida y de lo que supone quitarla. Es precisamente este tipo de dicotomía lo que evita un enfoque postfenomenológico, de acuerdo con el cual la responsabilidad corresponde al híbrido humano-tecnología.

Physical and emotional distancing can be exacerbated by any automated system that provides a division between a user and his or her actions... These moral

buffers, in effect, allow people to ethically distance themselves from their actions and diminish a sense of accountability and responsibility. (Cummings, 2004: 29)

Ronald Arkin se muestra crítico ante la postura que culpa a las armas autónomas de favorecer la distancia emocional y, por tanto, el acto de matar. Cree firmemente que las armas autónomas son una buena opción ya que son capaces de ser más precisas que los soldados. Para este autor, los combatientes no siempre son buenos moralmente, muchos son criminales o no tienen principios honorables (Arkin, 2016). Crímenes de guerra como la tortura y el asesinato son comunes en los conflictos armados. En cambio, las armas autónomas pueden ser programadas para no romper nunca las leyes de guerra o del DIH (Derecho Internacional Humanitario). El ser humano busca venganza, se asusta, siente emociones que muchas veces puede entorpecer o nublar un juicio ético justo. Las armas matarían cuando fuera necesario y dejarían de hacerlo cuando estuviera fuera de la ley ética.

The question was whether, in principle, it might be possible to create an autonomous weapon that could comply with the laws of war. Arkin concluded it was theoretically possible and outlined, in a broad sense, how one might design such a system. An ethical governor would prohibit the autonomous weapon from taking an illegal or unethical act. Arkin takes the consequentialist view that if robots can be more ethical than humans, we have a moral imperative to use this technology to help save civilian lives. (Scharre, 2018: 281)

5.2. Relaciones de mediación: hermenéutica

Como he mencionado anteriormente, los drones están provistos de una tecnología que ofrece de forma constante imágenes en alta resolución del objetivo. Estas imágenes deben ser analizadas e interpretadas por los operarios, es decir, por seres humanos, y esta tarea conlleva un gran esfuerzo mental ya que requiere de un conocimiento previo del objetivo y de los factores considerados amenazas. También conlleva una gran responsabilidad, ya que en

este proceso de análisis se toma la decisión de matar o dejar con vida. Dejando de lado las cuestiones éticas, la relación sociotécnica de este marco práctico que consiste en la interpretación de datos otorgados por una máquina necesita un análisis hermenéutico (Müller, 2020: 889).

The surveillance technology itself forces the operators to think in certain ways, to apply a specific logic based on the techno-culturally mediated way of seeing (Gregory 2011, 190)

Para ilustrar esta idea, se debe analizar el funcionamiento de los drones. El operador del dron observa y sigue a su objetivo durante un tiempo determinado para determinar si es una amenaza⁵⁷, analizando sus rutinas, movimientos y acciones. En las interpretaciones de los datos es muy difícil que no entren en juego los prejuicios o sesgos propios del operario en cuestión. Esto nos lleva a la relación misma que se da entre la máquina y el ser humano, implicando aspectos de alteridad ya que la interpretación que se desarrolla de la imagen percibida es acerca de un objetivo, deshumanizando o virtualizando a la persona real que se encuentra detrás de esa imagen. "it's like a video game it can get a little bloodthirsty but it's fucking cool" (Sparrow en Newman, 2012:1). Algunos expertos como Philip Alston, llaman a este fenómeno "*PlayStation Mentality*" (Alston, 2010:25).

Equally discomfiting is the 'PlayStation mentality' that surrounds drone killings. Young military personnel raised on a diet of video games now kill real people remotely using joysticks. Far removed from the human consequences of their actions, how will this generation of fighters value the right to life? How will commanders and policymakers keep themselves immune from the deceptively antiseptic nature of drone killings? Will killing be a more attractive option than capture? Will the standards for intelligence-gathering to justify a killing slip? Will the number of acceptable 'collateral' civilian deaths increase? (Alston & Shamsi,

⁵⁷ Müller en su artículo utiliza el término "terrorista", aunque él mismo duda de que este sea un término adecuado (2020:890), por lo que he preferido definir al objetivo como "amenaza".

2010)

Esto aplicado al desarrollo de los algoritmos de *machine learning*, provoca que incluso el sistema proporcione una interpretación que puede estar “intoxicada” de sesgos. En 2014, un equipo constituido por ingenieros de software, diseñó un programa para Amazon cuya función era la revisión de currículums, un año más tarde, descubrieron que el algoritmo había “aprendido” mediante el *deep learning* que los hombres eran preferibles en trabajos técnicos y de desarrollo ya que, según los modelos de los últimos diez años de la empresa, la tasa de contratación en hombres era más alta. Esto suponía una gran discriminación a todas las mujeres, el sistema no tenía incorporados principios de igualdad o meritocracia. Este ejemplo muestra de forma evidente que los diseñadores de programas con IA, deben analizar y reinterpretar el análisis ya dado por el propio sistema, desarrollando máquinas con principios éticos ya incorporados.

Muchas veces confiamos ciegamente y ni siquiera cuestionamos las tecnologías. Por ejemplo, cuando usamos unas gafas de vista, el contraste entre la realidad que se nos muestra y la que percibimos sin la mediación de esta tecnología no supone un gran contraste (Ver tabla 1). No cuestionamos la imagen que recibimos a través de las gafas, por lo que normalmente no suele producirse un dilema ético tras el uso de artefactos de este tipo. No sucede lo mismo en el uso de drones militares ya que los pilotos-operarios que los controlan, normalmente a una gran distancia, perciben la realidad a través de una imagen otorgada por una máquina. Como resultado de este tipo de visión, el operador percibe el mundo de forma diferente a como lo percibiría desde el mismo campo de batalla. El gran contraste en esta mediación hermenéutica supone que el diseño de la tecnología en sí está realizado para mostrarnos la realidad de una manera concreta, por lo que la realidad se ve restringida y esto implica un debate ético acerca de la moralidad de la tecnología y su desarrollo.

En la teoría de la moralización tecnológica, se trata la responsabilidad del

diseñador. En el diseño de artefactos de este tipo, que forman parte de las decisiones que toma el ser humano sobre la vida o muerte de otros individuos, los ingenieros deberían tener la responsabilidad de intentar construir tecnologías que tengan “un filtro moral”, con esto quiero decir que tengan algún tipo de algoritmo en el sistema que faciliten la tarea de abatir cuando sea justificado y a su vez, intenten disuadir al operario cuando no lo es. Esto es, obviamente, una tarea muy complicada (Newman, 2012: 3).

5.3. Relaciones de alteridad

Oliver Müller (2019), en su artículo “An eye turned into a weapon”, plantea las relaciones de alteridad desde dos perspectivas (Müller, 2012: 194). El concepto del “otro” se ramifica en dos cuando hablamos de tecnologías como la aplicada a los drones de combate. En primer lugar, se nos presenta el *otro* como ser humano⁵⁸, mediante nuestra percepción a través de la tecnología y en segundo lugar como el *otro* tecnológico⁵⁹, que es importante debido a la nueva forma de interacción que supone este tipo de tecnología entre la misma y el ser humano. Debido al desarrollo tecnológico que avanza hacia la automatización de máquinas como los drones, es necesario entenderlos como *otros artificiales*. Es importante analizar la relación que se da mediante los humanos y las máquinas cuando actúan de forma conjunta.

Si nos centramos en el otro como ser humano, podría darse la situación contraria a la que hemos comentado en el apartado anterior. En vez del efecto PlayStation, el operador podría “rehumanizar” al objetivo gracias a la proximidad e intimidad que le proporciona la tecnología, generando un vínculo

⁵⁸ Aquí vemos una diferencia respecto a la teoría relacional de Don Ihde, ya que este solo menciona las relaciones de alteridad entendiendo al otro como el artefacto tecnológico. Müller añade a esto una variación, entendiendo al otro ser humano desde la tecnología, en línea con la idea tradicional del significado de «*el otro*», ya que este se ve desafiado por la mediación tecnológica que se da al percibirlo.

⁵⁹ «quasi-otherness» (Ihde,1990:98).

y una nueva empatía del operario hacia el objetivo. En resumen, nos encontramos frente a una experiencia del «otro» humano un tanto confusa: por un lado, se humaniza y por otro se ve como un mero objetivo en una pantalla.

Naked Soldiers fue un término acuñado por el filósofo Michael Walzer, que aparece en su libro *Just and Unjust Wars* (2013). Este término hace referencia a las ocasiones en las que los soldados han dejado de “apretar el gatillo” por haber reconocido la humanidad en el adversario. Esto sucede cuando el enemigo no muestra ser una amenaza inminente, sino que aparece indefenso realizando cualquier tarea cotidiana como puede ser tomar un café, darse una ducha etc. Este tipo de situaciones no se daría con el uso de las armas autónomas, es decir, al no percibir al adversario desde la empatía humana, el resultado sería la muerte de estos individuos.

Este es un argumento en contra del uso de las armas autónomas. También cabe decir que esta empatía ha llevado en muchas ocasiones a consecuencias indeseadas. En su libro *Army of None*, Paul Scharre explica cómo unos soldados del ejército estadounidense acorralaron a un grupo de insurgentes en Bagdad, al superarlos en número, los insurgentes tiraron sus armas y huyeron. Los soldados americanos no dispararon por la empatía hacia otro ser humano que no es considerado una amenaza (Scharre, 2018: 273), además del peso moral que supone abatir a alguien desarmado. El problema (y el dilema moral) surge cuando, a pesar de que estos insurgentes no eran una amenaza en ese momento tampoco se estaban rindiendo, sino que estaban huyendo para volver a combatir otro día con información acerca del ejército estadounidense mucho más detallada; conociendo su posición, la cantidad de soldados, su armamento etc., por lo que en un enfrentamiento futuro seguramente se perderían vidas. Esto quiere decir que los actos de empatía o bondad hacia el enemigo podrían implicar una prolongación del conflicto. Las armas autónomas, al no plantearse dilemas morales, no dudarían en los patrones a seguir al atrapar a un enemigo por sorpresa.

5.4. Relaciones de trasfondo

Los operarios que manejan los drones se encuentran a una distancia segura del espacio en el cual se produce el conflicto en sí. Esto implica que el trabajo que realizan puede considerarse un trabajo de oficina, y cuando termina su jornada o turno, vuelven a sus casas, con sus familias, a una rutina pacífica. Esto resulta un choque para los operarios, ya que por la mañana pueden estar matando a control remoto y por la tarde cenando con sus hijos. “The drone operators epitomize the contradiction of societies at war outside but living insight as though they are in peace” (Chamayou 2015: 121). Esto cambia el concepto de guerra tradicional, el concepto de soldado y de ejército. Ya que la violencia parece suceder tan solo en una pantalla, en segundo plano. En su artículo “An Eye Turned into a Weapon” Müller compara el cambio cultural que supuso la introducción del coche en la sociedad con lo que puede suponer la implementación del dron: “drones might symbolize our technological interrelation with each other, as we begin trusting ever more elements of our live to automation” (Rothstein en Müller, 2012: 892). Los drones no solo cambian nociones relativas a los conflictos bélicos, sino que también afectan y afectarán a la transformación de nuestra forma de ser en el mundo y relacionarnos con él, ya que en una primera instancia, la relación que se da entre la cultura y el artefacto tecnológico puede tener varias formas y no estar definida de forma concreta, pero una vez que se define cómo va a ser esa relación, se produce la intencionalidad del artefacto, proporcionando al ser humano un marco de acción determinado en su uso y el tipo de mediación tecnológica de dicho artefacto.

Todas estas cuestiones que surgen acerca de la incorporación de armas con SA a la carrera militar como las ventajas y desventajas que se revelan en el análisis teórico de la aplicación de IA en los conflictos bélicos, permiten un análisis mucho más fructífero y que abarca una panorámica de la cuestión mucho más amplia en su realización desde un enfoque híbrido como la teoría de la mediación de

Verbeek, en el que el ser humano y la máquina en cuestión coconstituyen la agencia moral.

5.5. Agencia moral y mediación tecnológica

La teoría de la mediación de Paul Verbeek, por la cual se moraliza a la máquina y la agencia moral deja de pertenecer solo al ser humano que la opera, podría ser el principio de la solución teórica para el tipo de cuestiones y dilemas que he analizado en los puntos anteriores de este capítulo. Esta perspectiva implica una nueva forma de entender y percibir conceptos como la responsabilidad o qué supone ser un agente moral, ya que dejan de ser nociones aplicadas al ser humano de forma exclusiva y se expanden hacia el mundo material y elementos no-humanos, reconociendo la no neutralidad de los artefactos tecnológicos y ubicando la reflexión ética en los híbridos humano-máquina.

Es indispensable que se realice una discusión filosófica y ética o moral acerca de los problemas y lo que suponen tecnologías como los drones. Hemos visto en capítulos anteriores que las mediaciones tecnológicas configuran la forma en la que el ser humano percibe la realidad e influyen en su toma de decisiones.

Desde esta perspectiva, la decisión final del operario de atacar un objetivo que percibe a través del artefacto se da de forma conjunta con la tecnología que está utilizando, que le proporciona la información y la capacidad de acción, es decir, no es una decisión que toma el ser humano de forma autónoma o viceversa. La agencia moral se fragmenta entonces entre ambos elementos.

La teoría de la mediación tecnológica subraya la importancia ética de moralizar tecnologías como los drones desde el primer paso de su desarrollo y su estado de diseño, pero ¿cómo moralizar la tecnología? Son numerosos los estudios realizados para dotar de ética a las máquinas aprovechando los avances

en AI (Pérez, 2020: 467). Pensadores como Ronald Arkin han empezado a hablar de llevar las implicaciones un paso más adelante. Drones de carácter semiautónomo donde los humanos que están *out of the loop*, en realidad se encuentren *on the loop* pero monitorizando, no controlando (Arkin en Newman, 2012: 4). Arkin, experto en robótica y ética de la robótica ha desarrollado un prototipo de algoritmo al que denomina “gobernador ético”⁶⁴, que pretende suprimir o modificar las conductas letales generadas por el sistema autónomo para asegurar que su actuación sea éticamente correcta y siga los principios del DIH⁶⁵. Según este pensador, estos algoritmos harán de la guerra un lugar más ético ya que se comportarán con más moralidad que los propios soldados (Arkin en Newman, 2012: 4). Su propósito es moralizar la tecnología de los drones incorporando un algoritmo ético que convierta a estos robots autónomos en agentes morales artificiales por ellos mismos (aunque siempre monitorizados por un operario humano).

Encontramos claves relevantes para el debate ético sobre las armas autónomas, en particular los drones de combate, en el análisis postfenomenológico. Al analizar cómo las posibilidades de la tecnología limitan o promueven las acciones humanas, el debate debe ir más allá de las posiciones monocausales criticadas por Ihde y Verbeek que consideran, o bien que son los humanos quienes deciden sobre la vida o la muerte y las armas son simples instrumentos para ejercer esas voluntades como dictaminarían las posturas instrumentalistas o bien que las nuevas armas tecnológicas tendrán necesariamente efectos indeseados favoreciendo la escalada de crueldad y muerte en los conflictos bélicos como defienden posturas como el sustantivismo o determinismo.

⁶⁴ Para más información:
<https://smartech.gatech.edu/bitstream/handle/1853/31465/09-02.pdf>

⁶⁵ Para más información:
<https://www2.cruzroja.es/documents/5640665/691578756/PRINCIPIOS.pdf/9483f93c-748a-27dc-9096-1cf4d8a98061?t=1627896739666>

6. CONCLUSIONES

En el año 2018 se produjo un ataque aéreo que mató a 26 niños que viajaban en un bus escolar y dejó alrededor de 20 heridos⁶⁴. Esto sucedió al lado del mercado de Dhahyan, en Yemen. Organizaciones como Save The Children, Human Rights Watch o la Cruz Roja (CICR) han definido esta acción como crimen de guerra.

En el año 1945, el ataque erróneo realizado por las fuerzas aéreas británicas sobre Copenhague en la operación Cartago causó una gran conmoción. El objetivo de esta operación era el Shellhus, cuartel general de la Gestapo que se usaba como centro de tortura e interrogatorio a los ciudadanos daneses. La resistencia danesa había solicitado la ayuda aliada durante mucho tiempo, y el 21 de marzo de ese año, parte de la redada se dirigió por error a una escuela, provocando la muerte de 86 niños y 18 profesores, dejando un total de 125 muertos.

En la Segunda Guerra Mundial, miles de civiles murieron por los bombardeos británicos y estadounidenses en ciudades alemanas como Dresde.⁶⁶ Las tropas de Estados Unidos bombardearon Tokio en 1945, teniendo esto como resultado la muerte de más de cien mil habitantes civiles⁶⁷. Las bombas atómicas lanzadas sobre Hiroshima y Nagasaki provocaron unas doscientas mil muertes directas, sin contar los efectos sobre la salud que a día de hoy se siguen identificando en la zona. En contraste con estas cifras, los ataques de drones antiterroristas en Somalia, Pakistán y Yemen mataron entre tres y dieciséis civiles en 2015 y cuatro en 2016⁶⁸. Los números muestran que hay muchas menos posibilidades de que sucedan muertes innecesarias con el uso de este tipo de armas, el problema es que a pesar de que la tecnología ha hecho que sea más

⁶⁶ El bombardeo de la localidad alemana de Dresde: Llevado a cabo por la aviación aliada el día 13 y 14 de febrero del año 1945. Supuso la muerte de entre 20.000 y 45.000 personas.

⁶⁷ Más información: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51802174>

⁶⁸ Más información: <https://www.thebureauinvestigates.com/stories/2017-01-01/drone-wars-the-full-data>

fácil reducir el daño colateral, las normas sociales también han cambiado. La sociedad espera nulas bajas de civiles en los conflictos armados, por lo que cada muerte supone un golpe “mucho más duro” para la humanidad.

Con este contraste quiero dejar en evidencia que los errores y las atrocidades en la guerra siempre han sucedido y siguen sucediendo, antes de las armas semiautónomas y después. Sin embargo, en el caso del uso de armas semiautónomas, la línea que define la responsabilidad del acto es mucho más difusa, dibujando un problema teórico y práctico de gran interés y que provoca dilemas y preocupaciones acerca del avance tecnológico y, en concreto, su aplicación en el ámbito militar. ¿Estamos preparados para hacer un uso moral y responsable de armas de tal calibre? Como en cualquier búsqueda de soluciones, para llegar a una conclusión acerca del manejo de armas con sistemas de IA es necesario modelar un marco referencial y teórico para construir un análisis crítico válido y con horizontes más comprensivos. La búsqueda de una perspectiva atractiva y que proporcione unas bases más sólidas que las otorgadas por teorías de corte determinista o instrumentalista me llevó a la postfenomenología, que con su enfoque híbrido humano-máquina permite una mejor comprensión de estos dilemas y de las posibilidades de intervención.

Mi objetivo en este trabajo de investigación bibliográfica era demostrar la creciente necesidad de llevar a cabo un estudio filosófico acerca de todos los desafíos que supone la nueva era tecnológica, y en concreto el cambio que su aplicación supone en el campo militar. He propuesto realizar este marco referencial desde un enfoque postfenomenológico, de la mano de Don Ihde, ya que este muestra una nueva forma de interrelación entre el ser humano y la máquina. Conjuntamente, quiero señalar que la teoría de la moralización tecnológica de Peter-Paul Verbeek, y su fuerte insistencia en la necesidad de la inserción de principios morales desde el primer paso de diseño y desarrollo de nuevos sistemas, me parece una conjugación teórica con gran potencial para una adecuada clarificación de la agencia moral en casos en los que esta se encuentra

articulada con avances tecnológicos.

Creo además, en línea con algunos autores como Paul Scharre, que además de la responsabilidad que tienen los diseñadores y creadores de sistemas, también los operarios/soldados que manejan estas armas deben recibir una educación teórica y práctica para utilizar estos sistemas, ya que deben compartir los principios morales involucrados en los artefactos, así la combinación híbrida será mucho más provechosa. Científicos como Ronald Arkin ya ven viable la introducción de un “agente moral” como algoritmo en estos sistemas de IA que siga los principios del DIH, por lo que el futuro, a pesar de ser incierto, parece indicar que la dirección del avance de estas tecnologías es hacia la autonomía completa.

Nunca fue mi intención dar una respuesta al debate en sí acerca de la moralidad de armas y drones autónomos o, yendo aún más allá, acerca de la propia moralidad de la guerra, ya que son discusiones que exceden el alcance de este trabajo. Mi exposición pretende ser meramente un análisis ilustrativo de la realidad tecnológica a la que se enfrenta la humanidad y del papel de la filosofía en la introducción de estos nuevos elementos en la sociedad. Personalmente creo que es necesaria una mayor transparencia en lo que el asunto concierne y una mejor comprensión social del desarrollo tecnológico en general. La tecnología es nuestro medio para entender y relacionarnos con el mundo, por lo que me resulta importante que podamos plantearnos los debates que conlleva desde un foco crítico.

Muchas organizaciones mundiales como la ONU, la ICRC, Save The Children o sociedades académicas, plantean las desventajas de la utilización de este tipo de armas, aunque tras la lectura de varios artículos académicos y desde un punto de vista personal siento que a muchos les falta un bagaje filosófico que de estar presente, proporcionaría un análisis mucho más enriquecedor y objetivo. Como escribió H.P. Lovecraft (1927): «La emoción más antigua y más fuerte del ser humano es el miedo, y el tipo de miedo más antiguo y más fuerte

es el miedo a lo desconocido». Para una comprensión total del avance tecnológico es primordial conocer la relación que se da entre cada artefacto y el ser humano, y cómo esto afecta a la relación misma y la percepción que tenemos del mundo que nos rodea. Esta comprensión es fundamental si el área de estudio es la guerra ya que la responsabilidad, intencionalidad, la agencia moral y en definitiva, las decisiones éticas que se toman acerca de la vida y la muerte, experimentan un cambio cualitativo al ya no formar parte exclusiva del criterio humano y pasar a ser el resultado de la interacción entre el ser humano y un sistema dotado de Inteligencia Artificial.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Aguiar, D. S. (2002). *Determinismo tecnológico versus determinismo social: Aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de la tecnología* [Tesis de licenciatura, Universidad de la Plata] https://repositoriosdigitales.mincyt.gov.ar/vufind/Record/MemAca_aa84c5bbd8c5a2626bab8522fb78a720
- Alston, P. (2010). *Report of the special rapporteur on extrajudicial, summary or arbitrary executions*. (A/HRC/14/24/Add.6.) New York: United Nations General Assembly. <https://digitallibrary.un.org/record/705553?ln=es#record-files-collapse-header>
- Alston, P., & Shamsi, H. (2010, Febrero 8). *A killer above the law?* The Guardian. <https://www.theguardian.com/commentisfree/2010/feb/08/afghanistan-drones-defence-killing>
- AMMACHI Labs. (2016, December 30). *Ron Arkin: Plenary Talk at RAHA* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=IpCEVmx0IFw>
- Aparici, E. A. (2021, 29 julio). Aproximación a la tecnología como control y guerra desde la filosofía cultural. *Revista de Filosofía*. (20). 25-61.
- Arkin, R. C., Duncan, B. A & Ulam, P. D. (2009). *An Ethical Governor for Constraining Lethal Action in an Autonomous System*. GVU Center <https://doi.org/10.21236/ada493563>
- Asaro, P. (2020). *Autonomous Weapons and the Ethics of Artificial Intelligence*. En S. Matthew Liao (ed.), *Ethics of Artificial Intelligence*. Oxford University Press. (212–236). <https://doi.org/10.1093/oso/9780190905033.003.0008>
- Asaro, P., M., & Wallach, W. (2016). *Machine Ethics and Robot Ethics*. Routledge.
- Bajo, G. M., & Piote, G. L. (2017) *Guerra y tecnología. Interacción desde la Antigüedad al presente*. Ramón Areces S.A.
- Baten, D. (2018). *The “humanitarian” drone: a postphenomenological analysis of the use of mapping drones in humanitarian action*. [Master Thesis, Universidad de Twente] Semantic Scholar. <https://www.semanticscholar.org/paper/The-%27humanitarian%27-drone-%3A-a-postphenomenological-Baten/9ee77b4ebd29291c03bb1e5929171b6699277b65>
- Benz, W. (2005). La división del continente europeo y la hegemonía de los Estados Unidos en el mundo occidental. *Revista Ciencia Y Cultura*, 9(17), 49–55. <http://www.redalyc.org/pdf/4258/425839832008.pdf>
- Briant, R. (2023, Mayo 3). *Human Machine Teaming and the Future of Air Operations*. Policy Commons. <https://policycommons.net/artifacts/1846392/human-machine-teaming-and-the-future-of-air-operations/2592101/>

- Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender Shades: Intersectional Accuracy Disparities in Commercial Gender Classification. *Conference on Fairness, Accountability and Transparency*, 77 – 91.
- Cartwright, M. (2023, Febrero 10). El ferrocarril en la Revolución Industrial británica. *Enciclopedia De La Historia Del Mundo*. <https://www.worldhistory.org/trans/es/2-2167/el-ferrocarril-en-la-revolucion-industrial-britani/>
- Castillo, J., Castro G. Á., Martín, F., Salichs, M. A. & Vidal, A. R., (2020). Evolución de la robótica social y nuevas tendencias. XXXVIII Jornadas de Automática, <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497497749.0836>
- Cayuela Fernández, J. G. (2010), Guerra, industria y tecnología en la edad contemporánea. *Studia Histórica, Historia Contemporanea*, 18, <https://revistas.usal.es/uno/index.php/0213-2087/article/view/5908>
- Cawthorne, D., & Wynsberghe, A. R. (2020). An Ethical Framework for the Design, Development, Implementation, and Assessment of Drones Used in Public Healthcare. *Science and Engineering Ethics*, 26(5), 2867 – 2891. <https://doi.org/10.1007/s11948-020-00233-1>
- Celik, Z. B., Goodfellow, I., Jha, S., McDaniel, P., Papernot, N., & Swami, A. (2017). Practical Black-Box Attacks against Machine Learning. *Computer and Communications Security*. 506-519 <https://doi.org/10.1145/3052973.3053009>
- Cerezo, J. A. L., García, M. I. G., & López, J. L. L. (1996). Concepciones de la tecnología. En M., Melo (Ed.), *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología* (pp.1-16) Tecnos Editorial S A.
- Chamayou, G. (2015). *A theory of the drone*. New York: New Press.
- Clausewitz, V., C. (2014). *De la guerra*. La esfera de los libros.
- Clune, J., Nguyen, A. V., & Yosinski, J. (2015). Deep neural networks are easily fooled: High confidence predictions for unrecognizable images. *Computer Vision and Pattern Recognition*. <https://doi.org/10.1109/cvpr.2015.7298640>
- Coeckelbergh, M. (2013). Drones, information technology, and distance: Mapping the moral epistemology of remote fighting. *Ethics of Information Technology*, 15, 87 – 98. <https://doi.org/10.1007/s10676-013-9313-6>
- Coeckelbergh, M. (2011). From Killer Machines to Doctrines and Swarms, or Why Ethics of Military Robotics Is not (Necessarily) About Robots. *Philosophy & Technology*, 24(3), 269 – 278. <https://doi.org/10.1007/s13347-011-0019-6>
- Copeland, B. (2008, October 7). *Colossus | computer*. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/technology/Colossus-computer>
- Cummings, M. L. (2004). Creating moral buffers in weapon control interface design. *IEEE Technology and Society Magazine*, 23(3), 28 – 41. <https://doi.org/10.1109/mtas.2004.1337888>

- Cummings, M. L. (2017). Artificial Intelligence and the future of warfare. *Royal Institute of International Affairs*. [semanticscholar.org/paper/Artificial-Intelligence-and-the-Future-of-Warfare-Cummings/7ad9f98c158d50e4f35f25f0f641b219f6a8a891](https://www.semanticscholar.org/paper/Artificial-Intelligence-and-the-Future-of-Warfare-Cummings/7ad9f98c158d50e4f35f25f0f641b219f6a8a891)
- Defense Advanced Research Projects Agency. (s. f.). <https://www.darpa.mil/>
- De Sio, F. S. & Di Nucci, E. (2016). *Drones and Responsibility: Legal, Philosophical and Socio-Technical Perspectives on Remotely Controlled Weapons* (1^a ed). Taylor and Francis.
- Douglas, D. C., Gertz, N., & Verbeek, P. (2019). Cyberwar and Mediation Theory. *Delphi - Interdisciplinary Review of Emerging Technologies*. <https://doi.org/10.21552/delphi/2019/2/5>
- Dowling, S., (2018, Mayo 31). *The WWI tank that helped change warfare forever*. BBC News. <https://www.bbc.com/future/article/20180531-the-wwi-tank-that-helped-change-warfare-forever>
- Düwell, M., & Sollie, P. (2009). Evaluating New Technologies. *Springer Nature*. 63-77. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-2229-5>
- Edge, D., & Williams, R. (1996). The social shaping of technology. *Research Policy*, 25(6), 865 – 899. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(96\)00885-2](https://doi.org/10.1016/0048-7333(96)00885-2)
- Enemark, C. (2014). *Armed drones und the ethics of war. Military Virtue in a Post-heroic Age*. London & New York: Routledge
- Enemark, C. (2014). Drones, Risk, and Perpetual Force. *Ethics & International Affairs*, 28(3), 365-381. <https://doi.org/10.1017/s0892679414000446>
- Forge, J. & Galliot, J. (2021). Debate on the Ethics of Developing AI for Lethal Autonomous Weapons. *Philosophical Journal of Conflict and Violence*, 5(1), 133 – 142. <https://doi.org/10.22618/tp.pjcv.20215.1.139009>
- García-Buenosaños, S. (2021, Agosto 5). La Edad de la Pólvora: revolución de la guerra occidental. *Desperta Ferro Ediciones*. <https://www.despertaferro-ediciones.com/2021/la-edad-de-la-polvora-revolucion-de-la-guerra-occidental/>
- Garcia, E. (2001). El ejército chileno y la industrialización de la guerra 1885-1930: Revoluciones de la táctica de acuerdo a los paradigmas europeos. *Historia-santiago*, 34, 5 – 38. <https://doi.org/10.4067/s0717-71942001003400001>
- Gregory, D. (2011). From a View to a Kill: Drones and Late Modern War. *Theory, Culture & Society*, 28(7–8), 188 – 215. <https://doi.org/10.1177/0263276411423027>
- Grossman, D. (2014). *On Killing: The Psychological Cost of Learning to Kill in War and Society*. Open Road Media.
- Hardesty, L., (2018): *Study Finds Gender and Skin-type Bias in Commercial Artificial Intelligence Systems*. MIT News.

<https://news.mit.edu/2018/study-finds-gender-skin-type-bias-artificial-intelligence-systems-0212>

- Heidegger, M. (1977) *The question concerning technology and other Essays*. Herder Editorial S.L.
- Humanes, M. S. (2019). *Estudio histórico, constructivo y planimétrico de la Muralla China: tramo Mutianyu*. [Trabajo de fin de Grado, Universidad de Sevilla]. <https://1library.co/document/q51j103y-estudio-historico-constructivo-planimetrico-muralla-china-tramo-mutianyu.html>
- Human Rights Watch: (2012). *Losing Humanity. The cases against killer robots*. <https://www.hrw.org/report/2012/11/19/losing-humanity/case-against-killer-robots>.
- Ibáñez, E. M. (2017). La autonomía en robótica y el uso de la fuerza. *Boletín IEEE*, 5, 842-855. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_opinion/2017/DIEEEO27-2017_Robotica_UsoFuerza_EvaMartinIbanez.pdf
- Ihde, D. (1993). *Philosophy of Technology: An introduction*. New York: Paragon House.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld. From garden to earth*. Indiana University Press.
- Ihde, D. (2009). *Postphenomenology and Technoscience. The Peking University Lectures* State University of New York Press
- Instituto Español de Estudios Estratégicos. (2018, junio.). La inteligencia artificial aplicada a la defensa. CESEDEN. https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_trabajo/2019/DIEEET0-2018La_inteligencia_artificial.pdf
- International Committee of the Red Cross. (2014, 31 octubre). Autonomous weapon systems technical, military, legal and humanitarian aspects. <https://www.icrc.org/en/document/report-icrc-meeting-autonomous-weapon-systems-26-28-march-2014>
- Keegan, J. (2014). *Historia de la guerra*. Turner Publicaciones S.L.
- Kokkeler, B., Novitzky, P., & Verbeek, P-P. (2018). The Dual-use of Drones. *Tijdschrift Voor Veiligheid*, 17(1 – 2), 79 – 95. <https://doi.org/10.5553/tvv/187279482018017102007>
- Kozyulin, V. (2020, junio 3). The Militarization of Artificial Intelligence – UNODA. *United Nations*. <https://www.un.org/disarmament/the-militarization-of-artificial-intelligence/>
- López, M., F. & Romero, A. (2022, Octubre 13). La tragedia de los gases de la muerte durante la Gran Guerra. *Historia National Geographic* https://historia.nationalgeographic.com.es/a/tragedia-gases-muerte-durante-gran-guerra_15712
- López, V., C., D. (2021, 7 julio). Armas Autónomas. *Ejércitos - Revista online sobre Defensa, Armamento y Fuerzas Armadas*.

<https://www.revistaejercitos.com/2019/09/06/armas-autonomas/>

- Litz, B. & Maguen, S. (s.f.) "Moral Injury in the Context of War". National Center for PTSD: Veterans Affairs. (n.d.). https://www.ptsd.va.gov/professional/cooccurring/%20moral%20injury_at_war.asp
- Mederos, G. (2017). *Inteligencia Artificial, Ética y Sistemas de Armas Automáticas en la Defensa Militar, Drones y Derecho Internacional* [Trabajo de fin de Master, Universidad Complutense de Madrid]. https://jeremymederos.com/wp-content/uploads/2020/04/Inteligencia_Artificial_Etica_y_Sistemas.pdf
- Müller, O. (2020). An Eye Turned into a Weapon: a Philosophical Investigation of Remote Controlled, Automated, and Autonomous Drone Warfare. *Philosophy & Technology*, 34(4), 875-896. <https://doi.org/10.1007/s13347-020-00440-5>
- Naranjo, C. V. (2007). El ocaso de la caballería medieval y su pervivencia iconográfica en la edad moderna. *Laboratorio De Arte: Revista Del Departamento De Historia Del Arte*, 20, 31–53. https://idus.us.es/bitstream/11441/13553/1/file_1.pdf
- Newman, C. (2012). "Moralization" of Technologies. Military Drones: A Case Study. *The Maastricht Journal of Liberal Arts*, 4, 17-28. <https://www.e-ir.info/2012/05/02/moralization-of-technologies-military-drones-a-case-study/>
- Ortiz, P. (2023, March 30). *Chat GPT: qué es, para qué sirve y su aplicación en la economía [explicado por Chat GPT]*. EDEM Escuela De Empresarios. <https://edem.eu/chat-gpt-que-es-para-que-sirve-y-su-aplicacion-en-la-economia-explicado-por-chat-gpt/>
- Parente, D. (2006). Algunas precisiones sobre el determinismo tecnológico y la tecnología autónoma. Una lectura sobre la filosofía de Langdon Winner. *Redes*, 12. 79-102.
- Payne, B., T. (2018). Autonomía letal. Lo que se nos dice acerca de la guerra moderna. *AIR & SPACE POWER JOURNAL*. 70-85 https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/ASPI_Spanish/Journals/Volume-30_Issue-3/2018_3_09_payne_s.pdf
- Pérez, C. J. L. (2020). Debate internacional en torno a los sistemas de armas autónomos letales. Consideraciones tecnológicas, jurídicas y éticas. *Revista general de marina*, 278(3), 457-469. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7337246>
- Piella, G. C. (2006). Una aproximación a las revoluciones militares, técnico-militares y en los asuntos militares. *CESEDEN*. (293). 1-28.
- Porcelli, A. M. (2021). La inteligencia artificial aplicada a la robótica en los conflictos armados. Debates sobre los sistemas de armas letales autónomas y la (in)suficiencia de los estándares del derecho internacional humanitario. *Revista de Estudios Socio-Jurídicos*, 23(1), 483-530.

- <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/sociojuridicos/a.9269>
- Purkiss, J., & Serle, J. (2001, Marzo 1). Drone wars: the full data. *The Bureau of Investigative Journalism*. <https://www.thebureauinvestigates.com/stories/2017-01-01/drone-wars-the-full-data>
 - Ríos, D. (2021). Edad de la pólvora. Las armas de fuego en la historia del mundo. *México Y La Cuenca Del Pacífico*, 10(29), 193–198. <https://doi.org/10.32870/mycp.v10i29.743>
 - Rodríguez, A. R. (2015, Febrero 14). *Descubriendo la pólvora*. Academia de Ciencias de la Región de Murcia. <https://www.um.es/acc/descubriendo-la-polvora/>
 - Romero M., J. (2010). *El estudio del determinismo tecnológico en la opinión pública: aportaciones teóricas, génesis y agentes*. [Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid]. <https://core.ac.uk/download/pdf/19713652.pdf>
 - Ronald, A., Whittington, J. & Woo, J. (2020) Urban Robotics: Achieving Autonomy in Design and Regulation of Robots and Cities. *Connecticut Law Review* 319. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3145460>
 - Sadurní, J. M. (2021, Febrero 25). *Samuel Colt, el hombre que revolucionó el revólver*. *Historia National Geographic* https://historia.nationalgeographic.com.es/a/samuel-colt-hombre-que-revoluciono-revolver_16365
 - Scharre, P. (2018). *Army of None: Autonomous Weapons and the Future of War*. WW Norton & CO.
 - Schwarz, E. (2021b). Autonomous Weapons Systems, Artificial Intelligence, and the Problem of Meaningful Human Control. *Philosophical Journal of Conflict and Violence*, 5(1), 53-72. <https://doi.org/10.22618/tp.pjcv.20215.1.139004>
 - Schwarz, E. (2021). Silicon Valley Goes to War. *Philosophy Today*, 65(3), 549-569. <https://doi.org/10.5840/philtoday2021519407>
 - Sychev, V. (2018). La amenaza de los robots asesinos. *El Correo de la Unesco. Inteligencia Artificial. Promesas y Amenazas*, (3), 25-28. <https://es.unesco.org/courier/2018-3/amenaza-robots-asesinos>
 - Tech and Law Center. (2017b, February 8) [TLC Interview] *On Technical Challenges in Machine Ethics: An Interview with Ronald C. Arkin* <https://www.techandlaw.net/tlc-interview-technical-challenges-machine-ethics-interview-ronald-c-arkin/>
 - Turing, A. (2004). Computing Machinery and Intelligence (1950). *The Essential Turing*. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198250791.003.0017>
 - Velasco H., I. (2017, April 26). *Por qué el bombardeo a Gernika es considerado el primer ensayo de guerra total de la historia*. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39633923>
 - Verbeek, P-P. (2001). Don Ihde: The technological Lifeworld. En *American*

Philosophy of Technology: the empirical turn. *Bloomington: Indiana University Press*. 119-139.

- Verbeek, P. (2014). Some Misunderstandings About the Moral Significance of Technology. *Philosophy of engineering and technology*. Springer Nature (17) 75 – 88. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7914-3_5
- Veterans Writing Group of Syracuse University. (s.f) *What is Moral Injury*. The Moral Injury Project. <http://moralinjuryproject.syr.edu/about-moral-injury/>
- Vincent, J. (2016, Marzo 24). *Twitter taught Microsoft's AI chatbot to be a racist asshole in less than a day*. The Verge. <https://www.theverge.com/2016/3/24/11297050/tay-microsoft-chatbot-racist>
- Walzer, M. (1977). *Just and Unjust Wars: A moral argument with historical illustrations*. Basic Books. 138-142.
- Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, 9(1), 36 – 45. <https://doi.org/10.1145/365153.365168>
- White, L. (1984). *Tecnología Medieval y Cambio Social*. Paidós Ibérica.
- Wood, D. (2014) *Moral Injury*. The Huffington Post. <https://projects.huffingtonpost.com/projects/moral-injury>

ANEXOS

1. Ampliación de información acerca de todos los avances tecnológicos citados en el capítulo 4:

- Pepper: <https://www.aldebaran.com/en/pepper>
- ASIMO: <https://global.honda/innovation/robotics/ASIMO.html>
- SANBOT: <http://en.sanbot.com/>
- BALLIE: <https://news.samsung.com/us/samsung-ballie-ces-2020/>
- RHEX: <https://www.rhex.web.tr/>
- NeuroN: <https://web.archive.org/web/20110608210430/http://www.dassault-aviation.com/en/defense/neuron/introduction.html?L=1>
- Harpy: <https://www.iai.co.il/p/harpy>
- Robots Militares SgR-A1: https://www.globalsecurity.org/military/world/rok/sgr-a1.htm?utm_content=cmp-true
- Sea Hunter: <https://www.naval-technology.com/features/sea-hunter->

[inside-us-navys-autonomous-submarine-tracking-vessel/](#)

- Modelo X-47B: <https://www.northropgrumman.com/what-we-do/air/x-47b-ucas/>
- ATLAS: <https://www.bostondynamics.com/atlas>
- Programa Gremlins: <https://www.darpa.mil/program/gremlins>
- UAV LOCUST:
<https://www.defenceprocurementinternational.com/features/air/drone-swarms>
- PERDIX:
<https://beaverworks.ll.mit.edu/CMS/bw/projectperdixcapstone>