

Universidad de Buenos Aires  
Facultad de Ciencias Económicas  
Escuela de Estudios de Posgrado

---

**MAESTRÍA EN CIBERDEFENSA Y CIBERSEGURIDAD**

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

**EL FUTURO DE LA CIBERGUERRA A LA LUZ DEL  
TRANSHUMANISMO**

---

AUTOR: MARIANA MERCEDES PICCIRILLI

DIRECTOR: BRIGADIER MAYOR (R) MÁSTER. ALEJANDRO MORESI

---

## **i. Resumen del Proyecto**

El presente proyecto comenzó como una exploración de una temática que parecía estar presente -solamente- en la ciencia ficción. A lo largo del tiempo que demandó la elaboración del presente trabajo, se ha accedido a diferentes fuentes de información que han llevado a concluir que, lo que parecía ser un cuento de autores como Isaac Asimov, se trataba de una realidad presente en diversos ámbitos de la vida y la sociedad. El puntapié inicial del presente proyecto fue el transhumanismo, filosofía nacida formalmente durante el s. XX, que busca una íntima interrelación entre la tecnología y el ser humano como medio para lograr un estadio superior de la raza humana -una especie de *tecno sapiens sapiens*<sup>1</sup>- que permitiría dejar atrás los límites físicos y naturales de la vida humana. Ahora bien, esta exploración llevó a analizar si esta corriente de pensamiento podría llegar a tener algún tipo de influencia en el ámbito militar. Efectivamente, se analizó el impacto que los postulados de la propuesta transhumanista tuvieron o tienen en el desarrollo militar y, posteriormente, la influencia que ello tendría en el espacio del conflicto.

### *Palabras Claves*

transhumanismo - inteligencia artificial - neurociencias - ciberespacio – ciberguerra

<sup>1</sup> Se busca ilustrar con estos términos la influencia que la tecnología podría llegar a tener en el ser humano, al punto tal de llevarlo a un nuevo estadio evolutivo.

## Tabla de contenido

i. Resumen del Proyecto.....	2
1.Marco Conceptual.....	5
1.1. Introducción .....	5
1.2. Justificación .....	5
1.3. Planteamiento del Tema/Problema .....	8
1.4. Objetivos.....	8
1.4.1. Objetivo general.....	8
1.4.2. Objetivos específicos. ....	9
1.5. Hipótesis .....	9
1.6. Metodología .....	9
1.7. El Estado del Arte .....	11
2.Capítulo I: Acerca del Transhumanismo .....	14
2.1. Transhumanismo.....	14
2.1.1. Transhumano y Transhumanismo: Conceptos.....	15
2.2. La Tecnología Transhumanista.....	18
2.2.1. Conceptos.....	19
2.2.1.1. Superinteligencia.....	21
2.2.1.2. Robots, Centauros y Ciborgs. ....	37
3.Capítulo II: La Agenda de la Tecnología Transhumanista .....	49
3.1. Proyecto BRAIN - Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies (Proyecto de Investigación del Cerebro a través de Neurotecnologías Innovativas).....	49
3.2. Proyecto Silent Talk (Proyecto Conversación Silenciosa) .....	51
3.3. Proyecto Habitus .....	52
3.4. Proyecto Enhancing Design for Graceful Extensibility – EDGE (Proyecto Mejora de Diseño para Extensibilidad Grácil).....	53
3.5. Proyecto NanoWatt Platforms for Sensing, Analysis, and Computation – NaPSAC (Proyecto Plataformas de Nanowatts para Detección, Análisis y Cálculo).....	54

3.6. Proyecto Knowledge Management at Scale and Speed - KMASS (Proyecto Gestión del Conocimiento a Escala y Velocidad).....	55
3.7. Proyecto Offensive Swarm Enabled Tactics – OFFSET (Proyecto Tácticas Ofensivas en Enjambre).....	57
3.8. Proyecto Autonomous Multi-Domain Adaptive Swarms of Swarm - AMASS (Proyecto Enjambre de Enjambres Adaptativos Autónomos y Multidominio).....	58
3.9. Proyecto de Neurotecnología No Quirúrgica de Nueva Generación: Interfaz Cerebro Máquina para Controlar Enjambre de Drones .....	58
3.10. Neuralink.....	60
4. Capítulo III: Antecedentes Históricos Relevantes .....	61
4.1. El Movimiento Transhumanista.....	61
4.2. Evolución Histórica de las Tecnologías Transhumanistas.....	85
5. Capítulo IV: Acerca del Conflicto Futuro y la Problemática de la Libertad .....	100
5.1. Aproximaciones al Escenario del Conflicto .....	100
5.1.1. Escenario del Conflicto: Conceptos.....	100
5.1.1.1. El Ciberespacio y ¿Neuroespacio?.....	102
5.1.1.2. Guerra, Ciberguerra y Guerras de Nueva Generación.....	104
5.1.1.3. Ciberataque, Ciberdefensa y Ciberseguridad.....	106
5.2. Conceptos Afines a las Temáticas Analizadas: Libertad, Ética y Profesión Militar ..	108
5.3. ¿Hacia dónde se dirige el conflicto? .....	110
6. Conclusión .....	113
6.1. Consideraciones, Hallazgos y Resultados.....	113
6.2. Corolario .....	131
7. Referencias.....	137
8. Anexo .....	150
8.1. Glosario.....	150

# EL FUTURO DE LA CIBERGUERRA A LA LUZ DEL TRANSHUMANISMO

---

## 1. Marco Conceptual

### 1.1. Introducción

El impacto que la tecnología posee en el *arte de la guerra* o la forma de hacer la guerra - *warfare*- es determinante. El conflicto se dirige hacia un horizonte en donde la confluencia de la mente y la inteligencia artificial serán factores centrales de las estrategias a implementar.

En el presente trabajo se realizó un análisis exploratorio de la posible influencia de la corriente transhumanista en el ámbito militar, los desarrollos tecnológicos llevados adelante por las agencias gubernamentales de EE. UU. -que podrían ser catalogados como tecnologías transhumanistas- para, luego, efectuar una aproximación al impacto que el transhumanismo podría llegar a tener en el espacio del conflicto y en la guerra.

Este trabajo busca dar una respuesta al planteo efectuado en el objetivo de investigación: Determinar los posibles impactos sobre el ejercicio de la libertad en la toma de decisiones en conflicto/guerra en el ciberespacio, en un ámbito social transhumanista, en un escenario de mediano o largo plazo.

### 1.2. Justificación

La influencia que el desarrollo tecnológico de la inteligencia artificial, las neurociencias y la biotecnología podrían llegar a tener en el ciberespacio, plantea la necesidad de analizar la posible contribución de éstas en la evolución del conflicto en el quinto dominio.

A su vez, desde el saber filosófico, se han aportado conceptos y principios que podrían – asimismo- contribuir en la evolución de aquel escenario. En este sentido, ha surgido una corriente ideológica que busca promover la evolución del ser humano mediante la incorporación de tecnología en el cuerpo, la cual sería capaz de mejorar las capacidades cognitivas y físicas por sobre los límites naturales biológicos.

El presente proyecto se ha basado en el análisis de bibliografía y recursos académicos que han sido puestos a disposición del público por diversas agencias gubernamentales que se embarcaron en proyectos que podrían ser catalogados en la corriente filosófica bajo análisis.

Previo al desarrollo del presente texto, se hizo una exploración de las investigaciones militares llevadas adelante por diversos Estados. A raíz de la misma, se pudo concluir que tanto China, como Rusia y Estados Unidos han enfocado esfuerzos en el desarrollo de la temática bajo análisis, en el ámbito militar. No obstante, -dada la necesidad de contar con información de calidad para llevar adelante el presente estudio- se limitó la investigación a analizar aquella bibliografía relacionada con los avances llevados adelante por Estados Unidos de América, dado que es el país que ha puesto a disposición del público la mayor cantidad de información relacionada con la temática.

Por ello es que podrá observarse que la presente investigación importó una revisión bibliográfica del material referido al estado del arte de este tema y se ha puesto foco en los trabajos llevados adelante por las agencias del Departamento de Defensa -también referido como DoD- de EE. UU. y, particularmente, por la agencia DARPA y su Oficina de Ciencias de la Defensa<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> De acuerdo con la descripción dada en su página web, el objetivo de esta oficina es buscar las tecnologías más novedosas dentro de un amplio espectro de comunidades de investigación científica y de ingeniería, y desarrolla

Ahora bien, las ideas transhumanistas habrían impulsado el desarrollo de proyectos por parte de departamentos de investigación de las agencias gubernamentales de defensa americana. Por ejemplo, en el ámbito de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa – conocida por sus siglas en inglés DARPA- del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, se han creado proyectos de investigación que buscan mejorar las condiciones humanas<sup>3</sup> ya sea físicas como cognitivas. Esta influencia parece ser de tal entidad que se ha llegado, incluso, a acuñarse el término transhumanismo de base militar.

Desde este punto de vista, la posible influencia de esta corriente de pensamiento en el desarrollo de elementos que podrían llegar a influir en el escenario del conflicto o guerra futuros, resulta el puntapié inicial para entender la problemática que su aplicación podría suponer.

La presente investigación busca sentar las bases con relación al estado de situación de la influencia de la mencionada corriente en los ámbitos militares; esto posibilitará dimensionar el impacto que la misma podría tener, específicamente, en el escenario del conflicto/guerra. Así, a partir ello, se podrá realizar una aproximación al escenario del conflicto de mediados del presente siglo y analizar el impacto que todo esto tendría en el proceso de toma de decisión de aquél.

estas tecnologías en nuevas capacidades militares importantes y radicalmente nuevas (Defense Advanced Research Program Agency, s.f.).

<sup>3</sup> El proyecto *Brain*, por ejemplo, busca estudiar y mejorar el desempeño de aquellas tecnologías que interactúan con el cerebro humano. Busca analizar, entre otras, las redes neuronales, la actividad cerebral y el desarrollo de interfaces cerebro máquina que permitan la conexión del ser humano con una computadora a través de las ondas neuronales.

### **1.3. Planteamiento del Tema/Problema**

La creación y desarrollo de tecnología tendiente a lograr mejoras en las capacidades físicas y cognitivas del ser humano podría llegar a definir el escenario del conflicto tanto en el campo de batalla real, como en el ciberespacial, en el mediano/largo plazo.

Este avance genera interrogantes que involucran a diferentes aspectos de la realidad del hombre, principalmente, ¿cómo influenciará la incorporación de estas tecnologías en el ser humano, y su impacto en la toma de decisiones en un escenario de conflicto?

Para ello será necesario plantearse aspectos acerca de, ¿cómo sería el espacio del conflicto de mediados de este siglo? ¿qué sucedería con los actores del mismo frente a este escenario?

Estas preguntas llevan a la cuestión de fondo que se pretende investigar y es acerca de: ¿Cuál es el impacto que una sociedad transhumana tendría en el ejercicio de la libertad –bajo los conceptos éticos actuales- en el desarrollo del conflicto/guerra, particularmente, en el ciberespacio?

### **1.4. Objetivos**

En este punto, se enuncian los objetivos que se buscan lograr con el trabajo de tesis propuesto:

#### ***1.4.1. Objetivo general.***

Determinar los posibles impactos sobre el ejercicio de la libertad en la toma de decisiones en el conflicto/guerra en el ciberespacio, en un ámbito social transhumanista, en un escenario de mediano o largo plazo.

#### **1.4.2. *Objetivos específicos.***

- a) Desarrollar el concepto de transhumanismo, el estado del arte y sus aspectos tecnológicos relevantes.
- b) Definir la sociedad transhumana y su influencia sobre la libertad, aspectos éticos y su impacto en la toma de decisiones.
- c) Definir el ciberespacio y sus características como campo de conflicto/guerra.
- d) Definir la influencia del transhumanismo en los ámbitos militares, específicamente de Estados Unidos de América.
- e) Definir un escenario futuro de conflicto de mediano o largo plazo, sobre la variable transhumanismo y las sub - variables inteligencia artificial, robótica, biotecnología y neurociencias.

#### **1.5. Hipótesis**

La sociedad transhumana, fruto de las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial, impactarán en los conceptos éticos, particularmente en el de libertad, y en el control humano en la toma de decisiones; comprender la evolución del transhumanismo permitiría anticipar consecuencias y distorsiones no deseadas sobre la toma de decisiones en el conflicto/guerra.

#### **1.6. Metodología**

El presente trabajo fue llevado adelante bajo una metodología exploratoria descriptiva. La investigación comenzó a partir de un estudio exploratorio de la literatura académica publicada de la problemática bajo análisis, como se mencionó se llevó adelante una revisión bibliográfica del material referido al estado del arte de este en tema y, asimismo, se puso foco en dos fuentes que resultan ser referentes en el mismo, la agencia DARPA y el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América. Debido a que no se trata de una temática ya analizada en conjunto,

se dividió el estudio en tres ejes que permiten confluir al tema propuesto (transhumanismo, tecnología transhumanista y escenario del conflicto); ello, permitió construir una base de conocimiento para responder los objetivos de investigación.

Al referirse al estudio de carácter exploratorio, se ha especificado que: “Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes” (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 92).

Es decir, “cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio” (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 92).

En este sentido, los autores citados enfatizan que: “Los estudios exploratorios nos sirven para aumentar el grado de familiaridad con fenómenos relativamente desconocidos, obtener información sobre la posibilidad de llevar a cabo una investigación más completa” (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 92).

Esta metodología exploratoria propuesta, se complementa con aquella denominada descriptiva. La información recolectada a lo largo del estudio exploratorio permite describir posibles escenarios que contribuyen a diagramar la solución propuesta.

Así, se ha señalado que: “Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 92).

A su vez, agregan que: “Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas

independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga” (Hernandez Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 92).

### 1.7. El Estado del Arte

A los fines del presente trabajo, resulta necesario destacar el interés académico y, en definitiva, la recepción que ha tenido en la sociedad y en los ámbitos militares, el movimiento transhumanista.

Pues bien, la Universidad de Oxford cuenta con el Future of Humanity Institute -Instituto para el Futuro de la Humanidad, por su traducción al español- (s.f.), dirigido y fundado por el académico transhumanista, Nick Bostrom<sup>4</sup>.

Es un centro de investigación multidisciplinario en el cual, los académicos que lo constituyen aportan herramientas de las matemáticas, la filosofía y las ciencias sociales para abordar temáticas relacionadas sobre la humanidad, sus perspectivas y la tecnología.

Por su parte, la Universidad de Yale (2020) ofrece entre sus distintas propuestas académicas un seminario llamado: *Building a Better Human?: Exploring Transhumanism* (¿Construyendo un mejor ser humano? Explorando el Transhumanismo) en el marco del programa *Yale Young Scholars, Innovations in Science and Technology* (Jóvenes Estudiantes de Yale, Innovación en Ciencia y Tecnología).

A su vez, la Universidad de Stanford cuenta con el *Institute for Human-Centered AI* (Instituto para una Inteligencia Artificial Centrada en el Ser Humano) el cual posee la misión de investigar –entre otros temas- el aumento de las capacidades humanas a través del uso de la inteligencia artificial (Stanford University, s.f.).

<sup>4</sup> (n. 1973) De origen sueco, es un filósofo y profesor de la Universidad de Oxford. Fue fundador, en 1998, de la Asociación Transhumanista Mundial y es conocido por sus aportes respecto la ética del perfeccionamiento humano, los riesgos de la superinteligencia, el riesgo existencial, entre otros.

La Universidad Humboldt -con sede en Berlín, Alemania- cuenta con un Instituto de Investigación Integrador de Derecho y Sociedad. Una de las áreas de investigación del mismo es el Derecho en las Transformaciones cuyo objeto de estudio parte de la base de que los conceptos actuales de antropoceno, posthumanismo/transhumanismo y de la sociedad de objetos tecnológicos, representan tres dimensiones de un cambio fundacional en la forma del Derecho: la esencia de la normatividad jurídica ya no puede definirse en oposición a los procesos naturales, vivos y técnicos, pues la normatividad jurídica tiene un papel transformador en el diseño de la naturaleza, la vida y lo técnico/digital (Humboldt-Universität zu Berlin, 2021).

En este mismo orden de ideas, de la mano del autor transhumanista Eliezer Yudkowsky<sup>5</sup>, se creó el Instituto de Investigación de Inteligencia Artificial -*MIRI* por sus siglas en inglés-, una organización sin fines de lucro dedicada a la investigación de los fundamentos matemáticos del comportamiento inteligente. Su objetivo es desarrollar herramientas formales para el diseño y el análisis *limpios* de los sistemas de inteligencia artificial de propósito general, con la intención de que dichos sistemas sean más seguros y fiables cuando se desarrollen (Machine Intelligence Research Institute, 2023).

Finalmente, debe señalarse que el transhumanismo ha impactado -también- en el ámbito militar, específicamente, de EE. UU.

Hacia el año 1999, fue designado director de Ciencias de la Defensa de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de EE. UU. -más conocidas por sus siglas en inglés, DARPA-, Michael Goldblatt<sup>6</sup>. Su paso por el área importó la llegada de lo que, en algunos sectores, se denominó transhumanismo de base militar (Jacobsen, 2015).

<sup>5</sup> (n. 1979) Escritor de origen americano, especializado en inteligencia artificial, la auto modificación, entre otros.

<sup>6</sup> De profesión biólogo, fue quien impulsara el estudio y desarrollo de tecnologías que pudieran aumentar el rendimiento del cuerpo humano en la agencia DARPA.

Goldblatt<sup>7</sup> creía que las ciencias de la defensa podían demostrar que la próxima frontera estaba dentro de cada ser humano e impulsó el desarrollo de investigaciones que pudieran alterar fundamentalmente la condición humana y, en consecuencia, la del soldado (Travis, 2004).

Esta designación impactó, asimismo, en el desarrollo tecnológico y en los proyectos que iniciaron Estados como China, Rusia -entre otros- y marcó un nuevo camino en el ámbito militar.

<sup>7</sup> Debe mencionarse que, más allá de la aplicación de la tecnología, Goldblatt -también- bregaba por la modificación genética.

## 2. Capítulo I: Acerca del Transhumanismo

En este punto se buscó delimitar la temática bajo análisis; si bien los conceptos analizados no responden -en su mayoría- a una concepción unívoca, se ha efectuado una preselección discrecional de la información disponible y se ha optado por aquellos que mejor contribuyen a describir el escenario de estudio.

A su vez, dada la naturaleza de la investigación planteada, se expondrá la presencia de la corriente transhumana en las materias abordadas como aquellos avances tecnológicos concretos que serán empleados, luego, como sustento de los capítulos futuros.

El análisis de la temática propuesta como proyecto de investigación exige analizar tres ejes temáticos distintos: transhumanismo, tecnología transhumanista y el espacio del conflicto.

En cada uno de ellos se analizarán los objetivos específicos propuestos, todo lo cual permitirá definir un escenario futuro de conflicto, de mediano o largo plazo, sobre la variable transhumanismo y las subvariables inteligencia artificial, robótica, neurociencias y biotecnología.

### 2.1. Transhumanismo

Con el lanzamiento del *Sputnik*, en palabras de (Arendt) la condición humana encontró un alivio. A partir de dicho suceso, se presentó como cierta la posibilidad de que el hombre diera el primer paso para poder escapar del encarcelamiento que tenía en la Tierra. Ello, influyó de tal forma en el pensamiento colectivo que generó, a lo largo de todo el mundo, que los hombres estuvieran pendientes tanto de los descubrimientos científicos como de los avances tecnológicos, al punto tal que no demoraron en ponerse al día y adaptarse a los mismos (pág. 21).

Muchos de los esfuerzos científicos se han dirigido a cortar el lazo que el hombre tiene como *hijo de la naturaleza* y a lograr que la vida sea artificial. Este deseo se manifiesta,

asimismo, en el intento de crear seres humanos superiores y alterar su tamaño, forma y función; el deseo de escapar de la condición humana subyace a la esperanza de prolongar la vida del hombre más allá del límite de los cien años. Este hombre del futuro, que los científicos señalan que producirán en los próximos años, parece estar poseído por una rebelión contra la existencia humana tal como ha sido dada (Arendt, 1958).

### **2.1.1. *Transhumano y Transhumanismo: Conceptos***

Las ideas de mejora que suponen la base del pensamiento transhumanista se han encontrado, podría afirmarse, desde siempre en la mente humana. Ha habido diversas manifestaciones de estas intenciones de superación, ya sea en relatos mitológicos como en variadas investigaciones académicas y tecnológicas.

El término *transhumano*<sup>8</sup> habría sido utilizado -por primera vez- en la *Divina Comedia* de Dante Alighieri<sup>10</sup> (1935). En esta referencia, *transhumanar* se entiende cómo salirse de la condición y percepción humanas.

Varios siglos después, el poeta T.S. Eliot<sup>11</sup> (1949) utilizó el término *transhumanizado* para representar los riesgos del viaje humano al iluminarse, como un proceso por el cual lo humano se *transhumaniza*.

<sup>8</sup>“Me sumí tanto en su aspecto, cual devino Glauco al saborear la hierba que le hizo consorte en el mar de los otros dioses. Transhumanar significando con palabras no sería posible; pero baste el ejemplo, al que la experiencia agracie.” (Alighieri, 1935)

<sup>9</sup> En dicha obra, escrita en toscano o italiano antiguo apareció por primera vez la palabra *trasumanar*.

<sup>10</sup> (n. 1265 – f. 1321) Dramaturgo florentino que se constituyó como uno de los representantes del camino intelectual de la Edad Media hacia el Renacimiento.

<sup>11</sup> (n. 1888 – m. 1965) Su nombre completo fue Thomas Stearns Eliot, poeta, dramaturgo, crítico literario y editor estadounidense-inglés, líder del movimiento modernista en poesía, con obras como *The Waste Land* (1922) y *Four Quartets* (1943). Eliot ejerció una fuerte influencia en la cultura angloamericana desde la década de 1920 hasta finales de siglo. Sus experimentos con la dicción, el estilo y la versificación revitalizaron la poesía inglesa. La publicación de Los cuatro cuartetos hizo que se le reconociera como el mayor poeta inglés vivo y hombre de letras, y en 1948 se le concedió la Orden del Mérito y el Premio Nobel de Literatura.

Se define al transhumanismo como un “movimiento que propugna la superación de las limitaciones actuales del ser humano, tanto en sus capacidades físicas como psíquicas, mediante el desarrollo de la ciencia y la aplicación de los avances tecnológicos” (Real Academia Española, s.f.).

Por lo demás, se ha señalado que el transhumanismo es un término utilizado para una amplia gama de ideas, incluidas las tecnologías que ayudan a mejorar las capacidades humanas. Se refiere a todo, desde los ciborgs hasta los implantes cerebrales, la inteligencia artificial y otros. (Sharma V. , 2019).

En este sentido, el transhumanismo es un movimiento de liberación que defiende la emancipación total de la propia biología. Este movimiento plantea que dicha liberación puede ser interpretada de una forma igual y opuesta; esta aparente liberación que trae aparejado el transhumanismo sería, en realidad, nada menos que una esclavitud a la tecnología (O’Connell, 2017, pág. 11).

La corriente transhumana posee diversas aristas; algunos de sus expositores sostienen que el uso de cualquier tipo de tecnología llevaría al ser humano a ser considerado transhumano. Por ejemplo, el autor Fereidoun M. Esfandiary – quien más tarde cambió su nombre por el de FM-2030-, fue uno de los primeros profesores de estudios del futuro en la Universidad de California, Los Ángeles (UCLA). En la terminología de FM, un transhumano es un humano transicional; alguien que, por su uso de la tecnología, sus valores culturales y su estilo de vida constituirían un vínculo evolutivo con la próxima era de la posthumanidad. Los signos que FM veía como indicativos del *status* transhumano incluían el uso de prótesis, cirugía plástica, la utilización intensiva de las telecomunicaciones, una perspectiva cosmopolita y un estilo de vida nómada, la

androginia, la reproducción mediada (como la fecundación in vitro), la ausencia de creencias religiosas y el rechazo de los valores familiares tradicionales (FM 2030, 1989, pág. 148).

No obstante, se ha optado por analizar aquellas posturas transhumanistas que postulan una íntima conexión entre el ser humano y la tecnología. Se destacarán, aquellos conceptos e ideas que impulsan la hibridación del ser humano y la tecnología:

Este fenómeno, en el que la combinación de entidades llega a ser más íntima (distinta a una mera prótesis como una placa de titanio o un marcapasos), la nueva entidad manifiesta funciones y capacidades tanto de la máquina como del ser humano. (Universidad Católica de Chile, 2022)

En este orden de ideas, desde el transhumanismo, se sostiene que la versión 1.0 del cuerpo, aquella en la cual se encuentra actualmente el ser humano, es una versión biológica frágil, sujeta a una miríada de versiones con fallas y con un alto nivel de mantenimiento. La versión 2.0 del cuerpo humano incluirá cuerpos virtuales en entornos virtuales realistas como, así también, cuerpos físicos basados en la nanotecnología. En esta versión 2.0, billones de *nanobots* correrán por los vasos sanguíneos con la capacidad de eliminar agentes patógenos, corregir los errores en el ADN, eliminar toxinas y llevar adelante otras tareas capaces de mejorar el cuerpo físico. En el cerebro humano, los *nanobots* -masivamente distribuidos- interactuarían con las neuronas y proveerían de una inmersión virtual completa e incorporarían todos los sentidos, como así también correlatos neurológicos de las emociones desde el sistema nervioso. Esta conexión íntima entre el razonamiento biológico y la inteligencia no biológica expandiría profundamente la inteligencia humana (Kurzweil , 2005).

Así, hacia finales de la década de 2030 y en la década de 2040, el ser humano se aproximará a una versión 3.0 del cuerpo, esto importaría la integración de elementos

tecnológicos junto a los biológicos, hasta tal punto que la parte no biológica, será mayor a la biológica (Kurzweil , 2005).

En definitiva,

Un transhumano sería, pues, un ser humano mejorado tecnológicamente, pero también un ser en transición hacia algo nuevo, hacia una especie nueva heredera de la nuestra; alguien, en suma, que ha decidido tomar las riendas de sus transformaciones hasta hacer de su cuerpo y de su mente una creación propia. (Diéguez, 2017, págs. 9-10).

## **2.2. La Tecnología Transhumanista**

Previo a realizar un análisis específico de aquello que puede considerarse como tecnologías transhumanistas, debe destacarse que una gran parte de ellas constituyen lo que se ha dado a conocer como *Cuarta Revolución Industrial* o *Revolución Industrial 4.0* -término, éste, que habría sido utilizado por primera vez en la Feria Tecnológica de Hannover del año 2011 (Deutsche Messe, 2014)-.

El término revolución denota un cambio abrupto y radical; las revoluciones han ocurrido a lo largo de la historia cuando nuevas tecnologías y nuevas formas de percibir el mundo detonan cambios en los sistemas económicos y en las estructuras sociales.

La Cuarta Revolución Industrial habría comenzado a principios del S. XXI y se construye a partir de la revolución digital. Está caracterizada por una Internet más omnipresente y con libertad de movimiento; por sensores más pequeños y poderosos que se han vuelto más baratos y por la inteligencia artificial y el machine learning (Schwab, 2016, pág. 12).

En la Cuarta Revolución Industrial, los nuevos avances y tecnologías -todos ellos- tienen una característica clave en común: aprovechan el poder omnipresente de la digitalización y la tecnología de la información. A fin de entender en qué consiste esta nueva revolución industrial, se han agrupado a los diferentes impulsores de la misma en tres categorías o tendencias: impulsores físicos, digitales y biológicos. Todas ellas están profundamente interrelacionadas

y se benefician unas de otras en función de los descubrimientos y avances de cada una.

Dentro de los impulsores físicos de esta nueva revolución, se destacan cuatro avances como constitutivos de aquella: vehículos autónomos, impresiones 3D, robótica avanzada y nuevos materiales. Ahora bien, uno de los principales puentes trazados entre esta categoría física y aquella categoría identificada como digital lo constituye el *Internet de las Cosas* (IOT por sus siglas en inglés); esta revolución digital importa crear enfoques radicalmente nuevos que revolucionan la forma en que las personas y las instituciones se relacionan.

Finalmente, otra de las categorías que impulsa esta nueva revolución industrial lo constituye los impulsores biológicos. Las innovaciones en la rama de la biología, constituyen otro de los avances impulsores de esta revolución; se han desarrollado nuevas formas de integrar y emplear dispositivos que controlan los niveles de actividad y la química en sangre, cómo todo ello se relaciona con el bienestar, la salud mental y la productividad tanto en el ámbito doméstico como laboral. Se han impulsado avances en el estudio del funcionamiento del cerebro humano, la neurotecnología y el campo de la genética (Schwab, 2016, págs. 19-26) .

Finalmente, al hacer referencia -específicamente- a las innovaciones biológicas que constituyen la Cuarta Revolución Industrial se destaca que las mismas impondrían la necesidad de tener que abordar nuevos planteos en relación a lo que significa ser humano, qué datos y qué información sobre el cuerpo y la salud pueden o deben compartirse con otros, qué derechos y responsabilidades tienen los seres humanos a la hora de, por ejemplo, cambiar el propio código genético de las generaciones futuras (Schwab, 2016, pág. 26).

### **2.2.1. Conceptos**

Ahora bien, tal y como fuera mencionado, el transhumanismo es un movimiento intelectual y cultural que aboga por el uso de la tecnología para mejorar las capacidades

intelectuales, físicas y psicológicas del ser humano. Los pensadores transhumanistas sostienen que la humanidad tiene tanto el poder como el deber de esforzarse por alcanzar niveles superiores de existencia, mediante el avance científico.

Sin perjuicio que -desde un punto de vista amplio y conforme lo postulado por cierta parte de la corriente transhumanista- cualquier tecnología que permita aumentar las capacidades físicas, intelectuales y psicológicas del ser humano puede ser considerada como tecnología transhumanista; lo cierto es que a lo largo de la evolución de la corriente bajo análisis se han posicionado determinados desarrollos tecnológicos como aquellos óptimos para permitir al ser humano *transhumanar*.

En este sentido, se ha podido llegar a la conclusión que una gran parte de los precursores de este movimiento intelectual se enfocan -hasta el momento- en varios desarrollos tecnológicos que se consideran esenciales a fin de lograr el objetivo de una sociedad transhumana, a saber: la manipulación genética, el *mind uploading* –carga de la mente-, la suspensión criogénica, los robots y ciborgs, la superinteligencia, y el *hive mind* –mente en colmena, por su traducción al español- (Joosten, 2023).

Pues bien, a continuación, se definirán algunas de las tecnologías citadas. Particularmente se tratarán aquellas que fueron o son objeto de investigación por parte del mundo militar y que, asimismo, pueden llegar a tener impacto en el espacio del conflicto a futuro, de acuerdo con los objetivos delimitados en la hipótesis del presente trabajo.

**2.2.1.1. Superinteligencia.** La superinteligencia es definida como un intelecto más inteligente que los mejores cerebros humanos en -prácticamente- todos los campos, incluida la creatividad científica, la sabiduría general y las habilidades sociales (Bostrom, 2014, pág. 21).

Debe resaltarse que dicho concepto no se circunscribe, solamente, a la posibilidad del surgimiento de una superinteligencia de carácter puramente artificial, sino que la misma, entendida a la luz de los postulados transhumanistas, puede significar una combinación de elementos artificiales y biológicos.

Se ha sugerido que existen varios desarrollos o elementos tecnológicos que permitirían llegar al surgimiento de una superinteligencia; desde la inteligencia artificial, la réplica completa del cerebro humano y sus funcionalidades, el desarrollo de las capacidades cognitivas a través de las interfaces cerebro-máquina hasta el desarrollo del *hive mind*, todos ellos tienen el potencial de constituirse en el camino tecnológico que lleve al surgimiento de una superinteligencia.

Sin perjuicio de ello, los autores señalan que la verdadera superinteligencia -en contraposición a los aumentos marginales de los niveles actuales de inteligencia- podría alcanzarse primero a través de la inteligencia artificial. No obstante, se presentan variadas incertidumbres en cuanto a la posibilidad de llegar, esto dificulta la evaluación rigurosa del camino y cuánto tomará llegar al objetivo. A su vez, señalan que otra vía posible para alcanzar la superinteligencia podría ser la emulación de la totalidad del cerebro humano, esta vía tendría la posibilidad de ser la ruta más rápida hacia la superinteligencia (Bostrom, 2014, pág. 50).

Sin embargo, en comparación con los posibles avances en inteligencia artificial, las mejoras biológicas serían relativamente lentas y graduales; en el mejor de los casos, darían lugar a formas relativamente débiles de superinteligencia (Bostrom, 2014, pág. 36).

En este trabajo se optó por tratar, junto con el concepto de superinteligencia, aquellos desarrollos que -catalogados como tecnología transhumanista y receptados por la investigaciones militares- tienen el potencial de llevar a la cognición a un estadio superior e influir en el espacio del conflicto, sin perjuicio de cuál acceda en primer lugar.

Ahora bien, la idea de inteligencia artificial y su conceptualización, presenta tantas aristas como investigadores de la temática existen.

En primer lugar, puede hallarse un grupo de definiciones cuyo eje central radica en la descripción de la inteligencia artificial a partir de lo que se considera sería actuar humanamente. Dentro de ellas, se encuentran aquellas definiciones que buscan conceptualizar a la inteligencia artificial como aquella tecnología capaz de actuar como lo haría un ser humano (Russell & Norvig, 2021, pág. 20).

Aquí se destaca lo postulado por Alan Turing<sup>12</sup>, quien, si bien no brindó una definición de lo que se consideraba inteligencia artificial, se propuso determinar si las máquinas eran capaces de un actuar inteligente a partir de someterlas a una evaluación o test.

Este es el objetivo de *The Imitation Game* -Juego de Imitación- (Turing, 1950, pág. 433). En el mismo intervienen tres participantes, dos interlocutores y una tercera persona, que se denomina interrogador. Así, se propone sustituir uno de los interlocutores -humanos- por una máquina.

En este caso, llegado el momento en que el interrogador no pueda diferenciar -al entrevistar a los interlocutores- cuál de ellos es la máquina y cuál es el ser humano, podría darse respuesta a la pregunta inicial de la evaluación: si las máquinas pueden pensar.

<sup>12</sup> (n. 1912 – f. 1954) Se lo considera como uno de los padres de la inteligencia artificial, la ciencia de la computación y de la informática. Fue un matemático, lógico, criptógrafo, filósofo y biólogo. Diseñó la máquina *Bombe* que permitió, durante la Segunda Guerra Mundial, descifrar los mensajes encriptados que enviaban del gobierno alemán a sus tropas.

Por otro lado, dentro de este rótulo de actuar humanamente (Russell & Norvig, 2021, pág. 21), se define a la inteligencia artificial como "el arte de crear máquinas que realizan funciones que requieren inteligencia cuando las realizan las personas" (Kurzweill, 1990) y "el estudio de cómo hacer que los ordenadores hagan cosas en las que, por el momento, las personas son mejor" (Rich & Knight, 1991).

Existen otro grupo de definiciones en donde el foco o eje central de la conceptualización está puesta en la idea de pensar humanamente (Russell & Norvig, 2021, pág. 21).

Bajo esta óptica, se ha definido a la inteligencia artificial como "el nuevo y emocionante esfuerzo por hacer que los ordenadores piensen, máquinas con mente, en el sentido pleno y literal" (Hagueland, 1985) y como "la automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje" (Bellman , 1978).

Otro grupo de definiciones, hacen énfasis en la idea de pensar racionalmente o bien actuar racionalmente (Russell & Norvig, 2021, pág. 22). En el primero de los casos, se ha señalado a la inteligencia artificial como "el estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales" (Charniak & McDermott, 1985) y como "el estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar" (Winston, 1992); mientras en el segundo de los supuestos, la inteligencia artificial "se ocupa del comportamiento inteligente en los artefactos" (Nilsson N. , 1998).

Se incluirán, a continuación, una serie de conceptos íntimamente vinculados a la inteligencia artificial y a su uso en el ámbito militar, que sirven para la comprensión de lo que se desarrollará en los puntos siguientes, particularmente con el proceso de toma de decisiones.

La irrupción de la inteligencia artificial en el ámbito militar ha permitido un significativo avance en la forma de hacer la guerra. La misma posee mayor adaptabilidad a entornos variables y, asimismo, a diferencia de las armas automáticas, la inteligencia artificial posee -por lo general- capacidad de aprendizaje y, en base a ello, puede adaptar su accionar al entorno o las circunstancias (en este punto, debe destacarse que la velocidad de aprendizaje puede suponer una ventaja sobre el operador humano a quien, lógicamente, le llevará más tiempo).

Numerosas son las aplicaciones que la inteligencia artificial posee en el espacio del conflicto. Una de ellas la constituye la posibilidad de facilitar la adopción de decisiones en el mismo. Pues bien, dado lo acotado del presente trabajo y los objetivos fijados, se analizarán los grados de participación que puede llegar a tener el ser humano en los procesos de toma de decisiones que involucra a la inteligencia artificial.

Así, al momento de hablar del grado de dependencia que la inteligencia artificial puede presentar, en relación con el operador humano, se hace referencia a diversos grados de autonomía o semiautonomía. Dicho de otro modo, la inteligencia artificial puede ser catalogada de acuerdo con el nivel de involucramiento que tiene el agente humano en la misma.

Así, al momento de tomarse una decisión en el espacio del conflicto, se utiliza el modelo OODA<sup>13</sup> -por sus siglas en inglés-, el cual se compone de los pasos observar, orientar, decidir y actuar (Boyd, 2018, pág. 383).

Lo referido en el párrafo anterior está relacionado con el proceso de toma de decisión, tanto en los casos de sistemas de inteligencia artificial como en los casos de los agentes humanos.

<sup>13</sup>Concepto desarrollado por el coronel de la Fuerza Aérea americana John Boyd, en la década de 1980.

Sin perjuicio de que el proceso de toma de decisiones puede estar constituido por otros elementos, en principio, los componentes de observar y orientar se refieren a la detección e identificación de objetivos, mientras que los componentes decidir y actuar se refieren a planificar, atacar y, posiblemente, destruir esos objetivos. El fin de este proceso busca lograr que el ciclo de la toma de decisión propio sea más veloz que el del oponente, lo cual permitiría llegar a paralizar al adversario. Es decir, completar el bucle OODA y destruir a los enemigos antes de que éstos puedan completar su propio bucle OODA y atacar o escapar (Boyd, 2018, pág. 383).

En general, los sistemas de defensa militares basados en inteligencia artificial operan bajo este modelo: se observa un determinado espacio, se detecta un objeto -el cual se analiza si resulta ser hostil o no- y luego, se toma la decisión de actuar; ya sea que se neutralice el objetivo o no.

Pues bien, los diferentes grados de autonomía -semiautónoma, autonomía supervisada y autonomía completa- de los sistemas artificiales parten de la base de una cierta delegación de tareas por parte del operador humano.

Ahora bien, si se analiza el rol que tiene el ser humano en la toma de decisión puede hacerse referencia a tres tipos de sistemas: un sistema en donde el componente humano es un elemento esencial del mismo -para su funcionamiento-, otro sistema en donde el componente humano se limita a supervisar y, luego, interviene y; finalmente, un tercer sistema en donde el ser humano ya no forma parte de estos; aquí se está frente a los sistemas de armas autónomas. Esta diferenciación se basa en el momento a partir del cual, el componente humano toma participación en el ciclo OODA.

En el primer caso, el componente humano intervendría en todo el proceso OODA; en el segundo, recién en el momento de decidir y actuar y, finalmente, en el tercero, el ser humano se

mantendría fuera del mismo en todo momento.

Puede señalarse que un ser *humano está dentro del bucle*<sup>14</sup> *-human in the loop-* cuando un operador, ser humano, debe tomar la decisión positiva para atacar un objetivo; el arma puede observar y orientarse de forma autónoma y así encontrar e identificar objetivos enemigos y atacarlos, pero, sin una autorización humana explícita, el arma no atacará; en este caso sólo es *semiautónoma*.

Un *humano está sobre el bucle -human on the loop-* cuando el arma puede encontrar, identificar y atacar objetivos de forma autónoma sin interacción humana; no obstante, un operador humano supervisa la situación y tiene la capacidad de intervenir para evitar o interrumpir la reacción, se trata de una *autonomía supervisada*.

Por el contrario, si los operadores *humanos están fuera del bucle -out of the loop-* y no tienen la capacidad de intervenir en el enfrentamiento, el arma es *totalmente autónoma* (Forrest E. Morgan, 2020, pág. 21).

Sumado a ello, si la tarea está perfectamente programada con un conjunto de reglas específicas y conocidas, entonces se dice que la entidad que la realiza tiene *poca autonomía* y la describen como *automatizada*. Si, por el contrario, la entidad que realiza la tarea está facultada para proceder sin reglas ni límites, entonces se describe a la entidad como *totalmente autónoma*.

Las tareas que realizan los sistemas artificiales se sitúan -en algún punto- entre estos dos extremos, por lo que tiene sentido hablar de las aplicaciones de estos sistemas en términos de grados o niveles de autonomía.

A su vez, destacan los académicos consultados, que en el campo de la inteligencia artificial se suelen distinguir entre lo que se describe como *autonomía en reposo* y *autonomía en*

<sup>14</sup> Bucle o *loop*, en referencia al proceso o ciclo de toma de decisión OODA.

*movimiento*. La autonomía *en reposo* describe aquellos sistemas que operan en el software, o en el mundo virtual, mientras que la autonomía *en movimiento* describe los sistemas que interactúan -en gran medida- con el mundo físico (Forrest E. Morgan, 2020, pág. 32).

Dentro de esta distinción aparecen como ejemplo de autonomía *en movimiento*, los sistemas de armas autónomas letales (conocidas por sus siglas en inglés *LAWS*).

Estas armas pueden patrullar una zona de operaciones designada durante un cierto tiempo en búsqueda de objetivos; cuando identifican uno pueden atacarlo y destruirlo sin que ningún humano ejerza control de la acción.

Desde este punto de vista, las decisiones críticas basadas en la autonomía en reposo pueden conducir al uso de la fuerza cinética sobre objetivos ajenos al conflicto o bien sobre objetivos erróneos.

Aclarado ello, debe señalarse que se destaca que, si bien las diferencias entre estas tres configuraciones (semiautónoma, autonomía supervisada y autonomía completa), tienen importantes implicancias legales y éticas, puede haber poca o ninguna diferencia en la ingeniería de las armas (Forrest E. Morgan, 2020, pág. 12).

Otra de las problemáticas a destacar en el caso de sistemas de apoyo a la toma de decisiones basados en inteligencia artificial; es aquella que plantea que los mismos podrían adoptar decisiones sobre la base de información distorsionada, ya sea que: a) el hecho no se trata de lo que realmente se observa -por ejemplo una reconstrucción ficticia del escenario-, b) se afecta alguno de los elementos encargados de percibir el entorno, a través de una acción electromagnética, c) en el proceso de transmisión de información se produce una distorsión, cambio o deformación de la misma, d) en la interpretación de la información ya sea que aquélla

sea efectuada por un agente humano o de forma automática y, e) en la difusión de la información en donde puede producirse una nueva distorsión.

Todo ello puede llevar a instar o bien realizar acciones que escalen el conflicto o, incluso, llevar adelante ataques preventivos sin que el operador humano pueda examinar la fuente o los fundamentos que llevan a aquella a brindar esas recomendaciones. Es más, el agente humano podría disponer la orden de eliminar objetivos erróneos -poblaciones civiles y otros- basados en sistemas de reconocimiento facial o de algún otro cálculo complejo de inteligencia artificial que los identifique incorrectamente como terroristas o criminales.

Asimismo, se ha señalado que los sistemas de *big data* como apoyo a la toma de decisiones ofrecen la posibilidad de gestionar volúmenes de información que ningún grupo de analistas humanos, por grande que sea, podría consumir y, así, ayudar a los responsables militares a elegir mejores líneas de actuación con mayor rapidez.

En resumen, el avance de los sistemas artificiales puede suponer -por un lado-; una completa escisión del factor humano -sistemas completamente autónomos- situación que dejaría librada a la inteligencia artificial la toma de decisión en el espacio del conflicto (y para atacar o eliminar seres humanos) o bien, por el otro lado, podría mantenerse el ser humano en el proceso de toma de decisión. No obstante, en este último punto, resulta relevante destacar como problemática a tener en cuenta, la fuente de información que nutre al factor humano al momento de tomar la decisión, ante la posibilidad de contar con información distorsionada, tal y como se destacara anteriormente.

Desde ya que, al igual que la actuación de armas autónomas, la gran disponibilidad de información -a merced del factor humano- del conflicto armado y la gestión de esta por parte de

la inteligencia artificial<sup>15</sup>, pueden llevar a suponer escenarios erróneos, lo cual podría llegar a acarrear numerosos errores que se traducen en el costo de vidas humanas.

Uno de los puntos centrales en el avance de las tecnologías del transhumanismo militar es la posibilidad de que el ser humano maneje, en tiempo real, un gran caudal de información a fin de tomar la decisión adecuada en el momento adecuado<sup>16</sup>.

Asimismo, entre otras aplicaciones, la inteligencia artificial aplicada a los sistemas defensivos inteligentes es capaz de detectar, analizar y responder a los ataques con mayor rapidez y eficiencia, en principio, que los operadores humanos (Forrest E. Morgan, 2020, pág. 21) (Binnendijk , Marler , & et al, 2020).

A su vez, el uso de armas completamente autónomas supone dejar de lado el factor humano en decisiones de vida o muerte; en este sentido se deja librado a un algoritmo la posibilidad -o no- del uso de la fuerza letal. Esto importa conflictos, esencialmente, de carácter ético y podría llegar a generar conflictos normativos a nivel estatal.

Desde un punto de vista ético, se han planteado reparos en relación con entregar a un sistema de inteligencia artificial la capacidad de adoptar decisiones respecto la vida o muerte de seres humanos. Primordialmente, el proceso decisorio puede escapar al control del ser humano y, en definitiva, no se podría saber en base a qué factores se ha adoptado una u otra decisión. Esto sumaría un grado de incertidumbre tal sobre el accionar de los sistemas artificiales que, es posible aseverar, ni siquiera los propios operadores humanos estarían en condiciones de afirmar cuándo y de qué forma actuarían las armas autónomas -y en base a qué parámetros-.

<sup>15</sup> En este punto, resulta destacable preguntar quién o qué será el encargado de filtrar la información que, posteriormente, se pondrá a disposición del combatiente.

<sup>16</sup> Hacia septiembre de 2017, el presidente de la Federación de Rusia, Vladimir Putin, en un discurso ante estudiantes universitarios indicó que la inteligencia artificial es el futuro no solo de Rusia, sino de toda la humanidad, y agregó que quien se convierta en el líder en esta esfera se convertirá en el gobernante del mundo.

Así, se ha destacado la necesidad de abordar esta problemática y se hace un paralelismo con la carrera nuclear; las principales potencias militares del mundo han iniciado una carrera para incorporar la inteligencia artificial a la guerra. Por el momento, eso significa sobre todo dar a los algoritmos el control de armas individuales o enjambres de drones. Pero la misma lógica que aceleró la carrera armamentística nuclear podría, con el paso de los años, impulsar la inteligencia artificial en la cadena de mando. La rapidez dependerá, en parte, de la velocidad a la que avance la tecnología, y su alcance dependerá de la previsión -como seres humanos- y de la capacidad para actuar con moderación colectiva (Andersen, 2023).

Desde hace un tiempo a la actualidad, en varios ámbitos en el nivel mundial, se ha destacado la necesidad de reducir la velocidad del desarrollo de la inteligencia artificial, o bien, controlar el mismo (World Economic Forum, 2023).

Se ha destacado que este cambio ya puede percibirse en la forma de hacer la guerra -*warfare*-; el uso de tecnologías como la visión asistida por algoritmos de *machine learning*, la toma de decisiones autónoma impulsada por la inteligencia artificial, los sensores avanzados, las redes de alta velocidad, las capacidades cibernéticas ofensivas y defensivas, y una serie de técnicas habilitadas por la inteligencia artificial, como el enjambre autónomo y el análisis cognitivo de los datos de los sensores, estarán en el centro de esta revolución. El principal resultado de la conjunción de todas estas capacidades será una innovación nunca vista en la guerra: la minimización de la toma de decisiones humanas en la gran mayoría de los procesos tradicionalmente necesarios para hacer la guerra. Esta minimización probablemente alterará el lugar que ocupará el ser humano en el ciclo de toma de decisión -en el bucle o *loop*- y su participación específica. En la era de la *hyperwar* que se aproxima, los humanos proporcionarán información general y de alto nivel, mientras que las máquinas se encargarían de la planificación,

ejecución y adaptación a la realidad de la misión y asumirán la carga de miles de decisiones individuales sin ningún aporte adicional (Allen & Husain, 2018).

En otro orden de ideas, y respecto a la tecnología transhumanista, esta corriente de pensamiento postula el desarrollo del *hive mind* -mentes en colmena, por su traducción al español-. El objetivo del mismo es lograr la conexión de varias mentes independientemente del lugar físico en el cual se encuentren.

De acuerdo con la corriente bajo estudio, se destaca que esta posibilidad de tener conexión con otras mentes importaría amplificar el conocimiento, la sabiduría y las intuiciones de un solo ser humano cuando se amalgama con el resto del grupo, o la humanidad. Esta propuesta busca lograr una conexión telepática entre todos los miembros del *hive* y se compartirían -así- los recuerdos, pensamientos e, incluso, los sueños.

Hoy en día, el concepto de *hive mind* -entendido de una forma amplia- se encuentra, por ejemplo, presente en un video juego llamado *Swarm!* –enjambre, en español-.

En el mismo se conecta a usuarios de los dispositivos Google Glass quienes actúan como hormigas dentro de una colonia; de una forma similar a lo que sucede en el mundo físico en donde las hormigas siguen el rastro de feromonas dejado por las otras, los usuarios dejan rastros de su paso por allí en los mapas a medida que circulan. El objetivo de este juego es lograr beneficios para su colonia como comida y deben evitar cruzar por sobre los rastros dejados por otros miembros de la colonia (Campbell, 2013).

En este punto se hará énfasis en la acepción transhumanista del término y en los posibles efectos que el mismo pueda llegar a tener en el espacio del conflicto; como será referenciado, el *hive mind* -en términos transhumanistas- ha estado en la agenda de DARPA.

Pues bien, la convergencia de la inteligencia artificial y la biotecnología tienen el potencial de permitir el surgimiento del *hive mind* y, así, de conciencias interconectadas. Esto importaría modificar profundamente la colaboración humana, la resolución de problemas y, con ello, fusionar la conciencia individual en una unidad cohesiva.

Ahora bien, la idea de *hive mind* -tal y como sucede con varios de los postulados y desarrollos tecnológicos- está presente, no sólo en la ciencia ficción sino también en la propia naturaleza: La evolución ha permitido a algunas especies pensar como una sola.

Diversos animales han logrado combinar el conocimiento, la sabiduría, la intuición y los instintos de grandes grupos que dan como resultado un ente más inteligente de lo que cualquiera de sus miembros podría ser, *per se*. En la biología esto es conocido como inteligencia de enjambre -*swarm intelligence*, inteligencia de enjambre por su traducción al español-.

Por ejemplo, cuando una colonia de abejas busca un nuevo lugar para asentar su colmena, se envían a cientos de exploradores a buscar por lugares adecuados para instalarse -por lo general exploran hasta 50 kms<sup>2</sup>-. Las abejas logran comunicarse haciendo vibrar sus cuerpos y, como la describen los biólogos, estas señales se comparan y varían hasta que el enjambre converge en un único resultado que no sólo es decisivo, sino que en la mayoría de las veces resulta ser el comportamiento óptimo. Similares comportamientos tienen las hormigas, las bandadas de pájaros, los halcones al cazar, el crecimiento bacterial, entre otros.

A su vez, el movimiento en enjambre -*swarming*- es una táctica militar que ocurre cuando varias unidades convergen a atacar un objetivo, desde múltiples ejes de una forma deliberada y coordinada. Si bien esta táctica no es nueva, lo cierto es que -hoy en día- es utilizada por sistemas robóticos o inteligencia artificial, todo lo cual puede llegar a importar una modificación en el escenario del conflicto y en la forma en la toma de decisiones en el mismo.

Ahora bien, de forma individual, estos sistemas permiten al ámbito militar proteger a sus fuerzas, extender su rango de acción en el espacio de conflicto y aumentar el estado de alerta. De forma colectiva, los enjambres de robots tienen, como ya se dijo, el potencial de generar cambios disruptivos en las operaciones militares.

Los robots que se despliegan en enjambres pueden llegar a lograr tareas más complejas que aquellas que podrían llegar a alcanzar si actuaran de forma autónoma. La idea principal de la inteligencia en enjambre es el modelado de un sistema como grupo auto organizado e individuos autónomos que interactúan entre sí y con el ambiente, y coordinan sus acciones en pos de un objetivo en común.

No resulta menor especificar que el algoritmo utilizado para programar el enjambre es distribuido, lo que significa que este algoritmo corre de forma separada en cada robot que constituye el enjambre. Éstos no son, generalmente, controlados de forma centralizada; el comportamiento del enjambre responde a una combinación de decisiones de, en otro caso, robots autónomos o sistemas de inteligencia artificial (Warnock, 2019).

Esto no implica que el enjambre actúe de forma autónoma, se encuentra sometido a la decisión de un componente humano; pero éste no controla a cada robot del enjambre, sino que solo puede controlar el enjambre en sí.

Por otro lado, si bien podrían entenderse como iguales, los conceptos de *hive mind* y *swarm intelligence* no resultarían ser idénticos; se sugiere que el *swarm intelligence* podría ser un sistema descentralizado y auto organizado, que permitiría lograr capacidades extraordinarias que se encuentra fuera del alcance de los individuos miembros del mismo. A partir de este enjambre, se daría lugar al surgimiento a una inteligencia emergente, identificada como *hive mind*.

La inteligencia de enjambre es similar en muchos aspectos, pero conecta grupos de organismos inteligentes -cerebros- en complejas redes, en tiempo real, que se denominan, enjambres. Un enjambre es un cerebro de cerebros que tiene la capacidad de funcionar como una superinteligencia, ya que puede superar significativamente a los miembros individuales que componen el sistema.

Surge, así, la idea de inteligencia artificial de enjambre, que conecta grupos humanos en sistemas emergentes, moderados por algoritmos de inteligencia artificial y modelados a partir de enjambres biológicos.

Una inteligencia artificial de enjambre de una población humana es una *hive mind* y puede lograr resultados *súper inteligentes* y superar significativamente a todos los miembros individuales que participan (Warnock, 2019).

Pues bien, el concepto de *hive mind* plantea cuestionamientos de carácter ético en torno a la idea de individualidad, respecto la habilidad de decidir una acción o elegir qué acción llevar adelante y, finalmente, respecto la inclusión de los seres humanos. A medida que la mente se une con la inteligencia colectiva, el sentido del yo de cada uno de sus miembros y la autonomía individual podría perderse.

Una posible solución podría darse a partir de la adopción de los principios que rigen a la inteligencia de enjambre -*swarm intelligence*- (sistemas descentralizados y auto organizados) sin perder la posibilidad de obtener colaboración y la resolución colectiva de problemas; ello permitiría preservar los beneficios del *hive mind* y resguardar, al mismo tiempo la autonomía e identidad individuales; sumado a ello resultaría útil adoptar modelos responsables de gobernanza y control para el desarrollo del *hive*.

Esto llevaría a la posibilidad de que, en el futuro campo de batalla, los pensamientos humanos podrían ser canalizados a través de software de inteligencia artificial o robots, con información transferida de los sensores y las máquinas directamente al cerebro humano. En última instancia, los humanos y las máquinas podrían colaborar cognitivamente y sin fisuras, para pensar juntos (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 6).

Esto último puede, no sólo ser alcanzado a partir del desarrollo del *hive mind* sino, también, a partir de la interconexión entre el cerebro humano y las máquinas. Esta interconexión puede darse con robots o bien con agentes artificiales equipados con inteligencia artificial.

Este uso de la interfaz cerebro-máquina representa un profundo nivel de interrelación humano-máquina, permitiendo que un humano *piense con una máquina* -o un equipo- o, más concretamente *integrar pensamientos o datos humanos en un proceso realizado por la máquina*. La interacción interfaz cerebro máquina en tiempo real podría anular la necesidad actual de códigos informáticos predeterminados para transferir información (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 9).

A su vez, se señala que -además de estos estudios que se llevan adelante con el objetivo de *extraer datos del cerebro*- se llevan adelante investigaciones relacionadas con la capacidad de implantar o *transferir información al cerebro*. Una extensión natural de estas investigaciones que buscan la posibilidad de leer las señales del cerebro y enviar o implantar información allí, es aquella vinculada a la comunicación cerebro a cerebro (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 10).

Con financiación del laboratorio del Ejército de Estados Unidos de América -ARL-, investigadores de la Universidad de Washington realizaron un estudio piloto sobre un sistema que utiliza el electroencefalograma para leer señales cerebrales básicas, transmitirlas a través de

Internet y, a continuación, transferir las respuestas motoras a un segundo usuario mediante estimulación transcraneal (Bach, 2015).

Esta tecnología referenciada posee potencial de uso para el desarrollo de una conciencia compartida (el *hive* o colmena) entre las unidades de las fuerzas -y a través de ellas- y, así, mejorar los retos del combate y proporcionar a los combatientes una visión de las perspectivas y deliberaciones internas de múltiples operadores. El acceso directo al cerebro humano también podría ayudar a los comandantes a mejorar la comprensión de los estados cognitivos y psicológicos de sus fuerzas.

La convergencia de la inteligencia artificial, la biotecnología y las conciencias interconectadas nos conduce hacia un futuro en el que las fronteras entre el ser humano y la máquina son cada vez más difusas; de hecho, la intersección de estas tecnologías podría dar lugar a nuevas formas de autoconciencia<sup>17</sup>.

Lo hasta aquí señalado tiene impacto en el ciberespacio; dado que permitiría la posibilidad de una continuidad o inmortalidad emocional e intelectual en aquél. La cual se torna viable a través del desarrollo de clones digitales o clones mentales; versiones en software de la mente del ser humano, alter egos basados en software, *doppelgängers*, mellizos mentales (Rothblatt, 2014, pág. 21).

Un clon mental o avatar digital, es creado a partir de pensamientos, sentimientos, creencias, aptitudes, preferencias y valores que el ser humano ha puesto en el ciberespacio; este clon experimentará la realidad desde el software o máquina en donde se aloje. Cuando el cuerpo del ser humano de este clon mental muere, este último no sentirá que ha -personalmente- muerto;

<sup>17</sup> Varias corrientes psicológicas dividen a la psique humana en conciencia, subconsciencia e inconsciencia. Cada uno de estos componentes forma una porción específica de la personalidad. Los investigadores coinciden en que la inteligencia artificial se convertiría en otra capa de la conciencia del ser humano, y se llegará a un punto en donde los seres humanos estarán interconectados mediante interfaces cerebro-máquina (Sharma G. , 2023).

no obstante, se sugiere que la falta del cuerpo será similar a la sensación que una persona tiene cuando sufre la amputación de un miembro y percibe la falta del mismo; ahora bien, dicha percepción cambia cuando se inserta un reemplazo artificial. En base a ello puede señalarse que el clon mental es a la conciencia y espíritu, lo que la prótesis es a un brazo que ha perdido la mano (Rothblatt, 2014, pág. 21).

Pues bien, este avatar digital del ser humano deberá llevar consigo lo que se ha llamado la ciberconciencia humana<sup>18</sup>, una continuidad<sup>19</sup> basada en software con autonomía de nivel humano y empatía. Dentro de dicha definición, se incluyen aquellos supuestos de pensamiento independiente y sentimientos que ocurren en la mente inconsciente; esto será lo que haga a aquellos entes verdaderos clones digitales; la ciberconciencia deberá proveer una cantidad de concepciones inconscientes, motivaciones y decisiones para producir una mente a nivel humano (Rothblatt, 2014, pág. 21).

**2.2.1.2. Robots, Centauros y Ciborgs.** La tecnología transhumanista, -en lo que a este trabajo importa- postula como tecnología de interés los robots, los ciborgs y, en el caso del transhumanismo de base militar cobra relevancia, asimismo, el concepto de centauro.

Se ha definido al robot como una “máquina o ingenio electrónico programable que es capaz de manipular objetos y realizar diversas operaciones” (Real Academia Española, s.f.) y como un agente “que imita la figura y los movimientos de un ser animado” (Real Academia Española, s.f.).

<sup>18</sup> Sin perjuicio de que no constituye el objeto central del presente trabajo, debe mencionarse que existen académicos que señalan que no es posible lograr conciencia en un sistema artificial; por ejemplo, Gerald Edelman señala que las características trascendentes de la conciencia humana jamás podrían ser codificadas de forma digital, debido a que son demasiado complicadas, desconocidas o incommensurables (Edelman, 2006).

<sup>19</sup> La autora citada hace referencia a *continuidad* en alegoría a algo que está presente en mayor o menor medida, en uno o varios aspectos descriptos como constitutivos de la conciencia: auto conciencia, sensibilidad, moralidad, autonomía y trascendencia (Rothblatt, 2014, pág. 27)

Por otro lado, se lo ha conceptualizado como una máquina autónoma<sup>20</sup> capaz de detectar su entorno, realizar cálculos para tomar decisiones y llevar adelante acciones en el mundo real (Guizzo, 2021).

La irrupción de la inteligencia artificial en el *warfare* ha llevado a planteos relacionados con el rol que el ser humano cumpliría en el espacio del conflicto; lo cual ha llevado a destacar la necesidad de mantener el agente humano en aquél dado que, su total exclusión podría tener implicancias a nivel ético, estratégico y legal.

Se destaca que las máquinas, al menos por el momento, no serán tan buenas como el agente humano al momento de entender el contexto de las acciones. Sin embargo, existen otras circunstancias en donde las máquinas llevarían adelante las tareas de una mejor manera que aquél. Así, el mejor sistema de toma de decisiones sería aquel el cual aproveche las ventajas de ambos sistemas; los sistemas cognitivos hombre-máquina, frecuentemente llamados *centauro*, pueden aprovechar la precisión y la fiabilidad de la automatización sin sacrificar la robustez y la flexibilidad de la inteligencia humana (Scharre, 2018, pág. 316).

Sumado a ello, como destacara el ex subsecretario de Defensa EE. UU. Robert Work, el desarrollo de la colaboración o el *teaming*<sup>21</sup> hombre-máquina, brindaría una ventaja por sobre, por ejemplo, China; dado que habría uno de los elementos de este binomio que no podría ser copiado: el soldado americano (Freedberg, 2015) (Gentile, Shurkin, & Evans, 2021).

La asociación ser humano-máquina podría adoptar diversas formas; el agente humano podría ser mejorado mediante trajes exoesqueléticos y realidad aumentada, todo ello posibilitado

<sup>20</sup> En este punto, debe aclararse que, mientras que la inteligencia artificial puede estar constituida, enteramente, por *software*; los robots son máquinas físicas que se mueven, están sujetos a impactos, trabajan a través de sensores y ejercen fuerza física sobre el mundo y, a su vez, pueden -o no- hacer uso de inteligencia artificial.

<sup>21</sup> Se opta por hacer uso de esta palabra del texto original en inglés, dado que su significado contextual resulta más ilustrativo que su posible traducción al español.

por la inteligencia artificial. Los sistemas de inteligencia artificial podrían ayudar a los agentes humanos a tomar decisiones, como en el *ajedrez centauro*<sup>22</sup>, donde los humanos son asistidos por programas de ajedrez que analizan posibles jugadas. En algunos casos, los sistemas de inteligencia artificial podrían realizar tareas -por sí solos- con supervisión humana, sobre todo cuando la rapidez sea una ventaja (Scharre, 2018, pág. 98).

Pues bien, en un sentido amplio de la palabra, el ciborg es un sistema artefacto-organismo; en el cual el organismo incorpora deliberadamente componentes exógenos ampliando su función de control autorreguladora para adaptarlo a nuevos entornos (Clynes & Kline, 1960, pág. 29).

Sin perjuicio de que existen investigaciones llevadas adelante en el marco de las cuales se busca desarrollar tecnologías que, acopladas al ser humano, podrían dar origen al ciborg o centauro; a los fines del presente resulta de particular interés -y, se entiende, más próxima a las nociones del transhumanismo- las interfaces cerebro máquina.

Las interfaces cerebro-máquina -conocidas por sus siglas en inglés *BCI* (Brain Computer Interfaces)- son dispositivos que permiten la interacción entre el ser humano y los artefactos artificiales. Se basan en la interacción continua y en tiempo real entre el tejido neuronal vivo y los dispositivos artificiales (Kübler & Müller, 2007, pág. 14).

Se destacó el potencial de las interfaces cerebro-máquina como respuesta a las exigencias que el agente humano del conflicto tendrá en relación a la cantidad de información proveniente de una red extendida de humanos-máquinas, a la toma de decisiones más rápidas debido al avance de la inteligencia artificial, el aumento de la conectividad, las armas autónomas

<sup>22</sup> Refiere (Scharre, 2018, pág. 317) que un año después de que Gary Kasparov fuera derrotado por la máquina de IBM, *Deep Blue*, en 1997; aquél fundó la materia *ajedrez avanzado* o también llamado ajedrez centauro; en la cual humanos e inteligencia artificial cooperarían en un mismo equipo.

y el monitoreo de una gran cantidad y tipos de robots, incluso los enjambres de ellos (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 12).

Otro punto de preocupación, en el futuro escenario del conflicto, son las complicaciones que pueden presentarse, desde el punto de vista cognitivo, ante la necesidad de llegar a una síntesis de la enorme cantidad de información que se pondría a disposición. Así, en un escenario del conflicto definido por *Internet of Things* –por sus siglas en inglés IOT (Internet de las Cosas en español)-, dispositivos *smart*, sensores portados por los agentes humanos y los sistemas aéreos no tripulados, podrían llegar a inundar a los agentes humanos de información procesable. Además, la conectividad aumentada expandirá las fuentes y la velocidad en la cual la información es transferida entre los agentes humanos y, asimismo, entre éstos y las máquinas. Los sistemas de interfaz cerebro – máquina podrían servir como herramientas para permitir a los analistas monitorear y aprovechar gran cantidad de información de una forma más efectiva. Así, se podrían adoptar decisiones informadas dentro de un lapso corto o bien acoplarse de una forma más efectiva con los sistemas robóticos (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 12).

La interfaz cerebro-máquina permitiría mantener una conexión más eficiente con la inteligencia artificial, a fin de mantener el elemento humano dentro del proceso de toma de decisiones de carácter operacional dentro de un lapso corto. Se ha señalado que un escenario de conflicto automatizado -en donde la inteligencia artificial tenga un rol protagónico- podría llevar a un cambio trascendental en los tiempos -o velocidades- en que adoptan las decisiones los agentes humanos (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 13) .

Pues bien, de producirse este cambio, la interfaz cerebro-máquina podría resultar la única herramienta capaz de permitir que el agente humano pueda permanecer en el ciclo de toma de decisiones de manera efectiva. En este escenario, la adopción del uso de las interfaces

cerebro-máquina y, en consecuencia, la efectiva integración del agente humano con los agentes artificiales no resulta ser, solamente, una ventaja táctica sino una ventaja estratégica central en la forma de hacer la guerra (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 13).

Desde el punto de vista del transhumanismo de base militar, las interfaces cerebro máquina se presentan como una plataforma tecnológica que permitiría a los combatientes, los analistas de inteligencia y las fuerzas armadas, funciones con conexión neural directa a una serie de dispositivos. La verdadera capacidad de la interfaz, reside en su conexión con la información y la cognición humana. Así, con la información suficiente de los estados neuronales de una persona, la interfaz puede hacer uso de dicha información con el objetivo de: i) leer los estados neuronales y convertirlos en código, ii) convertir el código en señales que activen partes del cerebro e introduzcan estados mentales que correspondan a una señal digital (Evans, 2022, pág. 53).

Hasta el momento, los dispositivos diseñados se suelen implantar en el cráneo humano y resultan ser invasivos. Sin embargo, los avances en neurociencia han generado nuevas formas - no invasivas- de BCI, las cuales suelen ser mejores en la lectura de estados neuronales pero limitadas en la escritura. Sin perjuicio de ello, marcan el camino hacia dispositivos eficaces de lectura y escritura. (Evans, 2022, pág. 53).

Estos dispositivos, podrían presentarse de dos formas distintas. La primera es aquella investigada por la agencia DARPA, en la cual se hace uso de inducción electromagnética para la detección de ondas cerebrales (2019), sin requerir de intervención quirúrgica alguna.

A su vez, otra interfaz que podría considerarse mínimamente invasiva es aquella desarrollada por la empresa Neuralink (2023); esta interfaz se implanta a través de cirugía

laparoscópica con alto grado de precisión y está constituida por cables delgados insertos en el cráneo.

Llegado el momento en el que estas interfaces sean capaces de leer señales y escribirlas - es decir, contar con una conexión bidireccional-, podrían ser utilizadas para permitir el control directo de dispositivos a través de las neuronas. Hasta el momento, la conexión es solo unidireccional por lo que, quien la use, necesitará de una pantalla y otras formas de retroalimentación a través de sus otros sentidos para completar una tarea. No obstante, en caso de que se logre una comunicación bidireccional, los datos necesarios para utilizar un dispositivo podrían introducirse directamente en el cerebro (Evans, 2022, pág. 44).

El siguiente paso hacia el desarrollo de la tecnología de las interfaces cerebro-máquina lo constituye la posibilidad de que las personas o grupos de personas que cuentan con aquéllas, interactúen con la inteligencia artificial para acceder a datos complejos y analizarlos. La interfaz sería la plataforma tecnológica base para dar órdenes a la inteligencia artificial (Evans, 2022, pág. 44).

Sumado a ello, a medida que la inteligencia artificial se vuelva capaz de llevar adelante una mayor gama de funciones, en escenarios futuros, los agentes humanos del conflicto podrían llegar a entablar relaciones sofisticadas y cooperativas con aquélla.

En este caso, la inteligencia artificial prestaría, no solo, colaboración en el análisis de los datos, sino que -también- estaría personalizada para el usuario o el grupo de usuarios que la utilizan, lo cual permitiría una mejor colaboración y optimización de sus funciones (Evans, 2022, pág. 45).

A su vez, debe señalarse que parte de la bibliografía consultada diferencia a los ciborgs de los centauros. Las redes neurocognitivas o redes ciborgs son sistemas híbridos formados por

inteligencia artificial y un agente humano; por ejemplo, redes de computadora-cerebro que integran las ventajas de la parte cognitiva del ser humano y las computadoras. La exploración científica de la neurotecnología y la inteligencia artificial, rápidamente, convergen y aceleran el desarrollo de un sistema de *feedback* neural que permita un canal bidireccional entre cerebro y computadora. La convergencia de la inteligencia artificial y la neurotecnología, y las implicaciones de la *integración* -no solo la combinación o el *teaming* agente humano y computadora- es el foco de interés (Norgaard & Linden-Vornle, 2021, pág. 96).

El trabajo en conjunto hombre-máquina no resulta extraño y, hasta hace poco, se manejaban como entidades separadas. No obstante, esta separación se ha empezado a desdibujar desde que la omnipresencia de la inteligencia artificial y los avances tecnológicos han llevado a que la distinción entre ser la cognición del ser humano y las computadoras se vuelva difuso y hasta obsoleto (Norgaard & Linden-Vornle, 2021, pág. 96).

Se destaca ello, a fin de dejar en claro que no debe de ser confundida la noción de soldado ciborg con el concepto de soldado centauro, el cual es -usualmente- utilizado como una metáfora para hacer referencia al *teaming* humano-máquina. Ambos son conceptos cercanos, pero no son sinónimos. Mientras que el *teaming* humano máquina está constituido por humanos *más* máquinas, en donde las máquinas desarrollan funciones automatizadas demarcadas; el soldado ciborg funciona como una arquitectura de sistemas neuronalmente mejorada e integrada que fusiona la cognición humana y la de las máquinas (Norgaard & Linden-Vornle, 2021, pág. 96).

Por su parte, el centauro no implica, necesariamente, una mejora cognitiva o sensorial, del operador humano. No existe una integración neuronal entre la conciencia humana y la máquina. En el centauro, los humanos y las máquinas desempeñan diferentes tareas específicas

para cada función, las cuales se basan, en gran medida en modelos de decisión predeterminados en los que el operador es el que decide y el papel de la máquina está condicionado por uno o más conjuntos de reglas; desarrollan diferentes tareas/roles específicos basados en modelos predeterminados de decisión donde el rol de la máquina está condicionado por uno o más sets de reglas (Murray & Yanagi, 2015, págs. 11-17)

Por el contrario, los ciborgs no tienen roles pre programados específicos y se adaptan continuamente al cambio de las situaciones y demandas del ambiente operacional (Norgaard & Linden-Vornle, 2021, pág. 96).

El ciborg, en definitiva, se constituye a partir de un sistema híbrido de inteligencia humana y artificial -es decir, redes cerebro-ordenador- e integra las ventajas cognitivas de los humanos y las máquinas.

Esta comunión entre inteligencia artificial y neurotecnología que se representa en el ciborg va más allá de aquellas mejoras en los soldados que se pueden lograr a través de extremidades biónicas, ayudas auditivas o visuales avanzadas.

La distinción entre centauro y ciborg radica en la integración y la automatización de la inteligencia, la percepción y el razonamiento del componente humano y las máquinas. Podría decirse que el centauro se constituye a partir de humanos más máquinas que realizan funciones automatizadas específicamente delimitadas. El ciborg se constituye a partir de una arquitectura de sistemas neuralmente integrado, que fusiona la cognición humana y la de las máquinas.

Las tecnologías ciborg reflejarán una combinación de iniciativa autónoma y resolución original de problemas por parte de humanos y máquinas. Esta significa acción y responsabilidad compartidas en las decisiones militares (Murray & Yanagi, 2015, pág. 17).

A su vez, se ha señalado que estas capacidades exigirán un replanteamiento de la doctrina operativa militar a varios niveles. Por ejemplo ¿cuánta información deberán revelar los operadores sobre su funcionamiento cognitivo y fisiológico para obtener un mejor rendimiento de la misión?, ¿cómo podrían ser evaluados los procesos de toma de decisión de los sistemas hombre-máquina basados en el cerebro o de los sistemas autónomos cuando los algoritmos subyacentes son dinámicos y podrían variar de una misión a otra y de una persona a otra?, ¿cómo interactuarían los sistemas basados en el cerebro con los sistemas no basados en el cerebro en redes distribuidas? En base a ello, se afirma que las respuestas iniciales a estas preguntas y la evaluación de su impacto en la doctrina militar, deben acompañar a cualquier esfuerzo por introducir estas tecnologías en uso operativo (Murray & Yanagi, 2015, pág. 17).

La neurotecnología puede apoyar las actividades de inteligencia dirigiéndose a las infraestructuras de información y tecnología, ya sea para mejorar o impedir la evaluación precisa de la inteligencia, la capacidad de manejar eficientemente datos complejos acumulados y los esfuerzos humanos tácticos o estratégicos. Los objetivos de las *neuro armas* en un contexto de defensa tradicional -por ejemplo, el combate- pueden lograrse alterando -es decir, aumentando o degradando- los sistemas de inteligencia y funciones del sistema nervioso para afectar a la actividad y la capacidad cognitivas, emocionales y/o motora (Giordano & Wurzman, 2015, págs. 80-81).

Los ciborgs podrían tener una gran utilidad en la guerra contemporánea, en la que los entornos de amenaza son asimétricos, amorfos y complejos, cambian rápidamente y son inciertos y, a su vez, requieren mayor velocidad y flexibilidad. Asimismo, se ha destacado que la proliferación y el uso de las tecnologías de la información en el campo de batalla hace que sea vital mantener la superioridad en la generación, manipulación y uso de la información; es

necesario mantener el dominio de la información para garantizar la superioridad en la toma de decisiones.

En base a lo reseñado hasta el momento, podría afirmarse que el ciborg es la síntesis de los ideales del transhumanismo militar.

De lograrse esta conexión, este nuevo soldado podría suponer un impacto en la acción humana, en la capacidad de tomar decisiones en función del contexto y en las aptitudes para realizar evaluaciones críticas en cuestiones de vida o muerte.

Ahora bien, la aplicación de tecnologías ciborg, en operaciones militares existe. Por ejemplo, las interfaces cerebro-ordenador avanzadas están presentes en el casco de los pilotos de combate los aviones modelo F-35 y constituyen aplicaciones estándar en una variedad de pantallas montadas en la cabeza (*Helmet Mount Display Systems*) utilizadas por los combatientes tanto en escenarios de entrenamiento como de combate táctico (Collins Aerospace, s.f.).

No obstante, esencialmente, el ciborg se constituye a partir de una arquitectura de sistema neuronalmente mejorada e integrada, lo cual fusiona la cognición humana y la de las máquinas.

Finalmente, en este punto debe traerse a colación el impacto que la psicología del agente humano del conflicto podría tener en el agente artificial. Sin perjuicio de que el tema de los sesgos cognitivos excede ampliamente el objeto del presente, su mención deviene necesaria atento podría impactar en el tema bajo análisis.

Los sesgos cognitivos son errores sistemáticos en el pensamiento que ocurren cuando el agente humano procesa e interpreta la información que se encuentra a su alrededor, los mismos afectan todas las decisiones y juicios que realiza. Por ello, los sesgos cognitivos son inevitables en cualquier tarea que implique el procesamiento y análisis de una importante cantidad de información. Desde un punto de vista estricto, los sesgos cognitivos responden al proceso mental

de cognición; por ello, el agente artificial del conflicto -específicamente, la inteligencia artificial- al no realizar este proceso sería ajeno a ello. No obstante, algunos sesgos pueden ser introducidos en el agente artificial por aquellos agentes humanos que proveen de datos a aquel como así también, otros sesgos pueden ser heredados por el agente artificial a partir de los modelos estadísticos que pueden usar (Eaton, 2023).

Se ha destacado que los mismos harían que el agente humano interprete el conflicto o alguna de sus circunstancias de forma errónea (Johnson , 2022).

Entre algunos de estos sesgos que impactarían en la temática bajo análisis; se ha destacado aquel llamado *la ilusión de control*. Este sesgo se ha detectado en contextos competitivos, adversos y violentos, en donde existe una mayor vinculación emocional a un resultado concreto, por ejemplo, en el caso de la guerra, el agente humano es más propenso a engrandecer su capacidad de control sobre los acontecimientos. Se ha destacado que aquellos individuos que participan en situaciones *orientadas a la habilidad* (competición, elección, interacción, etc.) son propensos a exagerar su control y a negar o juzgar -erróneamente- la existencia del azar, la contingencia y la suerte (Dobos, 2020, pág. 91).

En este sentido, se ha destacado que aquellos agentes que están familiarizados con una determinada tarea -por ejemplo, gracias a juegos de guerra- demuestran una mayor tendencia a tener ilusión de control frente a la situación real (Dobos, 2020, pág. 91).

Por otro lado, se ha calificado al *atajo heurístico* como sesgo que podría impactar en la interacción hombre-máquina. El mismo describe la propensión cognitiva de los individuos -como así también de las organizaciones- a adoptar, frecuentemente, un tipo de solución a un problema determinado debido a la exposición o familiaridad con esa solución; es decir, un atajo heurístico para resolver los problemas de la forma más eficiente posible, conocido como *efecto Einstellung*.

A su vez, un concepto relacionado es el del martillo de Maslow: Den a un niño pequeño un martillo y encontrará que todo aquello con lo que se topa necesita ser martillado (Dobos, 2020, págs. 88-89).

En un contexto militar, este sesgo destaca la tendencia al uso de herramientas por el solo hecho de poseerlas, haber invertido tiempo, capital y recursos para su adquisición y energía (Johnson , 2022, pág. 253).

A su vez, se ha resaltado la posibilidad de caer en una *tecno racionalización idealista* de la inteligencia artificial. Esto último importaría la cesión de cierta autoridad sobre el *jus in bello*; es decir se cedería autoridad y voluntad de acción a partir de asumir que los sistemas artificiales poseen superioridad técnica, utilidad práctica y neutralidad en la toma de decisiones (Schwarz, 2018).

Ello, podría traer como consecuencia el desplazamiento del foco en la conducción de la guerra hacia la destreza y precisión técnicas, por sobre si el conflicto justifica el fin elegido -es decir, del *jus ad bellum* hacia el *jus in bello*-; se encontraría en riesgo de ser erosionada la conexión entre los medios y la proporcionalidad del conflicto y, en cambio, se asumiría que las propuestas tácticas serían éticamente sensatas. Es decir, la presunción de eficiencia táctica de los sistemas artificiales proveería a los líderes militares de recurso *deus ex machina* para hacer uso de la fuerza militar separada de sus consecuencias (Johnson , 2022, pág. 255).

### **3. Capítulo II: La Agenda de la Tecnología Transhumanista**

No puede dejar de destacarse la amplia recepción que las denominadas tecnologías transhumanistas podrían llegar a tener en la sociedad. Muchos son los cónclaves de investigación están destinados a lograr su desarrollo. Sin perjuicio de ello, y dado el acotado ámbito de estudio planteado en la investigación, se focaliza en el uso de las tecnologías transhumanistas en el ámbito militar, con énfasis en aquellas investigaciones cuyo objetivo es el mejoramiento de las condiciones y/o capacidades del ser humano en el campo de batalla.

Bajo estas premisas, entonces, resultan destacables los siguientes proyectos de investigación:

#### **3.1 Proyecto BRAIN - Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies (Proyecto de Investigación del Cerebro a través de Neurotecnologías Innovativas)**

El objetivo de este proyecto es comprender las funciones dinámicas del cerebro y demostrar aplicaciones innovadoras basadas en estos conocimientos, y desarrollar un nuevo conjunto de herramientas para captar y procesar las actividades neuronales y sinápticas dinámicas.

En el marco de esta línea de investigación, específicamente en el ámbito de DARPA, surgió el programa de Diseño de Sistemas de Ingeniería Neuronal – por sus siglas en inglés *NESD-*, el cual pretende desarrollar una interfaz neuronal implantable capaz de proporcionar una resolución de señal y un ancho de banda de transferencia de datos sin precedentes entre el cerebro y el mundo digital (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

Este programa, asimismo, posee una línea de investigación relacionada con el desarrollo de sistemas invasivos que pueden comunicarse clara e individualmente con hasta un millón de neuronas en una región determinada del cerebro, ello incluye tanto la capacidad de transmitir al cerebro como de leer desde el cerebro con algunas neuronas (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 10).

Por su parte, el programa *Neuro-FAST*, en español Neuro Función, Neuro Actividad, Neuro Estructura y Neuro Tecnología, (que a la fecha figura como archivado) tenía como objetivo permitir una visualización y decodificación de la actividad cerebral, para facilitar el desarrollo de sistemas *brain-in-the loop* –en español, cerebro en el bucle- para acelerar y mejorar los comportamientos funcionales. El programa ha desarrollado *CLARITY* –Claridad, en español-, un método de conservación de tejidos y se basa en descubrimientos recientes en genética, grabaciones ópticas e interfaces cerebro-ordenador (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

A su vez, se encuentra en fase de investigación el proyecto N3 -Neurotecnología no quirúrgica de Próxima Generación-, programa que pretende desarrollar un sistema de interfaz neuronal, seguro y portátil, capaz de leer y escribir en múltiples puntos del cerebro a la vez, N3 persigue una tecnología de alta resolución que funcione sin necesidad de cirugía para que pueda ser utilizada por personas sin discapacidad (Defense Advanced Research Program Agency, 2019).

Por último, se llevó adelante el proyecto RE-NET el cual buscó desarrollar las tecnologías necesarias para extraer información del sistema nervioso de forma fiable, y hacerlo a la escala y velocidad necesarias para controlar máquinas complejas, como las prótesis de alto

rendimiento. El mismo surge como archivado (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

### **3.2 Proyecto Silent Talk (Proyecto Conversación Silenciosa)**

Ahora bien, en las estimaciones presupuestarias correspondientes al año fiscal 2010, se publicó que la agencia DARPA destinaría cerca de 4.000 millones de dólares al proyecto Silent Talk (Department of Defense , 2009).

*Silent Talk* permitiría la comunicación de usuario a usuario en el campo de batalla mediante el análisis de las señales neuronales y sin necesidad de recurrir al intercambio de palabras mediante el uso de la voz, extremo éste que torna vulnerable al soldado. Señala el programa que el cerebro genera señales específicas para cada palabra antes de enviar los impulsos eléctricos a las cuerdas vocales; estas señales de *habla intencionada* se analizarán y traducirán en palabras, permitiendo la comunicación encubierta de persona a persona.

Este programa habría tenido tres objetivos principales: a) intentar identificar patrones electroencefalográficos únicos para las palabras individuales, b) asegurarse de que esos patrones son generalizables entre los usuarios para evitar un entrenamiento exhaustivo del dispositivo y c) construir un prototipo apto para su uso en el terreno, que decodifique la señal y la transmita en un rango limitado (Drummond, 2009).

Debe destacarse que este proyecto se encuentra mencionado en la bibliografía consultada y en artículos periodísticos<sup>23</sup> a partir de los cuales se sostiene que el mismo continuaría vigente; pero, más allá de la estimación presupuestaria antes citada, no se detalla el mismo en los canales de información de la agencia DARPA.

<sup>23</sup> De acuerdo con los mismos, este proyecto continuaría vigente (Medium, 2023).

### 3.3 Proyecto Habitus

Este proyecto tiene como objetivo tratar de captar y poner el conocimiento local -de las poblaciones locales- a disposición de los operadores militares. Se brindaría, así, una visión desde dentro, es decir desde dentro del lugar o región de interés. para apoyar una toma de decisiones acertadas (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

Se destaca que los residentes de las comunidades locales poseen un conocimiento compartido pero tácito que resulta opaco o desconocido para los foráneos. Este conocimiento implícito puede incluir desde el transporte -por ejemplo, saber qué atajo tomar para evitar atascos en horas pico-, la fiabilidad de las fuentes de información locales, hasta el saneamiento -saber qué fuentes de agua están contaminadas, por ejemplo-. La falta de información de la región en concreto es especialmente problemática para las fuerzas que operan en regiones remotas y poco gobernadas, alrededor del mundo. Los esfuerzos para proporcionar estabilidad y apoyo en esas zonas pueden resultar ineficaces si no tienen en cuenta cómo percibe y entiende la población local su propio entorno (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

Para alcanzar los objetivos de Habitus, se desarrollarán metodologías de encuesta destinadas a obtener conocimientos propios de la región, implícitos, y ponerlos a disposición de los mandos y operadores militares. Se combinarán elementos de las encuestas tradicionales con métodos adaptativos basados en la narrativa y se aplicará análisis de datos para extraer la máxima información de un número mínimo de preguntas y encuestados (Connable, 2022).

Así, a través del compromiso con las poblaciones locales, se pretende crear un modelo computacional explícito del modelo cognitivo local colectivo de un sistema en un dominio temático (especificado por el usuario). Un responsable de la toma de decisiones puede ver y consultar el modelo computacional para evaluar los cambios a nivel de sistema basados en

acciones o acontecimientos reales o hipotéticos, proporcionando al agente a cargo de la decisión, una comprensión en profundidad del sistema y su dinámica causal (Kairos Research, 2021).

El programa hará que los modelos computacionales estén disponibles, sean accesibles y comprensibles para los operadores, proporcionándoles una visión *interna* para apoyar la toma de decisiones operativas. La capacidad resultante será lo suficientemente específica como para anticipar los efectos a nivel de sistema en respuesta a sucesos generalizables entre regiones y poblaciones, adaptable a medida que las sociedades cambian con el tiempo, y autosuficiente para su mantenimiento y persistencia (Kairos Research, 2021).

### **3.4 Proyecto Enhancing Design for Graceful Extensibility – EDGE (Proyecto Mejora de Diseño para Extensibilidad Grácil)**

El objetivo del programa EDGE es desarrollar las herramientas necesarias para crear, medir y probar interfaces hombre-máquina (IHM) que proporcionen suficiente conocimiento de la situación (situation awareness o SA) de los procesos y el estado de un sistema, además de su entorno operativo, para que el operador pueda adaptar el sistema en situaciones fuera de lo normal. EDGE busca capacidades de diseño que sean lo suficientemente rápidas, cuantificables y repetibles como para que el diseño conceptual, el desarrollo y las pruebas de IHM se integren en el proceso de diseño y desarrollo de sistemas más amplio (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

EDGE busca crear herramientas de diseño de IHM prioritarias y orientadas a cuantificar, respaldar y comprobar la seguridad operativa, en lugar de reducir la carga cognitiva a expensas de la seguridad operativa. EDGE ayudará a los diseñadores a crear sistemas de IHM que permitan a los operadores no sólo supervisar los sistemas autónomos, sino también adaptar su uso a las necesidades de situaciones imprevistas (Duke University, 2021).

### **3.5 Proyecto NanoWatt Platforms for Sensing, Analysis, and Computation – NaPSAC (Proyecto Plataformas de Nanowatts para Detección, Análisis y Cálculo)**

Este proyecto tiene por objeto desarrollar nuevas modalidades de aplicaciones informáticas científicas, que superen los límites de la velocidad, la precisión y la eficiencia energética más avanzadas. Las aplicaciones de los motores de computación basados en NaPSAC incluyen el modelado y la simulación de problemas multiescala complejos como flujos turbulentos, dinámica de plasmas, transporte de calor en materiales heterogéneos y modelado de materiales de alto rendimiento (Defense Advanced Research Program Agency, 2023).

El programa NaPSAC explorará nuevas vías de computación en memoria basadas en matrices nanofotónicas y nanoelectromecánicas, desarrollará nuevos paradigmas de computación hiperspectral masivamente paralela y comparará estos conceptos con los más avanzados.

El NaPSAC pretende desarrollar nuevas arquitecturas de computación en memoria, capaces de lograr avances transformadores en precisión, escalabilidad y eficiencia energética. Se prevé que los participantes en este programa validen y evalúen motores de computación en memoria compactos y eficientes, capaces de ofrecer un rendimiento superior al de los enfoques von Neumann convencionales de última generación en el modelado científico de problemas complejos, multiespaciales, temporales y no lineales.

Algunos ejemplos de estos avances son el descubrimiento de materiales avanzados, la síntesis química, la electrodinámica de las radiaciones, la dinámica de fluidos, el transporte de energía o masas a través de medios heterogéneos, el diseño y fabricación de dispositivos semiconductores y los modelos de sistemas terrestres. Se excluyen específicamente las investigaciones que den lugar principalmente a mejoras evolutivas del estado actual del arte.

El programa pretende desarrollar, validar y evaluar conceptos de dispositivos que puedan demostrar el rendimiento de la computación en memoria más allá del estado del arte, en tres aspectos principales: mayor precisión de cálculo, escalabilidad y paralelismo mejorados.

### **3.6 Proyecto Knowledge Management at Scale and Speed - KMASS (Proyecto Gestión del Conocimiento a Escala y Velocidad)**

Las organizaciones militares, almacenan cantidades ingentes de conocimientos destinados al consumo humano, por ejemplo, doctrina, política, procedimientos y otros. La creación de estos documentos, vídeos y otros modos es costosa y requiere de tiempo, tampoco están estructurados ni indexados para permitir una aplicación rápida y adecuada a tareas concretas y pueden ser incoherentes o confusos.

Estos conocimientos deben complementarse con conocimientos surgidos de los pobladores locales y oportunos que se adapten a las particularidades de cada tarea y tengan en cuenta contextos o situaciones únicos.

Capturar el conocimiento junto con este contexto a medida que se crea requiere actualmente un esfuerzo dedicado por parte de la persona que realiza la tarea, lo que a menudo no ocurre. Aplicar el conocimiento almacenado requiere que el usuario sepa que existe, dónde está, cuándo es necesario y relevante, cómo recuperarlo y cómo localizar los detalles en lo que suele ser un documento de varias páginas o un vídeo de varios minutos con audio. Este proyecto está destinado a lograr propuestas innovadoras en el ámbito de la recopilación, organización, intercambio y aplicación de conocimientos organizativos sobre tareas clave y cómo llevarlas a cabo, se busca lograr enfoques innovadores que permitan avances revolucionarios en ciencia, dispositivos o sistemas.

El programa *Knowledge Management at Scale and Speed* (KMASS) investigará, desarrollará, integrará, evaluará y demostrará la tecnología subyacente que permitirá un uso eficaz del conocimiento documentado, la adquisición de nuevos conocimientos como parte de los flujos de trabajo habituales y la aplicación de conocimientos útiles cuándo y dónde se requieran y con la granularidad necesaria (Defense Advanced Research Program Agency, 2021).

La tecnología KMASS se adaptará a un amplio conjunto de tareas y contextos en toda una organización, recopilando y modificando el conocimiento *en el flujo* como parte de la ejecución regular de tareas y aplicando el conocimiento documentado para un fin. KMASS busca proporcionar al usuario cápsulas de conocimiento específicas que sean útiles para una tarea en curso -independientemente de que el usuario haya solicitado o no el conocimiento- exactamente cuando las necesite, evitando al mismo tiempo la información irrelevante o ya conocida. Este concepto es un principio básico de KMASS y puede denominarse *JustINs*, es decir, justo a tiempo, justo lo suficiente y justo para el usuario. Los sistemas KMASS contendrán un almacén de conocimientos que comprenderá documentos fuente en forma comprensible para el ser humano y en múltiples modalidades (por ejemplo, texto, vídeos, presentaciones, etc.), aumentados con etiquetas apropiadas e indexados para su identificación, recuperación, vinculación y aplicación, que se actualizarán a la velocidad de ejecución de la tarea (Duke University, 2021).

KMASS requiere avances en tres áreas clave complementarias: Organizar el conocimiento de base, captar el conocimiento local y difundir el conocimiento contextualizado de forma útil, adecuada y puntual.

Se incluye el presente proyecto en el presente trabajo, atento ilustrar el punto destacado anteriormente, con relación al uso de *big data* para la toma de decisiones.

### **3.7 Proyecto Offensive Swarm Enabled Tactics – OFFSET (Proyecto Tácticas Ofensivas en Enjambre)**

El programa prevé que las futuras fuerzas de infantería utilicen enjambres formados por más de 250 pequeños sistemas aéreos no tripulados (UAS) y/o pequeños sistemas terrestres no tripulados (UGS) para llevar a cabo diversas misiones en entornos urbanos complejos. Sobre la base de las tecnologías emergentes en materia de autonomía de enjambres y de trabajo en equipo entre humanos y enjambres, el programa pretende facilitar el rápido desarrollo y despliegue de capacidades revolucionarias (ARMY Techonology, 2021).

OFFSET pretende proporcionar las herramientas necesarias para generar rápidamente tácticas de enjambre, evaluar su eficacia e integrar las mejores en las operaciones sobre el terreno. Para lograr estos objetivos, OFFSET desarrollará un ecosistema activo de desarrollo de tácticas de enjambre y una arquitectura de sistemas abiertos de apoyo, que incluirá:

Una interfaz humano-enjambre avanzada que permita a los usuarios supervisar y dirigir potencialmente cientos de plataformas no tripuladas de forma simultánea en tiempo real. El programa pretende aprovechar las tecnologías interactivas inmersivas e intuitivas que están surgiendo (por ejemplo, realidad aumentada y virtual, basadas en la voz, el gesto y el tacto) para crear una interfaz de mando novedosa con capacidades inmersivas de conocimiento de la situación y presentación de decisiones. La interfaz también incorporaría una gramática de interacción con enjambres, lo que permitiría el diseño *libre* de tácticas de enjambre que posibilitaría una acción y reacción dinámicas basadas en las condiciones en tiempo real sobre el terreno (Defense Advanced Research Program Agency, 2017).

### **3.8 Proyecto Autonomous Multi-Domain Adaptive Swarms of Swarm - AMASS (Proyecto Enjambre de Enjambres Adaptativos Autónomos y Multidominio)**

Este proyecto busca desarrollar un sistema de mando y control de enjambres de drones como contra doctrina del concepto de anti acceso y negación de área -A2/AD- (Defense Advanced Research Program Agency, 2023).

El objetivo del proyecto es que el sistema AMASS dirija miles de drones dispares, permitiendo a las fuerzas armadas penetrar en la burbuja A2/AD de los adversarios en su teatro de operaciones. Se pretende que el sistema permita a las plataformas no tripuladas operar de forma independiente en entornos A2/AD sin necesidad de comunicaciones constantes, lo que podría no ser posible en tales escenarios.

El AMASS pretende crear una capacidad contra-A2/AD eficiente y rentable que implique una serie de plataformas aéreas, terrestres y marítimas no tripuladas.

El sistema asignará enjambres a través de un proceso de optimización que tiene en cuenta los objetivos de la misión, las prioridades, los riesgos, la disponibilidad de recursos, las capacidades del enjambre y el calendario. AMASS tendrá en cuenta las necesidades de posibles misiones futuras a la hora de seleccionar enjambres y composiciones de enjambres (Bisht , 2023).

### **3.9 Proyecto de Neurotecnología No Quirúrgica de Nueva Generación: Interfaz Cerebro Máquina para Controlar Enjambre de Drones**

Este proyecto conocido como N3, es el primer proyecto de la agencia DARPA destinado al uso de interfaces cerebro máquina destinados a fines más beligerantes -en contraposición con otros proyectos cuyos objetivos primarios están destinados al desarrollo de estas interfaces con fines médicos- (Defense Advanced Research Program Agency, 2019).

Este proyecto de investigación ha sido dividido en seis subproyectos cuya investigación es llevada adelante por varios actores académicos y privados entre los cuales se encuentran miembros de la Universidad John Hopkins, un equipo de la Universidad Carnegie Mellon y otro de la Universidad Rice (Defense Advanced Research Projects Agency, 2019).

Uno de estos subproyectos busca, por ejemplo, desarrollar un sistema de interfaz mínimamente invasivo que empareje un tranceptor externo con nanotransductores electromagnéticos que se colocan sin cirugía en las neuronas de interés; los nanotransductores convertirían las señales eléctricas de las neuronas en señales magnéticas que el tranceptor externo podría registrar y procesar, y viceversa, para permitir la comunicación bidireccional.

Por otro lado, se pretende desarrollar un dispositivo completamente no invasivo que utilice un enfoque acústico-óptico para grabar desde el cerebro e interferir campos eléctricos para escribir en neuronas específicas. El equipo utilizará ondas ultrasónicas para guiar la luz dentro y fuera del cerebro con el fin de detectar la actividad neuronal. El método de escritura del equipo aprovecha la respuesta no lineal de las neuronas a los campos eléctricos para permitir la estimulación localizada de tipos celulares específicos.

A su vez, se pretende desarrollar un sistema óptico no invasivo para registrar datos cerebrales. El sistema medirá directamente los cambios de longitud de trayectoria óptica en el tejido neural que se correlacionan con la actividad neuronal. Otro de los subproyectos busca desarrollar dispositivos acústicos-magnéticos no invasivos con el objetivo de escribir en el cerebro. Su método combina ondas ultrasónicas con campos magnéticos para generar corrientes eléctricas localizadas con fines de neuromodulación. Este método híbrido permitiría la neuromodulación localizada en zonas más profundas del cerebro.

Por otro lado, se pretende desarrollar un sistema bidireccional para grabar y escribir en el cerebro. Para la función de grabación, la interfaz utilizará la tomografía óptica difusa para inferir la actividad neuronal midiendo la dispersión de la luz en el tejido neuronal. Por su parte, para la función de escritura, el equipo utilizará un método magneto-genético para sensibilizar las neuronas a los campos magnéticos.

Otro de los subproyectos busca desarrollar un dispositivo integrado no invasivo que utilice micro magnetómetros bombeados ópticamente para detectar pequeños campos magnéticos localizados que se correlacionen con la actividad neuronal. El equipo utilizará ultrasonidos focalizados para escribir en las neuronas.

En este sentido, se ha señalado que uno de los objetivos de este programa es permitir trabajar con drones y enjambres de drones; operarlos a la velocidad del pensamiento en lugar de a través de dispositivos mecánicos (Tullis, 2019) (Guedim, 2018).

### **3.10 Neuralink**

Hacia el año 2016, un conjunto de empresarios -entre los cuales se encuentra Elon Musk- fundó la empresa Neuralink Corporation; cuyo objetivo fue desarrollar las interfaces cerebro-máquina, que permitirían al cerebro humano comunicarse y controlar los dispositivos tecnológicos.

Sin perjuicio de que se trata de una investigación llevada adelante por una empresa privada, no puede descartarse que -en caso de que sea satisfactoria- los resultados de esta investigación sean puestos a disposición de las fuerzas armadas.

La importancia de incluir la presente investigación en este punto surge de que, con fecha 29 de enero de 2024, Elon Musk anunció a través de redes sociales, la implantación -con éxito- de una interfaz cerebro-máquina (denominada *Telepathy*) en el cerebro de un ser humano (BBC

News, 2024). De hecho, se especificó que este ser humano habría podido mover el *mouse* de un equipo únicamente con su pensamiento (Rios, 2024).

Las investigaciones llevadas adelante por Neuralink tienden, principalmente, a lograr dos objetivos: a mediano plazo, se pretende lograr una conexión satisfactoria entre cerebro y máquina; la finalidad de ello es ayudar a personas afectadas por distintos tipos de enfermedades (desde afecciones neurológicas hasta limitaciones físicas) a superar las limitaciones de estas. A largo plazo, las investigaciones buscan que estos dispositivos sean utilizados por el público en general y los mismos se conviertan en un elemento esencial de la vida cotidiana (NEURALINK, 2023).

#### **4. Capítulo III: Antecedentes Históricos Relevantes**

##### **4.1 El Movimiento Transhumanista**

La búsqueda de mejora y superación de las limitaciones físicas ha estado siempre presente en el ideario del ser humano (Bostrom, 2005).

Este deseo se ha encontrado a lo largo de relatos mitológicos, escritos literarios de civilizaciones antiguas, postulados filosóficos como así también en antecedentes académicos y científicos de corrientes de pensamiento más próximas en la historia; todos ellos, previos al surgimiento del transhumanismo como movimiento intelectual.

A lo largo de la historia de la humanidad se han dado diversas expresiones de pensamiento o antecedentes científicos que permiten afirmarlo; el deseo de superar los límites del ser humano es tan antiguo como su propia existencia.

No obstante, el desarrollo de esta corriente de pensamiento, no necesariamente se ha visto acompañada por el desarrollo de la tecnología que postula.

El grado de avance del desarrollo de este deseo de superación depende del contexto histórico que se analice. Durante varias etapas de la historia del pensamiento, las ideas de superación sólo estaban reservadas a las deidades y el ser humano estaba obligado a acatar el destino que ya le había sido escrito. Esto, de alguna manera, limitó el desarrollo de las ideas transhumanistas.

Sin perjuicio de ello, a partir del advenimiento del humanismo renacentista -y su visión antropocéntrica-, se liberó a las ideas proto transhumanistas de los límites impuestos por ciertas creencias o corrientes de pensamiento -más que nada vinculadas a las visiones religiosas imperantes en la época- lo cual significó un avance hacia el surgimiento de esta postura filosófica.

Los impulsos de trascendencia del ser humano siempre estuvieron presentes y toman como ejemplo de ello, numerosos antecedentes de la mitología antigua en donde el protagonista buscaba, de alguna forma, la inmortalidad o la superación de los límites naturales.

La Epopeya<sup>24</sup> de Gilgamesh -escrita, aproximadamente, c. 2150 y 1400 A.C.-, el Libro de las Historias de Heródoto<sup>25</sup> – siglo IV a.C.-, el mito de Glauco de Antedón<sup>26</sup> en la Antigua Grecia (1200 a.C - 146 a.C), entre otros, destacan ese deseo de progreso y la búsqueda de un estadio superador de su estado actual.

<sup>24</sup> El rey Gilgamesh cuestiona la mortalidad del ser humano en contraste con la inmortalidad de los dioses: “Gilgamesh, ¿a dónde vagas tú? La vida que persigues no hallarás. Cuando los dioses crearon la humanidad, la muerte para la humanidad apartaron, reteniendo la vida en las propias manos.” (Anónimo)

<sup>25</sup> En su Libro III, Heródoto, relata sobre la existencia de una fuente que sería descrita como fuente de la juventud, en una charla que tiene el rey de Etiopía y los emisarios del rey persa Cambises II.

<sup>26</sup> Este relato aparece en las obras de Píndaro (c. 518 a.C. - 438 a.C) y Esquilo (c. 525 a.C.-456 a.C). De acuerdo con el mismo, la inmortalidad se encontraba en una planta que los dioses cuidaban celosamente de los hombres, sólo en algunas ocasiones podían acceder a ella. Glauco, pescador de la ciudad de Antedón, en Boecia, adquirió la inmortalidad al comer el alga que era señalada como la fuente de la juventud, dado que -luego de ello- ya no podía vivir en la tierra, descendió al fondo marino y se convirtió en una deidad menor.

Sin perjuicio de que existen otros antecedentes que se constituyen como expresión del deseo de ser humano de mejora o superación; lo cierto es que -a los fines del presente trabajo- debe destacarse, ya, una época histórica más tardía: la Edad Media.

Durante este período, la escolástica europea se presentó como un impulso para el desarrollo de una corriente de pensamiento que, a la postre, se constituyó en uno de los pilares de las ideas transhumanistas.

La escolástica fue una corriente teológica y filosófica que comenzó en la Edad Media. Las fuentes de esta corriente fueron la filosofía platónica y la aristotélica; ambas, combinadas con los conceptos de la revelación cristiana.

Si bien la escolástica supone una ruptura con el pensamiento científico -al otorgarle carácter de fuente de conocimiento a las Sagradas Escrituras-, lo cierto es que promovió la razón y el conocimiento, la lógica y el pensamiento discursivo.

Sin perjuicio de que el objetivo de la escolástica no era la mejora del ser humano -tal y como lo plantean las ideas transhumanistas-, lo cierto es que impulsó el desarrollo del pensamiento que sentó las bases para la irrupción del Renacimiento y, con él, una nueva posición del ser humano como centro del análisis científico.

Durante el Renacimiento, el hombre y la naturaleza volvieron a ser el objeto principal de estudio. El humanismo renacentista se centró en la razón, la lógica y posicionó al ser humano como eje del estudio de las diversas ciencias; surgió -asimismo- un ideal de persona íntegra y desarrollada científica, moral, cultural y espiritualmente que sería la guía rectora del pensamiento renacentista. Podría afirmarse que uno de los objetivos del humanismo renacentista fue exaltar al hombre y llevarlo a una posición superior.

Se destaca, en esta época, como fuente de las ideas proto transhumanistas, la Oración Sobre la Dignidad del Hombre -de 1486- de Giovanni Pico della Mirandola<sup>27</sup>, la cual proclamó que el hombre no tiene una forma prefabricada y es responsable de su propia formación (1956).

Della Mirándola, a su vez, refiere un dicho de la cultura caldea el cual afirma que el hombre es una criatura viviente de naturaleza variada, multiforme y siempre cambiante, y concluye que el fin es que el ser humano comprenda que -ya que ha nacido en esa condición de ser lo que elige ser- debe estar por encima de todo, elevado por sobre toda la Creación.

Durante la época renacentista, se dejó de lado la revelación y la autoridad religiosa como fuente de conocimiento y, en consecuencia, se proclamó la autonomía del hombre de cualquier fuerza superior que pudiera estar sobre él; esta corriente antropocéntrica ubicó como la tarea más elevada del ser humano la consecución de la felicidad en la tierra; esto constituye los cimientos del transhumanismo moderno.

Así, la impronta que el Renacimiento dejó en el pensamiento -en tanto centra su estudio en el ser humano- permitió que, siglos más tarde, el transhumanismo tuviera una base intelectual de desarrollo. Ahora bien, posteriormente, la Ilustración vino a completar este impulso intelectual. Durante esta época las proto ideas transhumanistas comenzaron a tomar una forma más definida.

En esta etapa, se proponía el uso de una metodología científica basada en la investigación empírica y no en el razonamiento previo; como así también, el avance del pensamiento y el desarrollo de la ciencia para mejorar las condiciones de vida del ser humano como así también para lograr dominar la naturaleza (Bacon, 1905, págs. 4-6).

<sup>27</sup> (n. 1463- m. 1494) Erudito italiano y filósofo platonista cuya *De hominis dignitate oratio -Oración sobre la dignidad del hombre-*, una obra característica del Renacimiento compuesta en 1486 refleja su método sincrético de tomar los mejores elementos de otras filosofías y combinarlos en su propia obra.

Por su parte, comenzaron a surgir pensadores que promovieron el llamado humanismo racional, piedra basal del transhumanismo. Esta corriente de influencia se basó en la ciencia empírica y en la razón crítica como motores del desarrollo de las ideas y, en definitiva, del propio ser humano. Para esta corriente, la razón humana se constituye como el único camino hacia la verdad (Bostrom, 2005, pág. 2).

Así, con el norte fijado por el humanismo racionalista, durante los s. XVIII y XIX comienza a vislumbrarse la posibilidad de que, incluso, el ser humano puede desarrollarse a través de la aplicación de la ciencia.

Se sugirió la posibilidad de que el hombre fuera capaz de un perfeccionamiento y un progreso indefinido y, así, la duración de la vida no tendría un valor específico asignable dado que la muerte sería el resultado de accidentes extraordinarios o bien de una degradación cada vez más lenta de las funciones vitales (Caritat, 2005, págs. 217-218).

A partir del desarrollo de la idea de la evolución<sup>28</sup> se dejó planteada la posibilidad de considerar a la versión actual de la humanidad, no como el punto final de aquella, sino como una fase temprana de la misma (Bostrom, 2005, pág. 3).

En base a lo detallado, puede sostenerse que el legado de la Ilustración, que incluye la creencia en el poder de la racionalidad humana y la ciencia, es un factor importante en la formación de la corriente transhumanista.

Por otro lado, si bien la doctrina transhumanista no es unánime, puede considerarse como antecedente relevante de esta corriente la idea de *Übermensch* propuesta en la filosofía de Friedrich Nietzsche. Hacia 1882, dicho autor sentenciaba: “¡Dios ha muerto! ¡Dios ha muerto!” (Nietzsche , 2019, pág. 82).

<sup>28</sup> Los postulados de Charles Darwin, quien a través de sus libros *El Origen de las Especies* y *El Origen del Hombre y la Selección en relación con el Sexo*, fueron los principales exponentes de esta corriente.

Esta afirmación dio lugar, a distintos pensadores, a sostener que el mencionado autor había escindido al ser humano, al hombre, de los valores que había impuesto el catolicismo. Así, esta escisión daba paso a una liberación de los preceptos religiosos y a la posibilidad de una construcción del hombre y de sus valores en base a una construcción propia -y no impuesta como se entendió que sucedía con los valores cristianos-.

Así, surgió el concepto del *Übermensch*, definido como el hombre capaz de superarse a sí mismo y a la naturaleza.

¡Os anuncio el superhombre!

El superhombre es el sentido de la tierra. Que vuestra voluntad diga: ¡sea el Superhombre el sentido de la tierra!

¡Os pido, hermanos, que permanezcáis fieles a la tierra y no creáis a los que hablan de esperanzas supraterrales! Son envenenadores conscientes o inconscientes. (Nietzsche, 2000)

En este sentido, se ha afirmado que el citado autor no sólo es un precursor del transhumanismo dado que adopta la teoría biológica darwiniana y analiza las consecuencias de la misma para la imagen del hombre, sino también porque el pensamiento del citado filósofo está preocupado por el futuro y la mejora del ser humano y por cómo promoverlos (Knoll, 2024).

Las corrientes de pensamiento detalladas sentaron las bases para el surgimiento del pensamiento transhumanista. Ya en el siglo XX, la corriente transhumanista surge como una fuente de pensamiento independiente.

Como punto de partida de esta etapa, debe destacarse el trabajo del bioquímico británico J. B. S. Haldane quien -hacia 1923- publicó el ensayo *Dédalo o Ciencia y el Futuro* (1924). En dicho trabajo señaló que se obtendrían grandes beneficios del control de la genética humana y de la ciencia en general. Proyectó una sociedad futura que sería más rica, en donde se emplearía la genética para hacer a la gente más alta, más sana e inteligente, y donde el uso de la ectogénesis (gestación de fetos en vientres artificiales) sería habitual.

Durante esta época surgió el término transhumanismo como concepto conglobante de estas ideas que promovían el aumento de las capacidades del ser humano y sus características a través de la tecnología, más allá de lo que es considerado normal o natural.

Vale la pena destacar que el transhumanismo encontró, también, una fuente de conocimiento en la ciencia ficción o literatura futurista. Allí donde la tecnología de la época no llegaba, lo hacía la imaginación de la mente humana que impulsaba, de alguna manera, el desarrollo de esta corriente<sup>29</sup>.

Fue a partir de los postulados de la ciencia ficción, en donde la idea de un ser tecnológico con forma de ser humano y poderes sobrenaturales comenzó a abrirse paso. Sin perjuicio de que la tecnología no se encontraba a la par de los postulados de aquella, diversos descubrimientos científicos permitieron que las ideas futuristas de estos autores pasen -ya- a la predicción tecnológica<sup>30</sup>.

Como ya se adelantó, el siglo XX importó el nacimiento de la corriente transhumanista per se.

Fue Julian Huxley<sup>31</sup> quien utilizara -por primera vez- el término transhumanismo como concepto conglobante de estas ideas o preceptos de mejora del ser humano (Transhumanismo, 2015, pág. 13).

<sup>29</sup>Las ideas de Herbert George Wells, Arthur C. Clarke, Isaac Asimov, Robert Heinlein y Stanislaw Lem, -entre otros- exploraron cómo el desarrollo tecnológico podría llegar a alterar profundamente la condición humana.

<sup>30</sup>Así, hacia mediados del s. XX, los autores futuristas encontraron en el progreso científico y tecnológico un ámbito para el crecimiento de sus ideas. El desarrollo de los viajes espaciales, las computadoras y los avances en diversas ramas de las ciencias, parecían ofrecer un camino a un progreso ilimitado. El cambio de atención también reflejaba el ritmo de desarrollo que se estaba produciendo: la ciencia había empezado a ponerse al día con la agenda especulativa. Así, lo que antes eran relatos literarios comenzaron a convertirse en realidades o, al menos, en una perspectiva algo realista a mediano plazo.

<sup>31</sup>(n. 1887 – f. 1975) Biólogo evolutivo e internacionalista; fue un defensor de la selección natural y una figura destacada de la síntesis moderna de mediados del siglo XX. Fue secretario de la Sociedad Zoológica de Londres (1935-1942), primer director de la UNESCO, miembro fundador del Fondo Mundial para la Naturaleza, y primer presidente de la Asociación Humanista Británica.

De acuerdo con el autor, los nuevos conocimientos acumulados por distintas áreas de estudio definieron la responsabilidad y el destino del hombre: lograr la plena realización de las potencialidades inherentes del ser humano, ya sea por el individuo, por la comunidad o por la especie.

Finalmente, Huxley sentenció que la especie humana puede, si así lo desea, trascenderse a sí misma, en su totalidad como humanidad. Así, esta nueva creencia debía contar con un nombre propio y propuso llamarla transhumanismo (2015, pág. 17).

Este término destaca que el hombre sigue siendo hombre, pero se trasciende a sí mismo y lleva a cabo nuevas posibilidades de y para su naturaleza humana.

A lo largo del s. XX el transhumanismo cobró protagonismo gracias al desarrollo de la tecnología y, especialmente, la inteligencia artificial. Las ideas transhumanistas se presentaban, en ese momento, como una realidad cierta.

Desde ya que el transhumanismo se ha desarrollado en diferentes direcciones y escalas<sup>32</sup>. Escapa al ámbito de este trabajo el detallar cada una de las corrientes que se abrieron paso, no obstante, se mencionará aquellas definiciones que -se entiende- agrupan a todas ellas.

Una de las primeras definiciones formales -en su sentido moderno- que surgió del transhumanismo hace énfasis en los principios de expansión ilimitada, autotransformación, optimismo dinámico, tecnología inteligente y orden espontáneo (More, s.f.).

El transhumanismo tiene sus cimientos en la libertad individual, la libre decisión de mejora del individuo, la búsqueda de superación y evolución -puede llegar a controvertirse si esta evolución y los métodos que propone el transhumanismo, son aptos para una evolución de la especie humana o sólo sería apto para el ser humano individual-.

En este punto, debe destacarse que la libertad irrestricta en la mejora del hombre y sus capacidades podría poner en serio riesgo la libertad de la humanidad y las bases propias de la dignidad humana.

El transhumanismo busca eliminar todos los límites a la vida, la inteligencia, la libertad, el conocimiento y la felicidad. La ciencia, la tecnología y la razón deben unirse a los valores transhumanos para abolir el mayor de los males: la muerte (More, s.f.).

Pues bien, ya en el s. XXI, el transhumanismo se ha enfocado -entre otras tecnologías- en el potencial que puede llegar a suponer la inteligencia artificial para el desarrollo del hombre y su fin último, trascender. Ello, sin embargo, ha generado que varios autores transhumanistas pongan el foco de atención en la forma de desarrollar este tipo de tecnología y las premisas a las cuales debería responder.

Durante este siglo el foco del pensamiento transhumanista ha virado, no sólo a la mejora del ser humano sino también a las condiciones bajo las cuáles debería hacerse esta mejora. Asimismo, ha tomado mayor protagonismo -como se verá- la presencia del pensamiento transhumanista en el ámbito del desarrollo militar y en la actividad académica.

Hoy en día, varios autores transhumanistas abogan por la intervención de la ética en el desarrollo del pensamiento. Aquí se presenta otro inconveniente en relación con quién o quiénes definen lo que es ético.

Sin perjuicio de reconocer las ventajas de los avances de la tecnología e impulsar desarrollos tan potentes como la súper inteligencia o la nanotecnología molecular, se destaca que, las mismas, no están exentas de graves riesgos de accidentes o de un uso deliberado<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> Autores como Nick Bostrom, Natasha Vita-More y Eliezer Yudkowsky -entre otros-, más allá de ser férreos defensores de los postulados transhumanistas han destacado su preocupación en torno al desarrollo irrestricto de estos postulados.

Sumado a lo expuesto, se destacó que el transhumanismo expresa algo fundamental sobre el momento concreto en el que se encuentra el ser humano: aquel en el cual la tecnología lo está cambiando todo, supuestamente para mejor; si se considera que el ser humano posee un futuro, el mismo se construye -principalmente- en lo que puede lograrse a través de la tecnología.

Desde este punto de vista, se ha señalado que el transhumanismo es una intensificación de una tendencia ya inherente a gran parte de lo que se considera cultura dominante, el capitalismo (O'Connell, 2017, págs. 11-12).

No obstante, las oportunidades que pareciera ofrecer la superación de los límites naturales en el ser humano, varios académicos han postulado que esta corriente de pensamiento constituye una verdadera amenaza -ya sea concreta o potencial- (Fukuyama, 2004) (O'Connell, 2017).

Se ha dicho del transhumanismo que, a pesar de que parecería ser una corriente de poca seriedad intelectual, debe ser tomada en cuenta dado que las consecuencias que podría llegar a traer su inserción en la sociedad serían catastróficas.

Así, se ha catalogado al transhumanismo como “la idea más peligrosa del mundo” (Fukuyama, 2004).

En este sentido, se ha señalado que ciertos postulados transhumanistas -que parecieran haber sido extraídos de la ciencia ficción- llevarían a pensar que esta corriente se encuentra en la periferia intelectual. Si perjuicio de ello, el transhumanismo está constituido, también, por ideas que son capaces de calar y establecerse en la sociedad actual y por ello, debe ser tomado como una verdadera preocupación y abordado de la forma correspondiente.

Otra de las críticas que se ha hecho al transhumanismo radica en el -mal- uso de la noción de evolución. Mientras que este concepto, en los términos propuestos por Charles

Darwin, importa un salto cualitativo de carácter general para la especie o los seres humanos, basado principalmente en la supervivencia del más fuerte y en la necesidad de adaptación al medio ambiente; el transhumanismo se presenta como una evolución electiva (Askland, 2011, pág. 2).

Las reglas que guían la evolución del ser humano -bajo la luz de la teoría evolucionista darwiniana- resultan del rol que cumple la población en la evolución y, la aparición de cambios biológicos a lo largo de esta se constituye en evidencia de que ese cambio es adecuado para promover la supervivencia de la especie. En otras palabras, la evolución biológica del ser humano responde a las necesidades y a las exigencias impuestas por la propia evolución de la naturaleza, todo esto producto de siglos de pruebas.

En cambio, en el transhumanismo la evolución resulta ser ateleológica, está guiado por el deseo final de crear un ser humano superior, y -quizás- en consecuencia, una nueva especie con características deseables (Askland, 2011, pág. 2).

El transhumanismo promueve cambios que él mismo define como adecuados para la especie y señala que los individuos deberían adoptarlos a fin de mejorar el bienestar individual y, consecuentemente, la especie. De esta forma, un cambio basado en la tecnología no puede tomarse, necesariamente, como algo evolutivo, dado que este cambio es aspiracional, persigue un fin valorado mientras que el cambio evolutivo es descriptivo dado que es el resultado de mutaciones y su demostrada aptitud para producir una mejora (Askland, 2011, pág. 2).

El transhumanismo destaca la posibilidad que tiene el ser humano -y nunca tuvo antes- de gestionar su propia evolución y, asimismo, de hacerlo de forma acelerada. Esto constituye un punto de atracción para que esta corriente se adentre en el entramado de la sociedad actual.

A su vez, esto plantea serios interrogantes en relación con las desigualdades que ello puede llegar a traer entre los propios miembros de una sociedad, las sociedades entre sí o los Estados. A ello tampoco escapa el ámbito militar.

Asimismo, surgen interrogantes con relación a si debiera -o no- existir una intervención y/o regulación -ya sea estatal o supraestatal- que busque, de alguna manera contener y proteger al ser humano de esta evolución electiva; máxime si se tiene en cuenta que -en definitiva- podría llegar a dejarse al hombre librado a los designios de las grandes corporaciones tecnológicas -o de otros entes con igual o mayor poder- generándose, así, un aprovechamiento de la desigualdad.

Se ha señalado que sin perjuicio de que la corriente de pensamiento bajo análisis se presente, de forma global, como una idea irrisoria; si se analizan sus postulados de forma parcial, los mismos se presentan como respuestas atractivas y realizables a problemas de carácter existencial del ser humano (como pueden ser las enfermedades, la corta duración de la vida o las limitaciones físicas).

Lo cierto es que el transhumanismo puede posicionarse, de a poco, en el ideario colectivo y adentrarse en la constitución propia de la trama de la persona.

De acuerdo con lo señalado por varios de los autores consultados, el transhumanismo se enfoca en aquellos atributos o cualidades que son considerados valiosos para el grupo o un determinado grupo.

La decisión de evolucionar<sup>34</sup> responderá, no ya a la necesidad biológica y a los límites fijados por la naturaleza, sino más bien a las necesidades fijadas por el ámbito militar<sup>35</sup> -en el caso bajo estudio en esta tesis-.

<sup>34</sup>En la connotación tranhusmanista de la palabra.

<sup>35</sup>Ello, sin perjuicio de que esta necesidad también estará fijada por las necesidades de la economía, las corrientes políticas y otros.

En este mismo sentido, los avances considerados aptos para producir un salto cualitativo en el individuo y en el ser humano, parten de la elección humana -ello, a diferencia de lo que se había señalado en relación con la evolución natural, en donde la misma respondía a una necesidad-.

Lejos queda -quizás- la necesidad o deseo del propio ser humano que ha decidido transhumanar. En definitiva, ¿quién será el que dictamine que es lo transhumano o qué es ser transhumano?

Este es uno de los puntos más críticos de esta corriente de pensamiento, el hecho de que su contenido -en definitiva- depende de valores individuales definidos por los individuos -o un grupo- para sí y no por lo que pueda considerarse el bien común de la humanidad o, en todo caso, de una sociedad determinada.

El transhumanismo postula como inevitables determinados cambios cuando, en realidad, lo que se busca hacer es exacerbar el atractivo de una idea concreta.

Así pues, el transhumanismo se presenta como una potencial amenaza a la igualdad, la libertad humana y, asimismo, al individuo como tal.

Los conceptos de libertad e igualdad construyen la idea de que todo individuo posee una esencia humana que se encuentra por sobre cualquier diferencia específica (raza, religión, ideología política, etc.) que pueda haber en la especie y que le resultan propio por el solo hecho de ser humano y por su valor inmanente como tal (Organización de las Naciones Unidas , 1948).

Así, en caso de aplicarse sin límite los postulados transhumanistas, lo que parecería ser una exacerbación de la libertad e individualidad humana -al permitirle al individuo elegir de qué formar accedería a ese estadio superior cualitativo y cómo lo haría- lo que enmascararía sería, en realidad, una rendición del concepto de ser humano y sus cualidades, a la decisión de la masa -o

bien de unos pocos-. Lo colectivo, entonces, absorbería al individuo con el objetivo de lograr ese salto cualitativo superior como especie.

A su vez, se ha destacado que el tiempo llevará a que esta asociación ser humano-tecnología sea más íntima y la frontera o delimitación entre el socio natural y el artificial se desdibuje (Moravec, *Mind Children*, 1989).

Resulta destacable este pasaje, dado que permite tomar conciencia sobre el posible futuro del ser humano con relación a la evolución de la inteligencia artificial. Por el momento, la tecnología es huésped en el ser humano.

La función del hombre -en esta simbiosis que planteaba Moravec- es esencial, dado que en un mundo que -todavía- se presenta como más biológico que artificial, la presencia de aquel ente que se representa como la perfección de la evolución biológica permite a la tecnología conquistar aquellas áreas que -por sus propias limitaciones físicas- aún no ha alcanzado. No obstante, esta relación, probablemente, llegue a un punto en donde se invierta y el huésped termine siendo el ser humano o la parte humana que quede; y -quizás- termine convirtiéndose en un elemento dispensable de la relación.

Ahora bien, respecto las posibles soluciones a los reparos que ofrece esta corriente, se ha destacado que la respuesta al avance de la biotecnología en el futuro -la cual, destaca, mezclará beneficios potenciales con amenazas físicas y manifiestas como así también espirituales y sutiles- está en utilizar la fuerza del Estado<sup>36</sup> para regularla. Y, en caso de que la biotecnología estuviere más allá del poder de cualquier Nación-Estado para regularlo, la regulación, entonces, necesita ser hecha a nivel internacional. Es necesario comenzar a pensar -concretamente- cómo

<sup>36</sup> En este caso, asimismo, debe dejarse sentado la posibilidad de que el Estado -tal y como es conocido hoy en día- no exista o solo sobrevivan las grandes corporaciones o conglomerados económicos.

crear instituciones capaces de distinguir entre usos buenos y malos de la biotecnología, y aplicar eficazmente estas normas tanto a nivel nacional como internacional (Fukuyama, 2004, pág. 11).

A su vez, se presenta otra problemática: ¿Quién o qué será el encargado de determinar cuáles son las modificaciones necesarias o válidas -e inevitables- para lograr que la especie humana transhumanista cumpla con su fin? Y, asimismo, ¿cómo se definirían los usos buenos y malos de la biotecnología en una ética en cambio y evolución?

La respuesta a estas preguntas, en definitiva, determinarán quien estará detrás y, éste, será el propietario de lo colectivo y, en definitiva, del individuo que se rinde al proyecto transhumano de la masa.

Sumado a lo expuesto, desde el momento en que el ser humano comienza a transformarse en algo superior, se deberá comenzar a plantear qué derechos reclamarían los seres mejorados y qué derechos poseerían -en comparación- con aquellos seres que no han aumentado sus capacidades; aquí ya comienzan a deshacerse los conceptos de igualdad y libertad inherentes a la condición de ser humano. No puede desconocerse que resultará probable que esta evolución dirigida caiga dentro de la problemática de la desigualdad -en cuanto a posibilidades de acceso a la tecnología- que está presente en las sociedades actuales y las consecuencias conscientes e inconscientes de su aplicación.

De hecho, aquel extremo ya se encuentra debatido en la actualidad: Neil Harbisson<sup>37</sup>, un activista ciborg creó junto a otros colegas *Cyborg Foundation* -Fundación Ciborg- destinada,

<sup>37</sup>(n. 1984) Es un activista ciborg nacido en España y de nacionalidad británica. Posee un a antena implantada en su cabeza que le permite percibir colores infrarrojos y ultravioletas; como -así también- señala que puede recibir imágenes, videos, música o llamadas telefónicas directamente a su cerebro desde aparatos externos como móviles o satélites (Cyborg Foundation, 2023).

entre otros objetivos, a bregar por los derechos de los ciborgs y -en definitiva- de todo aquel que quiera llegar a convertirse en uno<sup>38</sup>.

En este sentido, esta fundación tiene como objetivo promover -tanto para los seres humanos como para los ciborgs- el derecho a la libertad de morfología, entendida ésta como la posibilidad de la persona de expresarse mediante adaptaciones, alteraciones, modificaciones, aumentos temporales o permanentes de la forma de su cuerpo. Asimismo, se postula que debe garantizarse la libertad contra los cambios morfológicos coaccionados o involuntarios<sup>39</sup>.

A su vez, se ha pronosticado que, hacia mediados del presente siglo, el ser humano tendría en su constitución corporal más elementos no biológicos que biológicos (Kurzweil, 1999, pág. 354).

Se destaca que, en la actualidad, el transhumanismo se ha establecido como una especie de religión útil para los representantes de la industria tecnológica.

Tanto Elon Musk<sup>40</sup> (Neuralink) como Mark Zuckerberg<sup>41</sup> (Meta) han anunciado el inicio de investigaciones para el desarrollo de una interfaz cerebro-máquina. A su vez, en los inicios

<sup>38</sup> En el año 2016 junto con el investigador y activista de derechos civiles electrónicos y libertades civiles Rich MacKinnon, se propuso una lista de Derechos Civiles Ciborg. Los derechos exponían la redefinición y defensa de las libertades civiles ciborg y la inviolabilidad de los cuerpos ciborg. También preveía una batalla por la propiedad, la concesión de licencias y el control de las anatomías aumentadas, alternativas y sintéticas; la comunicación, los datos y la telemetría que producen; y la propia definición de lo que significa ser humano (Cyborg Foundation, 2020).

<sup>39</sup> Desde esta asociación, se promulga el derecho a la soberanía corporal; el cual refiere que una persona tiene derecho al dominio sobre las inteligencias y agentes -y sus actividades- tanto si actúan como residentes permanentes, visitantes, extranjeros registrados, intrusos, insurgentes o invasores dentro del cuerpo de la persona y su dominio. Sumado a ello, pregonan el derecho a la libertad de desmontaje el cual se basa en la inviolabilidad de la integridad corporal y la libertad frente a los registros innecesarios, confiscaciones, suspensión o interrupción de funciones, desprendimiento, desmantelamiento o desmontaje sin la debida autorización. Por su parte, se busca consagrar el derecho a la igualdad para los mutantes; el cual, legalmente reconocido, gozará de todos los derechos, beneficios y responsabilidades reconocidos a las personas físicas.

<sup>40</sup> (n. 1971) Se trata de un empresario de origen sudafricano fundador de empresas de tecnología como SpaceX -dedicada al desarrollo de la investigación espacial-, Tesla Inc. -dedicada al desarrollo de tecnología automotriz- y Neuralink -destinada al desarrollo de biotecnología-, entre otras.

<sup>41</sup> (n. 1984) Es un empresario del rubro de la tecnología de origen estadounidense. Fue uno de los creadores de Facebook.

del s. XXI, los fundadores de Google -Sergey Brin<sup>42</sup> y Larry Page<sup>43</sup>- manifestaron su apoyo a algunos de los postulados transhumanistas. Específicamente, destacaron el interés que supone la creación de una inteligencia artificial superior al ser humano y de la necesidad de generar tecnología que permita una conexión entre el cerebro humano y las máquinas.

Empresas de la talla de Google como Alphabet<sup>44</sup>, podría afirmarse que se encuentran presente en la agenda de ambas empresas las ideas transhumanistas -esto se plasma en investigaciones sobre inteligencia artificial, longevidad, conexión cerebro-máquina, por ejemplo-.

A su vez, esta afirmación podría sustentarse en el hecho de que Google ha designado a Raymond Kurzweil<sup>45</sup> -académico exponente de la filosofía transhumanista- en el área de ingeniería centrada en inteligencia artificial.

Por otro lado, tanto Bill Gates<sup>46</sup> (Microsoft) como Jeff Bezos<sup>47</sup> (Amazon) han mostrado interés en el desarrollo de tecnología que permita establecer una conexión entre el cerebro humano y la máquina (Green, 2022).

Asimismo, otros consorcios de empresas se han enfocado en el desarrollo de esta tecnología como (Blackrock Neurotech, s.f.), (Paradromics, s.f.) y (Precision Neuroscience, s.f.), entre otros.

<sup>42</sup> (n. 1973) Informático teórico de nacionalidad estadounidense e hijos de padres rusos, es uno de los fundadores del conglomerado Google.

<sup>43</sup> (n. 1973) Es un ingeniero en computación de origen estadounidense, cofundador de la empresa Google.

<sup>44</sup> Es una empresa dedicada al desarrollo de productos y servicios relacionados con Internet, softwares, electrónica de consumo, etc. Tiene su sede en Estados Unidos y su principal filial es Google.

<sup>45</sup> (n. 1948) Se trata de un inventor, científico y escritor de origen estadounidense. Se especializa en el desarrollo de la inteligencia artificial y, actualmente, se desempeña como director de Ingeniería de Google. Fue uno de los fundadores de la Singularity University con sede en Silicon Valley.

<sup>46</sup> (n. 1955) Es un desarrollador de software y empresario de origen estadounidense; cofundador de la empresa Microsoft.

<sup>47</sup> (n. 1964) Empresario americano, fundador y ex director de la empresa de venta en Internet, Amazon.

Sumado a lo expuesto, debe recordarse, que Google apoyó la fundación de la *Singularity University*. Se trata de un centro de estudios académicos, orientado a brindar educación e inspirar a aquellas personas que se esfuercen por comprender y facilitar el desarrollo exponencial de las tecnologías y promover, aplicar, orientar y guiar las herramientas que aquélla brinda para ayudar a resolver los grandes desafíos de la humanidad (Singularity University, s.f.).

Resulta destacable, asimismo, que la mencionada institución se encuentra dirigida por Raymond Kurzweil y está ubicada en el centro de Investigación Ames perteneciente a la NASA, en Silicon Valley. Sin perjuicio de lo que se señalará en los próximos párrafos, con esto último se pretende destacar la cercanía que existe entre el transhumanismo y las agencias de investigación gubernamentales de EEUU.

De hecho, por ejemplo, el Ejército americano celebró un contrato con Microsoft para la compra de cerca de 100.000 dispositivos *headsets* de realidad aumentada para el entrenamiento y a los fines del combate de los soldados (Kelly, 2018).

Varias posturas críticas de la corriente transhumanista han destacado, como negativo, el impulso que la misma ha recibido por parte de la industria tecnológica. Por ejemplo, se ha puesto de resalto que tanto Google como los miembros de los conglomerados de *Silicon Valley* abogan por la instalación de una especie de robocracia en el nivel mundial y buscan que el ser humano se convierta en un modelo obsoleto (Wagner, 2015).

Lo señalado en los párrafos anteriores debe analizarse a la luz del crecimiento que tuvieron, a partir de la década de 1970<sup>48</sup>, los ideales transhumanistas y, sobre todo, la recepción de estos en el ámbito académico y de las investigaciones de Estados Unidos de América.

<sup>48</sup>Entre los académicos que permitieron esto, se encuentra Marvin Minsky, Hans Moravec y Eric Drexler, quien popularizó el término *nanotecnología*.

Esto constituye, asimismo, un puntapié inicial para entender la posible influencia del transhumanismo en el ámbito militar de aquel país.

La irrupción de esta corriente de pensamiento sobre el espacio militar comenzó cerca de mediados del siglo XX, específicamente con la colaboración en la lucha dada durante la Segunda Guerra Mundial al régimen instalado en Alemania, que prestaron investigadores como Irving J. Good<sup>49</sup> -quien analizó la conveniencia o no de crear una máquina ultrainteligente-.

Sin perjuicio de ello, también resulta destacable como antecedente de esta influencia el auge de la inteligencia artificial, capitalizado gracias al avance de la cibernética, que surgió a partir de las investigaciones impulsadas por el ámbito militar y por la carrera espacial que se dio a lo largo de la llamada Guerra Fría; como así también, el desarrollo de la subjetividad ciborg<sup>50</sup> -la cual borró los límites entre lo humano y las máquinas-; todo lo cual ha impactado, en este último tiempo, en las investigaciones y en el mundo civil.

Durante varios años la afinidad entre el transhumanismo y el ámbito militar se dio gracias a la financiación, por parte de esta última, de investigaciones llevadas adelante por el ámbito académico en ideas que estaban íntimamente vinculadas con esta corriente de pensamiento.

Por ejemplo, se financió un proyecto de inteligencia artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts (conocido por sus siglas en inglés MIT), llevado adelante, entre otros, por el académico transhumanista e investigador de la inteligencia artificial Marvin Minsky<sup>51</sup>. Este

<sup>49</sup> (n. 1916 – f. 2009) Matemático de origen británico; experto en criptología, trabajó junto a Alan Turing en Bletchley Park. Luego de la Segunda Guerra Mundial continuó trabajando con Turing en la Universidad de Manchester y, luego, se mudó a EEUU donde continuó su carrera docente en el Virginia Tech.

<sup>50</sup> Como se verá en los próximos puntos, el concepto de ciborg nace a partir de un artículo en donde se exploraba la posibilidad de utilizarlos para la exploración espacial.

<sup>51</sup> (n. 1927 – f. 2016) Científico estadounidense considerado uno de los padres de la inteligencia artificial. Fue cofundador del laboratorio de inteligencia artificial del MIT, *Massachusetts Institute of Technology*.

proyecto recibió, durante años, decenas de millones de dólares del presupuesto de investigación militar.

Resulta útil recordar que la historia de las PC e Internet se remonta a la investigación militar estadounidense.

Durante esta época, asimismo, debe destacarse la labor de Joseph Carl Robnett Licklider<sup>52</sup> -jefe de la Oficina de Técnicas de Procesamiento de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa de EE.UU. de 1962 a 1964- quien propuso el desarrollo de un modelo que permitiera la simbiosis entre hombre-máquina.

En este sentido, puede concluirse que un término central del transhumanismo del s. XXI, la mejora del rendimiento del ser humano, también tuvo sus raíces en la industria informática y la investigación militar. Puede sostenerse ello, a partir de las ideas y los avances técnicos en el campo de la interacción ser humano-máquina y la inteligencia artificial; desarrollados por las investigaciones militares; como, así también, el concepto de ciborg surgido de la investigación espacial.

Posteriormente, a principios de la década de 1990, la mejora del rendimiento del ser humano -a través de la biotecnología, neurotecnología y las tecnologías de la información- recibió un importante impulso gracias a la investigación militar estadounidense. Por ejemplo, un informe del *National Research Council* -Instituto Nacional de Investigación- sobre lo que, en aquel momento, eran nuevos desarrollos tanto tecnológicos como científicos afirmó que, dado que el soldado era un sistema biológico, la biotecnología ofrecía un potencial único para mejorar su rendimiento (US National Research Council - Board on Army Science and Technology, 1992, pág. 151).

<sup>52</sup> (n. 1915- f. 1990) Informático de origen americano, se destacó en la ciencia de la computación. Colaboró con el desarrollo de ARPANET, antecedente inmediato de Internet.

En dicho informe se preveía una ampliación del rendimiento humano mediante el acoplamiento directo del sistema nervioso central a las máquinas, así como otros avances biónicos y ortopédicos. Asimismo, se afirmaba que los sistemas biónicos, hombre- máquina, estarían disponibles hacia 2030.

A partir de todo ello, en este contexto, la mejora del rendimiento humano a partir de la biotecnología, neurotecnología y las tecnologías de la información, se impuso como modelo durante la segunda mitad de la década de 1990.

Este interés en el desarrollo de este tipo de recursos tecnológicos quedó formalmente plasmado en la iniciativa *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science* -Tecnologías Convergentes para Mejorar el Rendimiento Humano: Nanotecnología, Biotecnología, Tecnologías de la Información y Ciencias Cognitivas-, más conocida como la iniciativa NBIC (Nano-Bio-Cogno-Info).

Dicha iniciativa, apoyada en parte por instituciones de investigación militar estadounidenses, se caracterizó por mezclar visiones tecnológicas para el futuro de la humanidad con los intereses militares y económicos de EE.UU.; al mismo tiempo significó un apoyo político el transhumanismo (Coenen, 2021).

Pues bien, en el año 1995, el -entonces- presidente de los Estados Unidos de América, Bill Clinton, formuló la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología (The White House, 1995). La misma constituía la primera declaración oficial exhaustiva de las prioridades científicas y tecnológicas para la seguridad nacional del país; articulaba las políticas e iniciativas tanto científicas como tecnológicas que apoyaban los tres principales objetivos de seguridad nacional

del, entonces, presidente: mejorar la preparación y capacidades militares, evitar que se produzcan conflictos mediante el compromiso con otras naciones y promover la prosperidad en el país.

Asimismo, en su declaración, el presidente Clinton destacó que estas tecnologías eran, también, fundamentales para un mayor conocimiento del campo de batalla ya que permitirían a las fuerzas adquirir grandes cantidades de información, analizarla rápidamente y comunicarla a múltiples usuarios, en forma simultánea, para una acción coordinada y precisa. Como ha señalado el Secretario de Defensa William J. Perry, estos son los avances tecnológicos que cambian la cara de la guerra y la forma en que se prepara para ella. (The White House, 1995)

Esta declaración debe ser entendida, asimismo, en el marco de la estrategia de defensa que ha desarrollado Estados Unidos de América a lo largo de su historia.

A principios de la década de 1950, durante el 1° *Offset*, Estados Unidos utilizó armas nucleares tácticas y estratégicas para contrarrestar la ventaja convencional cuantitativa del bloque soviético. En el 2° *Offset*, desde la década de 1970 hasta finales de la de 1980, Estados Unidos utilizó una combinación de tecnologías, como el ataque guiado de precisión y el sigilo, para compensar -una vez más- la superioridad numérica del Pacto de Varsovia. Por su parte, el 3° *Offset* se basaba en la presunción de que, una vez más, las capacidades tecnológicas proporcionarían una ventaja decisiva a los Estados Unidos, aunque el objetivo, esta vez, no era compensar las ventajas convencionales cuantitativas de los adversarios, sino responder a los retos particulares de la lucha contra los dos competidores estratégicos potenciales que preocupaban, China y Rusia. (Gentile, Shurkin, & Evans, 2021)

El 3° *Offset* era una estrategia competitiva desarrollada por el Departamento de Defensa de EE. UU. que pretendía aprovechar el potencial de ciertas tecnologías para compensar –en el ámbito de las fuerzas armadas americanas- los recientes avances militares de China y Rusia. Su

objetivo era aprovechar las tecnologías avanzadas de Estados Unidos, como la inteligencia artificial, las capacidades cibernéticas, las armas no tripuladas y los sistemas de seguridad para compensar o superar las crecientes capacidades de aquellos países.

El ex subsecretario de Defensa, Robert Work -que dirigió el 3er *Offset*- centró el desarrollo tecnológico del sector de la defensa en el trabajo en equipo entre humanos y máquinas.

Hoy en día, el objetivo a alcanzar serán las máquinas que aprenden y la colaboración hombre-máquina, que permite a las máquinas ayudar a los humanos a tomar mejores decisiones, desarrollar operaciones humanas asistidas, lo que significa llevar el poder de la red al individuo, el equipo de combate hombre-máquina de combate y la red autónoma (Eliason, 2017).

Lo hasta aquí reseñado permitiría sostener no necesariamente el nacimiento del transhumanismo a partir del espíritu de la investigación militar sino del nacimiento de la idea de mejora del rendimiento del ser humano a partir del espíritu que caracterizó a la investigación militar y el transhumanismo (Blumenthal & Hottes, 2021).

Por último, ya en el supuesto de transhumanismo de base militar, debería sumarse a los interrogantes ya planteados en cuanto a las crisis que supone esta idea en relación a varios conceptos fundamentales; otros interrogantes, tales como ¿a quién pertenecería el cuerpo del soldado mejorado, que límites deberá imponerse en la búsqueda de mejoras en el cuerpo del soldado?, es decir; ¿el soldado queda a completa disposición de lo que dicten sus superiores o bien puede decidir cuándo decir basta? ¿Qué fines justificarían la mejora del soldado? En definitiva, se abren paso una serie de cuestionamientos que deben ser tenidos en cuenta al momento de analizar la temática bajo estudio.

Sin caer en exageraciones, podría afirmarse que el potencial de desarrollo y despliegue que tienen la tecnología y el ser humano de la mano del transhumanismo; en caso de su uso incorrecto, podría importar un daño que podría tener la posibilidad extrema de anular el libre albedrío, atacar la libertad de decisión del ser humano.

Pues bien, en conclusión, el transhumanismo es un movimiento que cimentó sus raíces en la filosofía del humanismo de la Ilustración; desde allí adquirió el énfasis en el progreso -su posibilidad y conveniencia, no su inevitabilidad-, en la asunción por parte del individuo de la responsabilidad de crear un futuro mejor -en lugar de esperar o rezar para que lo traigan fuerzas sobrenaturales-, en la razón, la tecnología, el método científico y la creatividad humana más que en la fe.

El transhumanismo busca traspasar los límites impuestos por la herencia biológica mediante la aplicación de la tecnología, el ser humano de hoy constituye un estadio evolutivo que puede ser mejorado en formas que se consideren deseables y valiosas.

Así, gracias a la aplicación de la tecnología al individuo, el ser humano puede llegar a convertirse en algo que -hoy en día- no es; puede transhumanizarse. Ello podría llevarlo a un estado evolutivo superior post humano, en donde quedarían atrás las limitaciones de la condición humana, como las enfermedades, la muerte y el envejecimiento<sup>53</sup>.

Esta visión, finalmente, ha irrumpido en el ámbito militar de la mano de las investigaciones relacionadas con la tecnología que postula y que, a su vez, resultan útiles y convenientes a los fines de las fuerzas armadas.

<sup>53</sup> Sumado a todo lo expuesto, la mejora tecnológica del ser humano permitiría acceder a conductas -aparentemente- de una moral más elevada. La evolución del ser humano sólo sería en un pequeño grupo y habría una potenciación moral elegida.

## 4.2 Evolución Histórica de las Tecnologías Transhumanistas

El objetivo del presente punto es mencionar aquellos antecedentes relevantes, seleccionados de forma discrecional, que ayudan a explicar los objetivos fijados inicialmente. Por ello, probablemente, existen antecedentes históricos dignos de mención que no son desconocidos pero que, sin embargo, exceden la finalidad de su tratamiento en este capítulo.

Ahora bien, como ya se hiciera referencia, el ámbito militar estadounidense ha centrado sus investigaciones en el desarrollo de tecnologías como los robots, ciborgs o centauros, el *hive mind* y la inteligencia artificial.

El avance de dichas tecnologías, como de la tecnología en general, se ha producido gracias a la observación, adaptación e implementación de desarrollos llevados adelante en variadas ramas de la ciencia. Toda esta confluencia de saberes formó lo que hoy podemos definir como un rompecabezas donde no hay ámbito de estudio que no haya hecho su aporte al desarrollo de la tecnología.

Desde las preposiciones aristotélicas, los estudios sobre las neuronas, la matemática, la psicología, la biología y otros, han contribuido a formar lo que hoy conocemos como tecnología.

Tal y como se mencionó -desde el punto de vista de la corriente de pensamiento bajo análisis- una de las tecnologías centrales para el desarrollo de este estadio superior del ser humano lo constituye la inteligencia artificial.

Cierto es que el transhumanismo aspira al surgimiento de una superinteligencia; no obstante, hasta tanto surja ésta, debe hacerse foco en la inteligencia artificial y en su impacto en el ámbito militar, como se verá al referenciarse el estado del arte en el presente eje temático.

Así pues, de forma similar a lo descripto al hablar de la evolución histórica del transhumanismo, las ideas génesis de la inteligencia artificial comenzaron siendo postulados

idealistas que, poco a poco y gracias al avance de la tecnología -en la acepción más amplia de la palabra-, pudieron ver la luz.

En este sentido, durante siglos, los pensadores imaginaron máquinas con capacidades humanas; autómatas que poseían la aptitud de moverse y dispositivos que razonaban.

Las máquinas con capacidades humanas fueron descritas en mitos e historias y se encuentran representadas en diversas manifestaciones artísticas de las primeras épocas de la historia del ser humano.

Por ejemplo, en *La Ilíada* de Homero; se habla de unas sillas autopropulsadas llamadas *trípodes* y *ayudantes dorados* construidos por Hefistos -el dios herrero que padecía de impedimento para caminar-, para ayudarlo a desplazarse (Homero, 1955).

Así, desde Aristóteles<sup>54</sup> -quien destacó la necesidad de que el ser humano contara con elementos externos capaces de ayudar en sus labores diarias<sup>55</sup>- hasta, en tiempos más cercanos, Leonardo Da Vinci -quien imaginaba y diseñaba grandes máquinas de guerra-; durante siglos las

<sup>54</sup> (n. 384 – f. 322 a.C.) Filósofo de la Antigua Grecia, fue discípulo de Platón en la Academia, donde permaneció 20 años. Fundador de una corriente filosófica que se enfocaba más en la realidad que en los mundos ideales del que fuera su maestro. Desarrolló métodos y principios que darían lugar a invenciones como la Lógica; y su teoría del conocimiento y sistema inductivo (el estudio de lo particular para alcanzar una verdad universal), convirtiéndose ello como el primer paso para lo que luego sería conocido como método científico. Fue, también, el primero en establecer estudios sistemáticos de las áreas que le interesaban. En la última etapa de su vida, fundó el Liceo en Atenas, donde enseñó casi, hasta su muerte.

Aristóteles escribió cerca de 200 obras, de las cuales solo se han conservado 31 (ninguna de ellas destinada a la publicación) en el *Corpus Aristotelicum* sobre una enorme variedad de temas, entre ellos: lógica, metafísica, filosofía de la ciencia, ética, filosofía política, estética, retórica, física, astronomía y biología. Es reconocido como el padre fundador de la lógica y de la biología, pues si bien existen reflexiones y escritos previos sobre ambas materias, es en el trabajo de Aristóteles donde se encuentran las primeras investigaciones sistemáticas al respecto; también ha sido llamado el padre de la ciencia política, zoología, embriología, ley natural, método científico, retórica, psicología, realismo, crítica, individualismo, teleología y de la meteorología.

<sup>55</sup>En su escrito, Política, señaló que:

Supongamos que cada herramienta que tuviéramos pudiera realizar su tarea, ya sea a nuestra orden o percibiendo por sí misma la necesidad, y si como. . . los trípodes de Hefesto, de los que el poeta -es decir, Homero- dice que se mueven por sí mismos para entrar en la asamblea de los dioses, entonces los maestros artesanos no tendrían necesidad de sirvientes ni los maestros de los esclavos. (Aristóteles, La Política [Traducido por T. A. Sinclair], 1981)

ideas relacionadas a máquinas que desarrollan tareas propias del ser humano estuvieron<sup>56</sup> presentes en la imaginación.

A medida que los siglos avanzaban, los descubrimientos y logro científicos permitieron que esos diseños -imaginarios- comenzaran a ser llevados a la realidad.

Así, puntualmente, se comenzaron a dar los primeros pasos hacia lo que hoy conocemos como inteligencia artificial.

En épocas primigenias de esta tecnología, las investigaciones buscaron replicar la forma de pensamiento del ser humano.

Conocimientos traídos desde la lógica y la filosofía aristotélica, la *lingua characteristic*<sup>57</sup> de Gottfried Leibniz<sup>58</sup>, los dispositivos lógicos de Charles Stanhope<sup>59</sup>, capaces

<sup>56</sup> Desde ya que deben entenderse estos ejemplos en el contexto de la época, hoy en día algunas de las propuestas de Da Vinci, por ejemplo, ya han sido llevadas a la realidad y parecen hasta obsoletas, pero en su época, constituían verdaderos ejemplos de tecnología que cumplía con funciones humanas.

<sup>57</sup> Leibniz sostenía que las proposiciones que constituyen el conocimiento podrían construirse a partir de un número menor de primitivas (al igual que todas las palabras pueden construirse a partir de letras en un lenguaje alfabético). Su *lingua characteristic* o lenguaje universal consistiría en estas proposiciones primitivas, que constituirían un alfabeto para el pensamiento humano; así, el alfabeto serviría de base para el razonamiento automático.

<sup>58</sup> (n. 1646- f. 1716) Fue el responsable del descubrimiento del cálculo diferencial e integral, la dinámica, el lenguaje binario, el *Ars Inveniendi* -la búsqueda de un método racionalmente especificable capaz de generar nuevos descubrimientos lógicos- y la máquina de calcular. Muchas de sus ideas y aportes tuvieron gran desarrollo en el siglo XX, conforme fueron siendo conocidas. ha sido considerado como el último de los grandes hombres con conocimientos universales. Hizo importantes aportaciones a la filosofía, la teología natural, las matemáticas, la lógica, la física, la geología, la paleontología, las técnicas, la automatización, el derecho, la historia, la biblioteconomía, la política internacional y las religiones, y recientemente se han empezado a publicar sus escritos inéditos sobre lingüística, economía y ciencias sociales.

<sup>59</sup> Fue un político radical inglés y científico experimental, un excéntrico brillante en ambas funciones. Fue miembro de la Cámara de los Comunes desde 1780 hasta su acceso a la nobleza en 1786. Llegó a ser presidente de la Sociedad de la Revolución (fundada en 1788), que instaba a la democratización del Parlamento, simpatizó con los republicanos franceses y se opuso a la guerra de Gran Bretaña con la Francia revolucionaria. Más tarde atacó la suspensión (1794) de la Ley de Habeas Corpus, la unificación parlamentaria angloirlandesa (1800) y el comercio de esclavos en las posesiones británicas de ultramar.

Fue uno de los primeros en experimentar con la electricidad, inventó dos máquinas de calcular; una especie de imprenta y una lente de microscopio, una máquina de estereotipia; un carro de vapor; una variedad de cemento mucho más duradera que el mortero ordinario; y una pizarra artificial, o teja. Entre sus escritos se encuentran *Consideraciones sobre los medios para evitar prácticas fraudulentas en la moneda de oro* (1775) y *Principios de la electricidad* (1779). Nació el 3 de agosto de 1753 en Londres, Inglaterra, y fallecido el 15 de diciembre de 1816 en Chevening, Kent.

de resolver problemas sencillos de lógica y probabilidad; el trabajo de George Boole<sup>60</sup>, quien construyó principios lógicos del razonamiento humano y los representó en forma matemática (con lo cual se demostró que algunos tipos de razonamiento lógico podían ser efectuados a través de la manipulación de ecuaciones que representaban proposiciones lógicas); todo ello contribuyó en el avance de la mecanización del razonamiento.

En este mismo orden de ideas, hacia finales del siglo XIX, surgió el *Begriffsschrift* de Gottlob Frege<sup>61</sup> -que puede traducirse como escritura de conceptos- un sistema en el que las proposiciones (el juicio entre dos términos que afirma o niega uno de otro, o bien que incluye o excluye el primero en relación con el segundo) junto con sus componentes internos, podían escribirse en una especie de forma gráfica (Gottlob Frege, 1879 , pág. 33). Con ella se logró traducir en términos científicos y tecnológicos, en parte, la forma o el camino en que el ser humano formula su pensamiento.

Por otro lado, la inteligencia artificial tomó conceptos de la neurología para su desarrollo. El propio entramado o red que constituye aquella fue influenciada por conocimientos traídos de esta ciencia. El estudio de las redes neuronales permitió adoptar el diseño del mapa neuronal artificial e implementarlo en el mapa de la inteligencia artificial.

Hacia 1943, surgió la *neurona* de (McCulloch & Pitts), una abstracción matemática con entradas y salidas, que se correspondían a las dendritas y los axones, respectivamente.

60 (n. 1815- m. 1864) Fue un matemático inglés y fundador de la tradición algebraica en lógica. Trabajó como maestro de escuela en Inglaterra y, desde 1849 hasta su muerte, como profesor de matemáticas en la Queen's University de Cork (Irlanda). Revolucionó la lógica aplicando a la misma los métodos del entonces emergente campo del álgebra simbólica. Mientras que la lógica tradicional (aristotélica) se basaba en catalogar los silogismos válidos de diversas formas simples, el método de Boole proporcionaba algoritmos generales en un lenguaje algebraico que se aplicaban a una variedad infinita de argumentos de complejidad arbitraria. Estos resultados aparecieron en dos grandes obras, *El análisis matemático de la lógica* (1847) y *Las leyes del pensamiento* (1854).

<sup>61</sup> (n. 1848 – f. 1925) Matemático, filósofo y lógico nacido en Alemania, considerado el creador de la lógica matemática como así también de la filosofía analítica. fue un matemático, lógico y filósofo alemán. Se le considera el padre de la lógica matemática y de la filosofía analítica, concentrándose en la filosofía del lenguaje y de las matemáticas.

Cada salida podía tener el valor 1 o 0; esta unidad lógica diseñada por los autores mencionados podía conectarse entre sí en redes, de tal manera que la salida de un elemento neuronal era una entrada para otros y, así, sucesivamente.

En este momento, también, los investigadores ya se preguntaban si las computadoras podrían llegar a tener inteligencia.

Surgió el *test de Turing*, al cual ya se hiciera referencia, que buscaba responder el interrogante si podían las máquinas pensar.

La inteligencia artificial de mediados del s. XX, también se nutrió de aportes de ciencias como la psicología. La escuela conductista influyó en lo que hoy se conoce en informática como *reinforcement learning*.

Esta corriente psicológica centraba su objeto de estudio en la creación de un estímulo para reforzar la conducta. Este estímulo buscaba recompensar el comportamiento reciente y tendía a hacer más probable que ocurra nuevamente bajo circunstancias similares en el futuro. A través de esta técnica se demostró que se podía educar a los animales para realizar tareas complejas mediante mecanismos de refuerzo simples, como recibir una recompensa de comida por realizar un comportamiento deseado. Se determinó que el refuerzo podía utilizarse para moldear el comportamiento animal y, así, se desarrolló el concepto de refuerzo positivo. La idea básica del refuerzo positivo es que un animal o cualquier agente puede aprender a optimizar su comportamiento aprendiendo de la experiencia pasada. (Skinner , 1973, págs. 23-25).

De esta escuela psicológica, se tomó la idea de recompensar el comportamiento y se propuso que un agente artificial podría utilizar el *reinforcement learning* para aprender a mejorar su desempeño<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> Propiamente, las propuestas de la escuela conductista se entrelazaron con el problema del control óptimo y su solución a través de funciones de valor y programación dinámica desarrollada por Richard Bellman y otros,

Hasta ese momento, mediados del s. XX, lo que hoy se conoce como inteligencia artificial fue catalogado de diversas formas tales como cibernética<sup>63</sup>, procesamiento complejo de la información y hasta como teoría de los autómatas (McCorduck, 2004, pág. 37).

Ahora bien, paralelamente a lo ya destacado, la biología -y la evolución biológica- se posicionó como una fuente de conocimiento de las investigaciones que se llevaban adelante en el ámbito tecnológico.

En este sentido, la forma de evolución de los seres vivos brindó dos pistas más sobre cómo construir artefactos inteligentes: en primer lugar, los procesos de la evolución -es decir, la generación aleatoria y la supervivencia selectiva- podrían simularse en ordenadores para producir las máquinas deseadas y, en segundo lugar, los caminos que la evolución siguió para producir animales cada vez más inteligentes pueden ser utilizados como guía para crear artefactos cada vez más inteligentes (Nilsson N. , 2010, pág. 43).

Esto llevó a los académicos e investigadores de la que, luego, sería la inteligencia artificial, motivados por el éxito de la evolución biológica en la producción de organismos complejos, a analizar cómo los programas informáticos podrían evolucionar en lugar de escribirse.

Oficialmente, el concepto de inteligencia artificial surgió hacia 1956 en el marco del Proyecto de Investigación de Verano de la Universidad de Dartmouth sobre Inteligencia Artificial -por sus siglas DSRPAI- (McCarthy, Minsky, & et al., 2006). Este seminario reunió a los que, más tarde, se considerarían los padres fundadores de la inteligencia artificial<sup>64</sup>.

mediante la ampliación de una teoría del siglo XIX de Hamilton y Jacobi, se dio origen así a la ecuación de Bellman.

<sup>63</sup> Entendida ésta como el estudio interdisciplinario de los sistemas reguladores, es decir de los sistemas de control y retroalimentación basados en sistemas computacionales y su relación con los seres vivos y humanos-.

<sup>64</sup> Entre otros, se encontraban Marvin Minsky, John McCarthy, Claude Shannon, Trenchard More, Nat Rochester, Oliver Selfridge, Julian Bigelow, W. Ross Ashby, W.S. McCulloch, Abraham Robinson, Tom Etter y John Nash.

El objetivo de este simposio fue reunir a investigadores de diversos campos para crear un nuevo campo de investigación destinado a construir máquinas capaces de simular la inteligencia humana.

Fue, entonces, cuando se acuñó formalmente un concepto de inteligencia artificial. Se la definió como la ciencia y la ingeniería que consiste en crear máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes (McCarthy, 2007, pág. 1).

A partir de allí, la inteligencia artificial comenzó a recibir más atención por parte de investigadores y del mundo académico.

Este *boom* de la inteligencia artificial fomentó -en EE. UU.- la formación de consorcios industriales entre el ámbito privado y el público para impulsar los avances en *hardware* informático; así el ámbito militar americano aprovechó el impulso de la investigación académica para desarrollar sus propios intereses<sup>65</sup>.

Finalmente, debe señalarse que la tecnología de la inteligencia artificial ha madurado notablemente en las últimas décadas; ello ha llevado al desarrollo de herramientas computacionales con mayores capacidades, las cuales pudieron desplegarse gracias a la evolución de la potencia de los equipos, la disponibilidad de bases de datos y el crecimiento de la web. Hoy en día, los programas de inteligencia artificial son capaces de aproximarse a muchas capacidades cognitivas humanas, automatizar algunas de ellas e, incluso, superar -en tareas específicas- las mismas.

<sup>65</sup> No obstante, debían conciliarse las investigaciones a emprender con las limitaciones que les imponía la Mansfield Amendment de 1969, que exigía que las investigaciones que se llevaran adelante fueran relevantes para las necesidades militares. Esta enmienda del Congreso de los Estados Unidos de América, aprobada el 19 de noviembre de 1969, lleva el nombre del Senador Michael Mansfield, quien fuera su impulsor. La misma se sancionó como parte de la Ley de Autorización Militar del año fiscal 1970 (Ley Pública 91-121), prohibía la financiación militar de aquellas investigaciones que no tuviera una relación directa, o aparente, con una función militar específica. Consultado el 21 de febrero de 2022 en <https://uscode.house.gov/statutes/pl/91/121.pdf>

Pues bien, nuevamente a mediados del siglo XX y paralelamente a los avances destacados, comenzaron a surgir reparos con relación al camino que podría seguir el desarrollo de artefactos o máquinas inteligentes.

Hacia 1958, Stanislaw Ulam<sup>66</sup> -al momento de redactar el obituario de John von Neumann<sup>67</sup>-, hizo referencia a un encuentro que había mantenido con dicho matemático. En este encuentro, von Neumann, le había referido sobre el progreso cada vez más acelerado de la tecnología y los cambios en el modo de vida del ser humano que ello podría significar. Según Ulam, von Neumann le había destacado que este progreso daba la sensación de acercarse a alguna *singularidad esencial* en la historia de la raza más allá de la cual, los asuntos humanos, tal como se conocen, no podrían continuar (Ulam, 1958, pág. 5).

El concepto de *singularidad* al cual hacía referencia von Neumann parece haber aludido, a que los cambios a producirse en la tecnología conducirían a algún tipo de discontinuidad en el ser humano.

Ahora bien, a este concepto citado, debe sumarse la visión que Irving J. Good dio con relación al tema. Este académico refirió -por primera vez- la idea de una superinteligencia superadora del ser humano (a la cual, pareciera ser, aspiran los pensadores transhumanistas como tecnología base de su movimiento).

(Good , 1965) sostuvo que la supervivencia del hombre depende de la invención de una máquina ultrainteligente, una máquina capaz de superar con creces todas las actividades intelectuales de cualquier ser humano. Y, a fin de poder llegar a desarrollarla, resultaba necesario

<sup>66</sup> (n. 1909 – f. 1984) Fue un matemático polaco, cuyo trabajo e investigaciones tuvieron influencia en el campo del desarrollo nuclear. Participó del proyecto Manhattan (proyecto de investigación llevado adelante por EEUU, Reino Unido y Canadá) que llevó al desarrollo de las armas nucleares. En el campo de las matemáticas desarrollo numerosas teorías como la de los números, la de conjuntos y la de la topología algebraica, entre otras.

<sup>67</sup> (n. 1903 – f. 1957) Fue un matemático de origen húngaro que realizó importantes aportes en las ramas de la física cuántica, el análisis funcional, la teoría de conjuntos, la teoría de juegos y las ciencias de la computación, entre otros campos.

estudiar con mayor profundidad el cerebro humano, el pensamiento humano o ambos. Destacó, ya a mediados del s. XX, que resultaba probable que la primera máquina ultrainteligente incorpore una vasta red de circuitos neuronales.

Así, ante la pregunta de si resultaría conveniente la creación de una máquina ultrainteligente; Good destacó que, dado que el diseño de máquinas es una de estas actividades intelectuales que podría llevar adelante una máquina ultrainteligente, ésta podría diseñar máquinas aún mejores. Entonces se produciría, sin duda, una *explosión de inteligencia*, y la inteligencia del hombre quedaría muy atrás.

Así pues, sentencia (Good , 1965, pág. 33), la primera máquina ultra inteligente es el último invento que el hombre necesita hacer.

Esta idea de *singularidad* tiene sus matices, dependiendo del autor que se trate. Las diferentes definiciones analizadas tienen, al parecer, un mismo punto en común y es la posibilidad de que surja un ente *súperinteligente* que sobrepase los límites conocidos de la inteligencia humana.

John von Neumann e Irwin Good parecen reparar en ello, sin embargo, los distintos autores consultados difieren en relación con el agente sobre el que impactará esa explosión de desarrollo (Bostrom, 2014) (Kurzweil , 2005).

Por su parte, para (Kurzweil , 2005) -académico transhumanista-, la singularidad se dará cuando el ser humano logre dar un salto cualitativo hacia un estadio evolutivo que lo termine de fusionar con la tecnología.

Para otros pensadores, entre los cuales se encuentra el citado Good, la *singularidad* se dará cuando surja una inteligencia artificial similar a la humana -inteligencia artificial general- la cual podrá llevar al surgimiento de una inteligencia artificial mayor que la del ser humano.

En definitiva, la *singularidad* puede ser definida como el momento en el cual la inteligencia humana sea superada debido a; o bien la intervención directa de la tecnología en los procesos cognitivos del ser humano o bien, por el surgimiento de un nuevo ente -todo indicaría que podría ser la inteligencia artificial- que supere al ser humano en capacidad de pensamiento en todos los aspectos.

Sin perjuicio de lo señalado, se podría afirmar con cierto grado de certeza que -hoy en día y a la luz de lo analizado en el presente trabajo- la posibilidad de que surja una superinteligencia artificial capaz de superar la inteligencia -en su conjunto- de los seres humanos resulta, por lo pronto, lejana.

En similares términos a lo postulado por Kurzweil, se entiende que el impacto de la inteligencia artificial será en la mente humana, y no tanto en la generación de una máquina con capacidades intelectuales -en los términos del intelecto del ser humano-.

Resulta útil confrontar lo expuesto con la *paradoja de Moravec*, en la cual se destaca que resultaría relativamente fácil conseguir que los ordenadores muestren capacidades similares a las de un humano adulto en un test de inteligencia o a la hora de jugar a las damas, y muy difícil lograr que adquieran las habilidades perceptivas y motoras de un bebé de un año (Moravec, *Mind Children*, 1989).

En otras palabras, la misma afirma que será relativamente sencillo que las computadoras - o la inteligencia artificial y los robots- adquieran capacidades similares a las de un ser humano en aquello relacionado con el pensamiento inteligente y racional de éste. Lograr esto no demanda demasiada capacidad computacional.

En parte, este impedimento podría deberse a que el ser humano -y sus capacidades- es producto de miles de años de evolución. Así; estas capacidades han tenido la oportunidad de ser

mejoradas y optimizadas de forma proporcional al tiempo que tardaron en surgir y mantenerse. Pero, al hacer referencia al pensamiento abstracto, en términos evolutivos, se está ante una capacidad relativamente nueva y, sobre el mismo, el ser humano no ha llegado a dominarlo completamente.

Éste podría ser uno de los motivos por los cuales -hasta el momento- no sería posible que la inteligencia artificial, la robótica o los sistemas computacionales se asimilen -o si quiera superen- al ser humano en razonamiento<sup>68</sup>. No obstante, en principio, adquirir o copiar aquellas capacidades humanas sensoriales y motoras, que no son conscientes y que son parte de aquello que el ser humano tiene en común con otros animales, será una tarea difícil para la inteligencia artificial, robots o sistemas computacionales, ello puede verse alterado por la irrupción del qubit.

Se destaca este punto ya que, se entiende, tendrá influencia en el desarrollo del presente trabajo al hablar de la singularidad en el campo de batalla.

Pues bien, por otro lado, más allá de la inteligencia artificial, tanto los robots como los ciborgs resultan tecnologías de interés para el transhumanismo de base militar.

A principios del s. XX, específicamente hacia 1920, Karel Čapek<sup>69</sup>, introdujo el concepto de *robot* en la ciencia ficción.

En su obra titulada *R.U.R. -Rossum's Universal Robots-* (2004), usó –por primera vez- el término *robot*, que en idioma checo significa trabajo forzado o trabajo pesado; un *robotnik* es un campesino o siervo<sup>70</sup>.

<sup>68</sup> Por el momento la capacidad de imaginar es solamente humana. Ahora bien, no puede descartarse que con la llegada de la inteligencia artificial cuántica. La capacidad de imaginar es -por el momento- humana. Pero, quizás, la IA cuántica aporte algo que la convencional no y pueda llegar a desarrollarse esa imaginación.

<sup>69</sup> (n. 1890 – f. 1938) Fue un autor de ciencia ficción y dramaturgo de origen checo, formado en la Universidad Humboldt de Berlín y en La Sorbona.

<sup>70</sup> Čapek no miraba con entusiasmo la tecnología; creía que el trabajo es un elemento esencial de la vida humana. En una columna de prensa de 1935 dijo:

Con posterioridad a ello, nuevamente, la ciencia ficción se constituyó como fuente de ideas. Isaac Asimov<sup>71</sup> describió escenarios futuristas en donde los robots realizaban diversas tareas destinadas a los seres humanos y, asimismo, en donde los robots adquirirían capacidades humanas en base a la integración de elementos biológicos.

Asimismo, propuso robots regulados por leyes, las cuales tendrían como objetivo resguardar a los seres humanos de estos agentes artificiales. Sus Tres Leyes de la Robótica, especificaban que:

Un robot no debe dañar a un ser humano o, por su inacción, dejar que un ser humano sufra daño.

Un robot debe obedecer las órdenes que le son dadas por un ser humano, excepto cuando estas órdenes están en oposición con la Primera Ley.

Un robot debe proteger su propia existencia, hasta donde esta protección no esté en conflicto con la Primera o Segunda Leyes, Manual de Robótica. (Asimov, 1975, pág. 9)

Posteriormente, Asimov añadió una ley *zeroth*, destinada a proteger los intereses de la humanidad: “Ley Zeroth: Un robot no puede dañar a la humanidad, o, a través de la inacción, permitir que la humanidad sufra daños” (1975, pág. 3).

Estas leyes influyeron, e influyen, en la inteligencia artificial y la robótica, de hecho, se las ha postulado como parámetros para el desarrollo seguro de aquellas y evitar, así, la posibilidad de que robots o inteligencia artificial sin marco alguno puedan ocasionar daño al ser humano.

Asimismo, Asimov fue quien utilizara -por primera vez- el término robótica; entendiéndola como la ciencia que estudia los robots.

Con horror, rechaza cualquier responsabilidad por la idea de que las máquinas puedan sustituir a las personas, o que algo como la vida, el amor o la rebelión pueda despertarse en sus ruedas dentadas. Él consideraría esta visión, como una imperdonable sobrevaloración de la mecánica o como un grave insulto a la vida. (Čapek, *The Author of the Robots Defends Himself*, 1996)

<sup>71</sup> (n. 1919 – f. 1992) Escritor de ciencia ficción de origen ruso que, luego, se nacionalizó estadounidense. Se desempeñó como profesor de bioquímica en la Escuela de Medicina de la Universidad de Boston.

Por lo demás, también desde la ciencia ficción, se vaticinó que el robot que trabajaría al lado del ser humano dentro de medio siglo tendría una capacidad de razonamiento que debería ser mejor que la del ser humano.

Incluso, la persona artificial será cambiante no sólo como individuo, sino de una generación a otra. Se ha señalado que, durante algunas décadas en el futuro, las máquinas informáticas más eficaces funcionarán como herramientas del ser humano, lo cual llevaría a una asociación. No obstante, el tiempo llevará a que esta asociación sea más íntima y la frontera o delimitación entre el socio natural y el artificial se desdibuje (Moravec, 1989, pág. 75).

Por su parte, el término *ciborg* apareció, por primera vez, en un artículo del año 1960. En el mismo se propuso la posibilidad de crear un sistema que fusionara al ser humano y a la máquina; el ciborg incorporaría deliberadamente componentes exógenos, ampliando el control autorregulador del organismo para adaptarlo a nuevos entornos (Clynes & Kline, 1960, pág. 3).

Con posterioridad a dicho artículo, ya en el siglo XXI, el término ciborg ha sido utilizado, por algunos autores, para destacar aquellos agentes en los cuales se produce una interconexión y estrecha integración de unidades de procesamiento de información biológicas y componentes informáticos artificiales, lo cual proporcionará un amplio intercambio de información entre los organismos biológicos y los dispositivos informáticos. A partir de esto, la tecnología y la biología podrían comenzar a compartir un territorio común, al proporcionar sensación, percepción, cognición, locomoción, velocidad de procesamiento y tratamiento de datos (Pan, Zheng, & et al, 2016, pág. 44).

Pues bien, por otro lado, en relación con la idea de *swarm intelligence*, debe señalarse que el mismo apareció, por primera, vez hacia finales de la década del 80. En dicha oportunidad

se investigó el comportamiento de agentes simples que formaban patrones y se auto organizaban a través de interacciones con agentes cercanos (Beni, 2004, pág. 3).

Posteriormente, se acuñó una definición concreta de este término: Se lo definió como la propiedad de un sistema por la que los comportamientos colectivos de agentes -no sofisticados- que interactúan localmente con su entorno hacen emerger patrones globales funcionales coherentes<sup>72</sup> (Bonabeua, Dorigo, & Theraulaz, 1999, pág. 19).

En definitiva, *swarm intelligence* es el comportamiento colectivo de sistemas descentralizados y autoorganizados (naturales o artificiales) que pueden maniobrar rápidamente de forma coordinada<sup>73</sup> (McClellan, 2021).

Finalmente, y a modo de síntesis, debe mencionarse desde diversas agencias gubernamentales de EEUU, ya a principios del año 2002, destacaron la necesidad de centrar las investigaciones en el desarrollo de tecnologías convergentes.

La expresión *tecnologías convergentes* se refiere a la combinación sinérgica de cuatro NBIC -nano-bio-info-cogno- de la ciencia y la tecnología, cada una de las cuales está progresando exponencialmente: (a) nanociencia y nanotecnología, (b) biotecnología y biomedicina, incluida la ingeniería genética, (c) la tecnología de la información, incluida la informática y las comunicaciones avanzadas; (d) la ciencia cognitiva, incluida la neurociencia cognitiva (Defense Advanced Research Program Agency, 2002, pág. 9).

<sup>72</sup> Para llevar a cabo estas tareas, los agentes siguen reglas muy simples y sin un control centralizado, se da lugar, así, a la división de tareas o la especialización para coordinar sus acciones. Una característica esencial en este tipo de comportamientos es la autoorganización, la misma requiere de interacciones entre individuos. Estas interacciones parten de una comunicación entre los individuos que puede darse de forma directa -cuando la comunicación se realiza de individuo a individuo- o de forma indirecta -cuando la comunicación surge de los cambios que cada uno de los individuos realiza en el entorno-. Así, una vez que el individuo modifica el entorno, este cambio afecta sobre el comportamiento del resto de la colonia y sobre el suyo propio -este mecanismo es denominado estigmergia-.

<sup>73</sup> Hace aproximadamente 10 años, científicos lograron conectar los cerebros de dos ratas, las cuales pudieron compartir información sensorial a través de Internet. Se instalaron en ambos roedores dispositivos de interfaz cerebro-cerebro los cuales permitieron esta conexión y, así, colaborar en tareas sencillas para obtener recompensas, como un trago de agua (Sample, 2013)

Pues bien, como se ha intentado ilustrar a lo largo del presente punto, los desarrollos tecnológicos -y en lo que ha este trabajo importa, el desarrollo de la tecnología que podría tildarse de transhumanista- se han nutrido de diversas y hasta -aparentemente- contradictorias fuentes, como puede ser la biología, la filosofía, la ciencia ficción, la psicología, y -desde ya- la ingeniería y la matemática, entre otras. Ello demuestra que el desarrollo de las tecnologías de cuarta generación es, un verdadero rompecabezas.

## 5. Capítulo IV: Acerca del Conflicto Futuro y la Problemática de la Libertad

### 5.1 Aproximaciones al Escenario del Conflicto

A lo largo del presente eje se intentará hacer una aproximación a la definición del entorno actual del conflicto y su evolución. Asimismo, se analizará el ciberespacio como ambiente de enfrentamiento y las características que hacen de él, en principio, el campo de batalla del s. XXI. Finalmente, se presentarán varios conceptos necesarios para entender la presente propuesta de trabajo.

#### 5.1.1. *Escenario del Conflicto: Conceptos*

El escenario es entendido como “un lugar donde ocurre o se desarrolla un suceso” (Real Academia Española, s.f.). A su vez, se ha destacado que el término conflicto –en lo que a este trabajo se refiere- es definido como “combate, lucha, pelea”, “enfrentamiento armado” y “problema, cuestión, materia de discusión” (Diccionario de la Lengua Española, s.f.)

Así, se ha determinado que: “Un escenario de conflicto es el lugar donde ocurre o se desarrolla un conflicto” (López de Turiso y Sánchez, 2012, pág. 128).

Por otro lado, el Estado Mayor Conjunto de Estados Unidos declaró, en la Estrategia Nacional Militar del año 2004, al ciberespacio como un *dominio del conflicto* junto con el aire, agua, tierra y espacio (Joint Chiefs of Staff, 2004).

El ciberespacio es entendido -por la mayoría de los autores- como un ámbito dentro del cual se pueden extender los conflictos (Feliu Ortega, 2012, pág. 47).

Al hablar del ciberespacio como dominio, debe destacarse que se está ante una dimensión que es casi infinita -o, más bien, casi omnipresente-. Y, asimismo, la evolución del

ciberespacio tiende a crecer siguiendo una función tipo exponencial, moldeado de forma profunda por los avances tecnológicos.

Dentro de este ámbito, resulta posible ejecutar tres tipos de operaciones:

Las de defensa, por lo general incluyen las medidas para la prevención, detección, reacción y recuperación frente a ataques, intrusiones, interrupciones u otras acciones hostiles deliberadas, que puedan comprometer la información y los sistemas que la manejan. Las de exploración o explotación (según sea el idioma) son aquellas que permiten la recopilación de información sobre sistemas de información de potenciales adversarios y las de respuesta u ofensivas, aquellas otras que incluyen las medidas y acciones a tomar ante amenazas o ataques. (de Vergara & Trama, 2017, pág. 58)

Las armas, en este ámbito del conflicto, están constituidas por dispositivos de análisis y control de tráfico de red, *hardware* y *software* de seguridad, configuraciones, procedimientos, por la formación y concientización de técnicos y usuarios (a todas estas se las cataloga como defensivas) y por aquellas que se construirán en base a la investigación, generación de código, conocimientos adecuados y tácticas y técnicas especializadas -denominadas como ofensivas- (López de Turiso y Sánchez, 2012, pág. 139).

Este punto, resalta otras de las características del ciberespacio como ámbito de conflicto, los medios -o las armas- del ciberespacio están a disposición de todo aquél que disponga de acceso a la red y conocimientos necesarios.

En el ciberespacio el principal valor es la información (propia y la desinformación del oponente), la que deberá ser protegida -en caso de que se esté actuando en defensiva- o bien se habrá de negar, alterar o sustraer al enemigo -en caso de que se esté en una operación ofensiva-.

Todo esto ha contribuido a que el ciberespacio -si lo entendemos como dominio- sea el primer escenario de combate de las acciones bélicas modernas, antes que las acciones llevadas adelante en los escenarios llamados tradicionales. Esto último permite trasladar, el escenario de combate hasta todo aquel que posea acceso a la red y a la información.

A su vez, una de las ventajas que presenta el ciberespacio es la posibilidad de alejar el factor humano -entiéndase, combatiente- de la batalla, lo cual permitiría reducir el costo en vidas humanas. El combatiente ya no se enfrentará cuerpo a cuerpo con el oponente, ahora estará detrás de un equipo que le permitirá comandar una nave no tripulada desde la cual podrá observar el área a atacar, iniciar un ataque armado y otros.

En definitiva, podría sostenerse que el escenario del conflicto de mediano a largo plazo, se podría concebir en tres niveles: el del mundo físico o real, el escenario del mundo virtual y, finalmente, el escenario del mundo cognitivo. Así, las acciones concatenadas en estos tres niveles o ambientes permiten el dominio de la voluntad del oponente.

**5.1.1.1. El Ciberespacio y ¿Neuroespacio?** El término ciberespacio significa - literalmente- espacio navegable y deriva de la palabra griega kyber -navegar- (Dodge & Kitchin, 2001, pág. 14).

El término surgió de la ciencia ficción; allí se hacía referencia al mismo como un espacio digital navegable de computadoras en red, accesible por los equipos. Se definió como una representación gráfica de datos abstraídos de los bases de datos de cada equipo del sistema humano. Estaba constituido por pulsos de luz dispuestos en el no-espacio de la mente, *clúster* y constelaciones de datos. El ciberespacio era, entonces, un paisaje de datos visual, colorido, electrónico y cartesiano conocido como *The Matrix*, en el que empresas y particulares interactúan con la información y comercian con ella (Gibson, 1984).

La idea de ciberespacio ha evolucionado a lo largo de las últimas décadas; desde aquel espacio que se forma a partir de la interacción de las tecnologías de la información y la comunicación hasta aquel espacio virtual constituido por *hardware*, *software* y *humanware*, en una acepción más moderna del término.

A su vez, se ha destacado que el ciberespacio no consiste en un espacio homogéneo; sino que se constituye por una miríada de ciberespacios en rápida expansión, cada uno de los cuales ofrece una forma diferente de interacción y comunicación digital (Dodge & Kitchin, 2001, pág. 14).

Así, se lo ha definido como un dominio global -dentro del entorno de la información- compuesto por una infraestructura de redes de tecnologías de la información interdependientes, que incluye Internet, las redes de telecomunicaciones, los sistemas de información y los controladores y procesadores integrados, junto con sus usuarios y operadores (Department of Defense, 2001, pág. 58).

Surge de la definición anterior que el concepto de ciberespacio no se limitaría a la tecnología, sino que, también forma parte del él, el recurso humano que accede al mismo.

Ello deriva en conceptualizaciones que destacan al ciberespacio desde un punto de vista - más bien- sociológico o humano, en las cuales el ciberespacio está formado por transacciones, relaciones y el pensamiento en sí mismo; “nuestro mundo está a la vez en todas partes y en ninguna parte, pero no está donde viven los cuerpos” (Barlow, 1996).

Pues bien, sobre la base de las investigaciones ya reseñadas, no resulta desacertado señalar que, a partir de la creciente interacción ciberespacio, tecnología y mente humana, podría surgir un nuevo espacio y, eventualmente, un nuevo ámbito de conflicto: el *neuroespacio*. Esto, sobre todo, a partir del creciente interés que se ha desarrollado en aquella tecnología destinada a la conexión cerebro-máquina.

El *neuroerespacio* podría ser definido como el espacio surgido a partir de la convergencia y la integración de la inteligencia artificial y la mente humana, mediante la

neurotecnología. Se trataría de un espacio que posee características propias, distintas a la mente humana y a las de la inteligencia artificial.

**5.1.1.2. Guerra, Ciberguerra y Guerras de Nueva Generación.** La guerra es definida como “[D]esavenencia y rompimiento de la paz entre dos o más potencias.”, “lucha armada entre dos o más naciones o entre bandos de una misma nación”, “lucha o combate, aunque sea en sentido moral” y -finalmente- “oposición de una cosa con otra” (Real Academia Española, s.f.).

A su vez, se ha destacado que -desde un punto de vista estricto-, la guerra es un acto de violencia para obligar al enemigo a hacer la voluntad de uno. En este sentido, su objetivo tendría que ser -siempre y únicamente- vencer al enemigo y desarmarlo (von Clausewitz , 1911, pág. 36).

En este mismo orden de ideas, pero desde una visión más amplia, hay quienes la definen desde el objetivo que busca, el de imponer la propia voluntad (Trama, Guerrero, & De Vergara, 2019, págs. 4-5).

Por su parte, se ha definido a la ciberguerra como cualquier penetración no autorizada, ya sea que se efectúa en nombre o en apoyo de un gobierno, al sistema informático de otra nación – o a su red- con el objetivo de causar un daño, alterar, dañar, falsificar u obtener información o bien, perturbar el adecuado funcionamiento de alguno de los elementos del sistema informático (Clarke & Knake, 2010, pág. 75).

Pues bien, durante las últimas décadas han recobrado relevancia diferentes denominaciones tendientes a conceptualizar fenómenos que se dieron en la forma de hacer la guerra; *guerra híbrida*, *guerra asimétrica*, *guerra irrestricta*, *guerra de nueva generación*, entre otras, intentan englobar aquellas formas de hacer la guerra que escapan de lo que, se entiende, sería la forma común.

El término *guerra híbrida* ha sido ampliamente utilizado para describir una serie de amenazas aparentemente diferentes. Si por híbrido se entiende algo que resulta de la combinación de dos o más elementos, acciones de combate llevadas a cabo por las fuerzas regulares e irregulares y otros elementos que participan de la guerra o de un conflicto; lo *híbrido* ha sido común en casi todos los conflictos armados (Trama, Guerrero, & De Vergara, 2019, pág. 7).

El siglo XX, las operaciones militares se caracterizaban como convencionales y no convencionales. Las primeras eran las de las fuerzas armadas de los Estados, que usaban teorías, medios, estrategias y tácticas tradicionales, en el contexto de un conflicto armado entre dos o más Estados o alianzas abiertamente hostiles -el empleo de las armas nucleares queda excluido de esta definición-.

Por su parte, las operaciones no convencionales eran actividades realizadas generalmente por fuerzas especiales de los Estados, u otros grupos civiles armados para apoyar un movimiento de resistencia o insurgencia con la finalidad de forzar, interrumpir o derrocar a un gobierno o poder de ocupación operando a través de una fuerza subterránea, auxiliar y guerrillera en un área denegada. Desde un punto de vista laxo o amplio, las conocidas como guerras de 4ta generación o asimétricas, se refieren al enfrentamiento de fuerzas convencionales con fuerzas no convencionales propio de las características asimétricas de los nuevos conflictos.

En la *guerra híbrida*, el adversario utiliza una combinación única de enfoques destinados a atacar las vulnerabilidades de su oponente. Los Estados -o grupos- seleccionan de un menú de tácticas y tecnologías, y las combinan de forma innovadora para satisfacer su propia cultura estratégica, geografía y objetivos. El resultado se ve en el conflicto del siglo XXI, que presenta múltiples modos y métodos de guerra, tanto militares como no militares, que convergen en

combinaciones de creciente frecuencia y letalidad (Jasper, 2020, pág. 49).

Por su parte, se ha destacado que, en la *guerra irrestricta*, resulta necesario encontrar la debilidad del enemigo y explotarla de la manera menos esperada combinando todos los recursos de la guerra que se disponen (Liang & Xiangsui, 1999, pág. 65).

En definitiva, e independientemente del adjetivo que se utilice para calificar a la guerra, debe dejarse sentado que los avances tecnológicos impactan de forma directa en la forma de hacer la guerra *-warfare-*. Esto ha llevado a que las fuerzas armadas o fuerzas de combate se constituyan como un ámbito propicio para el desarrollo de los avances tecnológicos *-de hecho*, muchos de éstos, que hoy en día están a disposición del público en general, han surgido a partir de investigaciones destinada a satisfacer las necesidades de las fuerzas-.

**5.1.1.3. Ciberataque, Ciberdefensa y Ciberseguridad.** Se ha definido a un ciberataque como una operación cibernética, ya sea ofensiva o defensiva, que se espera, razonablemente, que cause lesiones o la muerte de personas o daños o destrucción de objetos (Schmitt, 2017, pág. 415).

En este mismo orden de ideas, se lo ha definido como un ataque a través del ciberespacio, cuyo objetivo es el uso del ciberespacio por parte de una entidad con el fin de interrumpir, inutilizar, destruir o controlar maliciosamente un entorno/infraestructura informática; o destruir la integridad de los datos o robar información controlada (National Institute of Standards and Technology (NIST), s.f.).

Finalmente, se lo ha conceptualizado como acciones realizadas en el ciberespacio que crean efectos de denegación perceptibles (es decir, degradación, perturbación o destrucción) o manipulación que conduce a la negación en un dominio físico. A diferencia de las acciones de explotación del ciberespacio, que deben permanecer clandestinas para ser eficaces, las acciones

de ataque en el ciberespacio serán evidentes para los operadores o usuarios del sistema, ya sea inmediatamente o con el tiempo, ya que eliminan algunas funcionalidades del usuario (Joint Chiefs of Staff, 2018).

Pues bien, se entiende por ciberdefensa el “conjunto de acciones de defensa activas pasivas, proactivas, preventivas y reactivas para asegurar el uso propio del ciberespacio y negarlo al enemigo o a otras inteligencias en oposición” (Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales, 2013).

En este horizonte de ideas, debe diferenciarse la ciberdefensa pasiva, de la ciberdefensa activa. La primera se constituye por medidas proactivas para detectar u obtener información sobre una ciberintrusión, un ciberataque o una operación cibernética obstaculizadora, o para determinar el origen de una operación que implique el lanzamiento de una contraoperación preventiva, o cibernética contra el origen. En cambio, la ciberdefensa pasiva busca detectar y mitigar las ciberintrusiones y los efectos de los ciberataques (Schmitt, 2017, pág. 563).

Por su parte, la ciberseguridad es “la rama de la informática que procura detectar vulnerabilidades que ponen en juego la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los sistemas informáticos” (NIC Argentina, 2021).

La ciberseguridad es el conjunto de herramientas, políticas, conceptos de seguridad, salvaguardas de seguridad, directrices, métodos de gestión de riesgos, acciones, formación, prácticas idóneas, seguros y tecnologías que pueden utilizarse para proteger los activos de la organización y los usuarios en el ciber entorno. Los activos de la organización y los usuarios son los dispositivos informáticos conectados, los usuarios, los servicios/aplicaciones, los sistemas de comunicaciones, las comunicaciones multimedios, y la totalidad de la información transmitida y/o almacenada en el ciber entorno. La ciberseguridad garantiza que se alcancen y mantengan las propiedades de seguridad de los activos de la organización y los usuarios contra los riesgos de seguridad correspondientes en el ciber entorno. Las propiedades de seguridad incluyen una o más de las siguientes: disponibilidad; integridad, que puede incluir la autenticidad y el no repudio; confidencialidad. (Union Internacional de Telecomunicaciones, 2010, pág. 5)

Analizados los conceptos anteriores, debe dejarse planteada la posibilidad de que deba surgir una nueva rama de la ciberdefensa y la ciberseguridad, la cual requiere de conocimientos aún más específicos; la neurociberdefensa y la neurociberseguridad.

## **5.2. Conceptos Afines a las Temáticas Analizadas: Libertad, Ética y Profesión Militar**

Estos conceptos serán abordados en el marco del presente por su vinculación con la temática bajo análisis.

Pues bien, sin perjuicio de las diversas acepciones que posee la palabra libertad, se entiende a la misma -en lo que incumbe al presente trabajo- como “[F]acultad natural que tiene el hombre de obrar de una manera o de otra, y de no obrar, por lo que es responsable de sus actos” (Real Academia Española, s.f.).

En este orden de ideas, Aristóteles -al analizar la teoría de la libertad en el hombre<sup>74</sup>- parte de analizar el acto voluntario. Lo voluntario, destaca, parte de la reflexión y del pensamiento y no de la necesidad. Ello importa que el acto voluntario procede, asimismo, de la reflexión; de la preferencia reflexiva. En este punto, destaca que la preferencia se aplica a los medios que conducen al fin buscado y, en aquellos supuestos en donde debe optarse por uno u otro medio, destaca la necesidad de pensar previamente sobre ellos y deliberar sobre los mismos para, luego de haberse reflexionado debidamente, se produce ese impulso que lleva a ejecutar el acto (Aristóteles, Magna Moralia , 2005).

Señala el autor que:

La preferencia, como su nombre lo expresa claramente, significa que preferimos tal cosa a tal otra; por ejemplo, lo mejor, a lo menos bueno. Cuando comparamos lo menos bueno con lo mejor y tenemos libertad de elección, entonces puede decirse propiamente que hay preferencia. (Magna Moralia , 2005)

<sup>74</sup> De acuerdo a sus textos, Aristóteles, al tratar la idea de libertad, analiza la misma en base a tres conceptos básicos: libertad para actuar, para elegir y la libertad trascendente. En este trabajo se optó por referenciar aquel concepto de libertad aristotélico desde el punto de vista del querer; aquella que el mencionado autor denominó *frónesis* como facultad de deliberación y elección (Flórez Restrepo , 2007)

Así, Aristóteles definió a la libertad como “la preferencia reflexiva de lo mejor” (Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, 2014).

Por otro lado, otro de los conceptos afines a la presente temática es el de ética. Así, se define a la misma como el “conjunto de normas morales que rigen la conducta de la persona en cualquier ámbito de la vida” (Real Academia Española, s.f.).

En este orden de ideas, puede definirse a la ética como la ciencia de la conducta humana en sociedad; ciencia que evalúa las conductas como correctas o incorrectas, buenas o malas. La ética se ha definido como la ciencia normativa de la conducta, es decir, la ciencia de las acciones voluntarias (Lillie, 1955).

Finalmente, resta por hacer referencia a la profesión militar; (Huntington, 1995) destacaba que aquélla existe en la medida de la existencia de Estados en competencia y destaca que la responsabilidad de aquella profesión es reforzar la seguridad militar de los Estados.

En base a esta responsabilidad, se exige al profesional militar “cooperación, organización, disciplina” (Huntington, pág. 75) y, destaca “la importancia del grupo frente al individuo” (pág. 75).

En este orden de ideas, al momento de efectuar una descripción del profesional militar, el referenciado académico afirma que:

El éxito en cualquier actividad exige la subordinación de la voluntad del individuo a la voluntad del grupo. Tradición, *esprit*, unidad, comunidad: estos valores se ubican en un lugar elevado en el sistema de valores militares. El oficial somete sus intereses y deseos personales a lo que es necesario para el bien del servicio. (Huntington, 1995)

Así, concluye que “[L]a ética militar es básicamente corporativa en espíritu. Es fundamentalmente antiindividualista” (Huntington, 1995).

Sumado a lo expuesto, debe destacarse la semejanza que Platón hiciera del soldado -

guerrero, en palabras del autor:-

Es preciso escoger a los que van a ser guerreros con toda precaución y prepararlos por medio de la filosofía y de la gimnasia (...) nuestro propósito es que ellos adquieran un tinte indeleble de la justicia que funda la República; que su alma bien educada se eleve a un juicio de tal modo firme sobre las cosas que deben respetarse y sobre todas las otras, que nada pueda borrarlo jamás: ni el placer, que en estos casos produce efectos que el color y los lavados; ni el dolor, ni el temor, ni los deseos, que son los disolventes más activos. (Platón, 1872)

### 5.3. ¿Hacia dónde se dirige el conflicto?

Sin perjuicio de que se intentará dar respuesta a este interrogante, que es el objeto central de investigación, resulta útil destacar algunos postulados realizados por varios de los autores consultados.

Se ha señalado una tendencia generalizada hacia una guerra de precisión inteligente, lo cual responde a un aumento en la *inteligencia* de las armas; esto, asimismo, trae aparejadas misiones más precisas con un número de víctimas más reducido.

Los sistemas de combate futuros podrían tender hacia una red de comunicaciones auto organizada y altamente distribuida capaz de recolectar información de cada soldado y de cada equipo y, a su vez, proporcionar las pantallas y archivos de información adecuados a cada humano y máquina; no habría núcleos de comunicaciones centralizados que puedan ser vulnerables a los ataques hostiles (Kurzweil , 2005, pág. 284).

En este sentido, las tecnologías emergentes ofrecen nuevas formas para vincular, controlar, aumentar la velocidad e integrar todas las operaciones y todos los dominios en donde se desarrolla el conflicto. Las fuerzas armadas y el Departamento de Defensa de Estados Unidos, se encuentran en la búsqueda de delinear una nueva conceptualización del mando y control (C2) para el caso de las guerras multidominio, denominado -ahora- Mando y Control Conjunto Multidominio (JADC2) (Marler, Sims, & et al., 2022, pág. 2).

Sin perjuicio de que el JADC2 no posee una definición concreta y es objeto de varias conceptualizaciones, se ha destacado que los objetivos del mismo son: proporcionar una ventaja sobre adversarios cercanos con una toma de decisiones más rápida e informada, proporcionar capacidades que permitan una toma de decisiones más rápida en un conflicto de alto nivel, enlazar redes tácticas y estratégicas para permitir el rápido consumo, fusión y transporte de datos entre dominios, permitir la asignación y reasignación dinámica de tareas y permitir un C2 resiliente (Marler, Sims, & et al., 2022, pág. 5).

Por otro lado, se ha destacado que una tendencia fundamental en el futuro del conflicto es alejar a los miembros de las fuerzas del combate, pudiéndose -así- aumentar la supervivencia de los soldados.

Esto se logra a través de la utilización de sistemas de armas que posean *sistemas* de dirección o manejo a control remoto. Sacar al piloto del vehículo permite que éste tome parte en misiones más arriesgadas. También permite que los dispositivos se vuelvan más pequeños, ya que precinden de los rigurosos requisitos necesarios para permitir su uso por un ser humano.

Amén de ello, el advenimiento de la inteligencia artificial ha planteado numerosos retos:

Ni las leyes, ni nuestras mentes, ni el sistema de aprendizaje se han adaptado al cambio y ya estamos en la próxima estación: la inteligencia artificial (IA), estos cambios usan a nuestro cerebro como campo de batalla de las actuales guerras y será el ambiente donde se desarrollará el conflicto futuro, sin embargo, no nos estamos preparando para ello. (Moresi, 2020 , pág. 11)

El citado autor, agrega que

(e)l ambiente ciberespacial introduce un cambio de paradigma en cómo hacer la guerra y qué debe analizarse, esto consiste en: 1. El campo de batalla se ha movido del mundo real a través del ámbito virtual a la mente de las personas, no importa cuál es la realidad, sino lo que la gente cree que la realidad es, más allá de los hechos que se muestren. 2. La realidad que prima es lo que la sociedad cree que es, más allá de la realidad fáctica del hecho en cuestión, ello se refleja en la decisión política consecuente. 3. El tiempo de permanencia en el ciberespacio se incrementa dramáticamente día a día. (Moresi, 2020 , pág. 11)

Finalmente, “[E]l gran desafío de los próximos 30 años es lograr un diferencial importante con la futura inteligencia artificial, un diferencial que nos permita seguir siendo la especie que domine este planeta” (Moresi, 2020 , pág. 13).

Y expresa que: “La confrontación de hoy ya no conoce de seguridad interior o nacional, no distingue entre soldados y civiles, el campo de batalla somos cada uno de nosotros, desarrollar una cultura común y una forma de pensar propia (...)” (Moresi, 2020 , pág. 13) .

Por lo demás, sin perjuicio de lo detallado anteriormente, debería plantearse la posibilidad de que la confrontación, pareciera, se mudará de sede y podría alojarse -literalmente- en la mente del ser humano.

Como señaló (Kurzweil , 2005, págs. 257-258) en el cerebro humano se desplegarían nanobots masivamente distribuidos que habrían de interactuar con las neuronas, esta conexión íntima que se generaría permitiría expandir profundamente la inteligencia humana. El *warfare* se moverá hacia armas basadas en nanobots como así también ciberarmas.

A su vez, en el futuro campo de batalla, los pensamientos humanos podrían ser canalizados a través de software de inteligencia artificial o robots, con información transferida de los sensores y las máquinas directamente al cerebro humano. En última instancia, los humanos y las máquinas podrían colaborar cognitivamente y sin fisuras, para pensar juntos (Binnendijk , Marler , & et al, 2020, pág. 6) (Forrest E. Morgan, 2020, pág. 8).

Por ello, no resulta arriesgado señalar que, de continuar los avances tecnológicos en la línea que se ha planteado a lo largo del presente -es decir, con una línea transhumanista-, el *neuroespacio* podría llegar a ser un nuevo ámbito o espacio de conflicto y, quizás, el determinante.

## 6. Conclusión

### 6.1. Consideraciones, Hallazgos y Resultados

A lo largo de la presente investigación se ha intentado dar respuesta a los objetivos propuestos al inicio del presente; se desarrollaron los conceptos de transhumanismo y sus aspectos relevantes, se definió a la sociedad transhumana y las tecnologías que la influirían, se definió el espacio del conflicto y, finalmente, se definió el ciberespacio y las características particulares que hacen al mismo como escenario del conflicto.

Proyectos como *Silent Talk* o *BRAIN*, así como la presencia de ciertos exponentes académicos de las ideas transhumanistas, como Goldblatt, Kurzweil y otros, dan idea del interés que el ámbito militar estadounidense posee en lograr la superación de los límites naturales del ser humano. Si bien no es un término ampliamente difundido, podría comenzar por señalarse que existe un transhumanismo de base militar, aspecto que -en términos fácticos- se sustentan en los proyectos expuestos a lo largo del Capítulo II.

Más allá de lo expuesto, no es posible dar certeza acerca de qué aspectos filosóficos y/o sociales del transhumanismo han irrumpido en el ámbito militar ni, tampoco, resulta posible determinar la profundidad con la que el transhumanismo ha calado, desde este punto de vista.

Lo que, si puede afirmarse, es que la tecnología transhumanista presenta intereses concretos en el ámbito militar; la investigación militar de EE. UU., por el momento, ha puesto el foco en los aspectos relacionados con el uso de interfaces cerebro máquina, enjambres de robots, inteligencia artificial, centauros y ciborgs en el espacio del conflicto. De hecho, hoy en día, el escenario del conflicto es testigo de ataques en enjambre, controlados -en parte- por la

inteligencia artificial (Garay, 2023); en base a ello, hoy, es posible demostrar esta capacidad en el uso comercial<sup>75</sup>.

Debe destacarse que la irrupción de la inteligencia artificial en el ámbito del conflicto puede suponer la minimización de la toma de decisiones humanas en la gran mayoría de los procesos tradicionalmente necesarios para hacer la guerra, lo cual impactará en el rol o lugar que ocupa en el bucle de decisión y en la participación que tendría, el agente humano, en el proceso.

Sumado a ello, debe recordarse el interés puesto en el agente humano al momento de presentarse el 3° *Offset* -el cual buscaba el *teaming* soldado-máquina-. Se destacó que, de dicho binomio, el soldado americano era aquel elemento casi imposible de ser replicado, no así las máquinas; en otras palabras, el soldado americano le brindará el carácter de *único e irrepetible*<sup>76</sup> a este binomio.

Lo señalado permitiría entender el porqué de la irrupción del transhumanismo en el espacio militar de EE. UU. y en las investigaciones militares: frente al avance de la inteligencia artificial y la automatización se buscaría que el agente humano continúe en control del espacio del conflicto, en principio.

Asimismo, sin perjuicio de lo señalado, debe agregarse que este *teaming* permitiría, al agente artificial<sup>77</sup> -o, más específicamente, a la inteligencia artificial- volverse aún más *portable* de lo que ya puede ser. El agente humano del conflicto le daría ubicuidad física, en aquellos espacios donde -por sus propias características- el agente artificial no puede, hoy en día, llegar. Así, la parte artificial de este binomio lograría acceder, no solo a la mente, sino a todo aquel

<sup>75</sup> Ver, por ejemplo: Un enjambre de Drones Ilumina el Cielo en <https://www.youtube.com/watch?v=EwSOUdkvCBs&t=6s> (Euronews , 2022)

<sup>76</sup> En este punto, debe aclararse que esta situación de único puede ser producido, también, en otras culturas con sus propias características.

<sup>77</sup> Se hará uso de esta denominación para identificar aquellos agentes constituidos por inteligencia artificial que participen del proceso de la toma de decisiones o actúen en conjunto con el ser humano en el campo de batalla.

espacio físico al cual el hombre podría acceder y, así, percibir a través de los sentidos del agente humano, todo el espacio físico del conflicto.

En otro orden de ideas, como se señaló, el transhumanismo de base militar ha receptado -por lo menos- las tecnologías transhumanistas. Sin perjuicio de ello, cierto es que determinado tipo de tecnología transhumanista se encuentra -probablemente- en una etapa primigenia como puede ser el *hive mind*, dado que se deben sortear numerosos impedimentos tecnológicos y biológicos para ser alcanzadas; pero podría afirmarse, a partir del estado del arte reseñado, que existe un camino trazado hacia su desarrollo y ello impone la necesidad de abordar la problemática a fin de analizar las posibles consecuencias que su implementación podría traer en la toma de decisiones en el espacio del conflicto.

Por su parte, a la luz de los conceptos transhumanistas, se entiende que el *centauro* es un agente que podría ser catalogado como exponente de esta corriente de pensamiento; no obstante, si se tiene en cuenta lo manifestado por el Secretario de Defensa, Robert Work -en tanto el soldado americano sería aquel elemento del binomio máquina-humano de casi imposible réplica- podría sostenerse que, en el caso del transhumanismo militar, el exponente del mismo sería el *ciborg*.

Esto, a su vez, permitiría llevar a la realidad ese deseo de superación que ha orbitado desde la antigüedad al pensamiento humano.

El camino trazado hacia el ciborg involucra a la tecnología BCI -interfaz cerebro-máquina-; en la actualidad, las mismas se postulan como aquel desarrollo capaz de lograr una superinteligencia, el *hive mind* y una superación de los límites cognitivos naturales del ser humano.

Debe destacarse, en primer lugar, que esta tecnología tendría la posibilidad de acceder a

un espacio del agente humano del conflicto, de manera directa y fácil, al cual antes no se tenía acceso: su mente y la información allí alojada. Sumado a ello, parte de las investigaciones citadas buscan combinar la mente con la capacidad de procesamiento y de razonamiento que puede dar la inteligencia artificial, generando así una simbiosis nunca vista.

Ello plantea, cuestionamientos en cuanto a la privacidad del agente humano y a la información alojada en su mente; más allá de que -aún- no se ha logrado una comunicación bidireccional entre máquina y cerebro, el objetivo de las investigaciones es precisamente éste; la posibilidad de obtener y transferir datos a la mente humana.

Esto, tendría impacto en el ciberespacio y en el espacio del conflicto, atento se estaría ante la posibilidad del surgimiento de un nuevo ámbito: el neuroespacio. Se entiende que este último sería -de igual manera que el ciberespacio- otro de los *dominios* del conflicto.

A su vez, ello supondría en el espacio del conflicto, la posibilidad de administrar información a la mente del agente a fin de que se adopte la decisión considerada adecuada. Esto, traería una nueva debilidad y un nuevo objetivo de ataque, en el supuesto de redes de mentes interconectadas -ya sea entre sí o con inteligencia artificial-; la realización de un ataque a las mismas -por ejemplo, con un malware- podría suponer la victoria en el conflicto sin necesidad de mayores despliegues.

Como se ha hecho referencia, el transhumanismo se construye sobre la base de los principios de expansión ilimitada, auto transformación, optimismo dinámico, tecnología inteligente y orden espontáneo. A su vez, desde esta corriente, se ha destacado la posibilidad -y el deber- que tiene el ser humano de gestionar su propia evolución y de hacerlo de forma acelerada.

Si se llevaran esos términos a la óptica militar podría expresarse que el transhumanismo de base militar se cimienta en la expansión ilimitada, auto transformación -ya sea por decisión propia del agente humano del conflicto o bien por necesidad de las fuerzas armadas o la política estatal-, optimismo dinámico -o más bien optimismo dependiente de los avances tecnológicos de los otros Estados-, tecnología inteligente y orden espontáneo -u orden establecido en base a las necesidades del conflicto-.

En este punto, el transhumanismo de base militar buscaría la evolución del agente humano en base a necesidades supraindividuales determinadas por el Estado en función del escenario del conflicto. Este resulta un punto a destacar, dado que la -aparente- evolución electiva no lo será en base a los deseos del individuo.

A su vez, como ya se destacó, la tecnología del transhumanismo de base militar apunta a la posibilidad de lograr agentes humanos que se encuentren en conexión constante con agentes artificiales. Esto genera interrogantes respecto el impacto que tendrá esta unión en el mando y control militar.

Las redes cerebro-máquina interconectadas con la inteligencia artificial, pueden reconfigurar la estructura jerárquica clásica del mando militar y provocar un cambio hacia un régimen de mando en red más colaborativo y flexible.

A su vez, la aplicación de las tecnologías transhumanistas en el espacio militar pone en tela de juicio definiciones fundamentales como las de inteligencia, autonomía y responsabilidad humana. Se pretende desdibujar las fronteras entre el agente humano y el sistema artificial gracias al acceso y a la interacción con la mente del ser humano; sin perjuicio que -desde un punto de vista amplio- podría considerarse que tiene acceso e interactúa con la misma gracias a la manipulación de la información que se pone a disposición del ser humano o las campañas de

desinformación. Pero este *teaming* cerebro-máquina, facilitaría en muchos aspectos la posibilidad de manipulación y, a su vez, permitiría multiplicar exponencialmente los objetivos de ella.

Como fuera señalado, se considera que la tecnología transhumanista de base militar tendrá un impacto en el ciberespacio. A partir de esta interconexión cerebro-inteligencia artificial podría surgir un nuevo espacio que, lógicamente, también será espacio de conflicto dentro del ámbito del ciberespacio: el *neuroespacio*.

En este último confluiría la totalidad de la mente del agente humano -o agentes humanos- junto con las facultades y funciones del agente artificial, sería un espacio de intercambio de información entre la mente de los agentes humanos y los agentes artificiales de la guerra.

Este *neuroespacio* presenta particularidades propias que lo diferencian del ciberespacio; dado los elementos que lo componen, necesariamente deberá contar con estructura normativa específica e independiente que proteja aquéllos, especialmente la parte humana. En esta instancia, la definición dada por Perry Barlow -y citada previamente- sobre el ciberespacio como ámbito libre de entidades supraindividuales no resultaría aplicable; el neuroespacio obligará a replantear el concepto de libertad del propio ciberespacio.

Sumado a lo expuesto, debe destacarse en este punto la posibilidad del surgimiento del *hive mind*. Esta fusión permitiría obtener un nuevo ente en el cual se manifestaría la síntesis de la simbiosis lograda a partir de las mentes y la inteligencia artificial; se trata de un tercer elemento que se constituye como diferente de sus componentes; en última instancia, se entiende que podría éste nuevo ente ser el responsable de la adopción de las decisiones en el espacio del conflicto.

Desde otro punto de vista, sería una mente superior constituida por la confluencia de las diversas mentes humanas -recuerdos, conocimiento, entre otros aspectos y las capacidades del

agente artificial. A su vez, estaría alojada en el ciberespacio y, probablemente, pueda amalgamarse o fundirse con el neuroespacio.

Por otro lado, se mencionó que la tecnología transhumanista contemplaba la posibilidad del surgimiento de una superinteligencia de carácter netamente artificial -inteligencia artificial general-, en los términos ya detallados por John von Neumann e Irving Good. Esta propuesta parece, por el momento, lejana.

No obstante, en base a los hallazgos efectuados a lo largo del presente proyecto de investigación, sí parece próxima en el tiempo la posibilidad de surgimiento de una súper inteligencia constituida por elementos biológicos y artificiales; de acuerdo a lo destacado por Raymond Kurzweil al hacer referencia al ser humano 3.0. Ello, se entiende, resulta más compatible con los postulados transhumanistas.

Así, esta súper inteligencia supondría la simbiosis entre lo biológico y lo artificial y, a partir de este último componente se produciría el surgimiento de un ser nuevo potenciado por los beneficios de la inteligencia artificial al cual, asimismo, se le maximizarían sus componentes biológicos.

Entonces, de acuerdo con estos puntos, la *singularidad* podría ser entendida como el momento en el cual la inteligencia humana sea superada debido a, o bien, la potenciación de las capacidades cognitivas humanas por intervención directa de la tecnología -tanto en los procesos cognitivos del ser humano como en sus procesos biológicos- o bien, por el surgimiento de un nuevo ente compuesto por agentes biológicos y artificiales, que supera al ser humano en cuanto a capacidades.

En el caso del transhumanismo de base militar, puede suponer el surgimiento de un ser superior, en cuanto a capacidades físicas, que ya ha sido definido: el ciborg.

Así, podría afirmarse que la *singularidad en el campo de batalla* pasará más por la creación de seres lo suficientemente fuertes como para generar una diferencia con sus pares contrarios que por la utilización indiscriminada de la inteligencia artificial de forma independiente al agente humano.

Ahora bien, los avances neurotecnológicos se presentarán como un multiplicador de fuerzas en el futuro campo de batalla. En el mismo, una combinación de sistemas no tripulados, inteligencia artificial, agentes humanos y ciborgs pueden hacer que los conflictos se desarrollen en plazos que son imposibles de prever y esto impactará en la gestión del conflicto, del espacio del conflicto y de la tecnología actual.

Por otro lado, es necesario abordar el impacto o la forma en que influenciará la incorporación de las tecnologías transhumanistas a la toma de decisiones en el espacio del conflicto.

Pues bien, la doctrina militar occidental distingue entre diversos niveles de mando; específicamente, tres: (1) mando estratégico, que traduce el objetivo político en objetivos militares, (2) mando operacional que traduce los objetivos y orientaciones generales de nivel estratégico en tareas concretas para las fuerzas tácticas y (3) mando táctico, es la conducción de las fuerzas en confrontación; el mismo implica el despliegue de unidades, plataformas, personal individual y sistemas de armas que pueden entrar en contacto directo con las partes en conflicto (Ekelhof & Persi Paoli, 2020, pág. 2).

Estos niveles guían la toma de decisiones militares en las operaciones contemporáneas<sup>78</sup> y pueden utilizarse como marco para trazar las diferentes etapas en el proceso de selección de objetivos.

El mando, en todos los niveles, implica toma de decisiones; un proceso que conduce al uso de la fuerza en operaciones militares, el mismo es complejo e implica a distintos niveles de actores; entre el liderazgo político que toma la decisión acerca de la intervención militar y el operador o sistema que lleva a cabo una operación, la cual requiere ser implementada a través de una estructura de mando militar responsable de determinar las reglas de empuñamiento, condiciones y parámetros que estructuran la operación<sup>79</sup>.

A su vez, los procesos de selección de objetivos, pueden ser deliberados y dinámicos o de crisis. El primero de ellos, permite a las fuerzas pensar e implementar diferentes aspectos estratégicos al disponer de más tiempo. Así, el ataque deliberado permite un análisis más riguroso de la información. Por el contrario, la selección dinámica o de crisis está acotada por la situación; donde los procesos de selección de objetivos requieren mayor capacidad de procesamiento con un incremento en el riesgo de cometer errores. La selección dinámica o de crisis ofrece la oportunidad a los sistemas basados en inteligencia artificial para actuar de manera

<sup>78</sup>En general, las decisiones a nivel político y estratégico deben ajustarse al derecho internacional consuetudinario, incluida la Carta de las Naciones Unidas, la prohibición del uso de la fuerza entre los Estados -en tanto y en cuanto no sea un caso de legítima defensa- y otros principios del *jus ad bellum*. En los niveles estratégico, operativo y táctico, la orientación, los objetivos, las metas y las decisiones de utilizar la fuerza deben cumplir el mandato u otra autorización, las reglas de empuñamiento para entablar combate y el derecho internacional humanitario y los principios del *ius in bello*: necesidad militar, distinción, proporcionalidad y precauciones.

<sup>79</sup>Para garantizar que todas las decisiones se tomarán en base a las orientaciones políticas, las obligaciones legales y otros factores, los mandos militares deben contar con asesores especializados que pueden participar en todo el proceso de toma de decisiones militares a todos los niveles. Por ejemplo, el artículo 82 del Primer Protocolo Adicional a los Convenios de Ginebra establece que:

Las Altas Partes Contratantes en todo momento, y las Partes en conflicto en tiempo de conflicto armado, velarán por que se disponga de asesores jurídicos cuando sea necesario, para asesorar a los mandos militares al nivel apropiado sobre la aplicación de los Convenios y del presente Protocolo y sobre las instrucciones adecuadas que deban darse a las fuerzas armadas a este respecto. (Comité Internacional de la Cruz Roja, 1977)

oportuna ante situaciones cambiantes, proporcionando la posibilidad de explotar la vulnerabilidad del enemigo en lapsos limitados (Ekelhof & Persi Paoli, 2020, pág. 3).

A las selecciones dinámicas y deliberadas de objetivos, debe sumarse la incidencia de factores contextuales que impactan sobre el control humano; entre ellos pueden destacarse los tipos de misión, los entornos (naval, aéreo, urbano, ciberespacial y cognitivo modificados por aspectos transversales como la información y el espectro electromagnético) y las circunstancias (como las condiciones meteorológicas y la incertidumbre, entre otras). Todos estos factores contextuales pueden impedir, limitar o influir de uno u otro modo en todos los niveles de la toma de decisiones, lo que von Clausewitz denomina la *niebla de la guerra*.

Ahora bien, el grado de incidencia dependerá del tiempo que se posea para la toma de decisión y del contexto en el que se encuentre el agente humano. Específicamente, se considera que la tecnología transhumanista puede llegar a tener una alta incidencia en todos los niveles de mando y, en mayor medida, en el mando táctico, ya sea en la selección deliberada como dinámica de objetivos. En concreto, el transhumanismo de base militar impactará en la velocidad en que se desarrollará el conflicto futuro.

Todos estos mandos y sus procesos de toma de decisiones se verán transversalmente atravesados por la tecnología transhumanista de base militar.

Pues bien, al momento de destacarse la participación del agente humano del conflicto en el proceso de decisión, se hizo referencia a los tres modelos clásicos: *human in the loop*, *on the loop* y *out of the loop*<sup>80</sup>. Debe entenderse, máxime si se tiene en cuenta lo destacado por el ex

<sup>80</sup> Como exponente extremo de este supuesto se encuentran las armas de decisión autónomas; no obstante, se entiende que existen, aún sin caer en este escenario que se alejaría de la concepción transhumanista, casos en donde se produzcan procesos decisivos en donde el agente humano se encuentre *out of the loop* en los supuestos de tecnología transhumanista.

Secretario de Defensa Work respecto la importancia del *soldado* americano, que el transhumanismo de base militar buscaría mantener al agente humano del conflicto *in*, o bien, *on the loop* de decisión en la mayoría de los supuestos; no obstante, ello, esto no implica necesariamente, que el agente humano esté en control real y significativo del proceso de decisión. En este punto debe dejarse a salvo, asimismo, la calidad de la intervención del agente humano del conflicto en el *ciclo de toma* de decisión.

Hoy en día, el agente humano en el espacio del conflicto puede encontrarse: en el proceso de la toma de decisiones, completamente fuera del proceso, puede permanecer sobre el mismo ejerciendo una suerte de control sobre los agentes artificiales que llevan adelante el bucle OODA o bien puede formar parte de este bucle, y encontrarse inmerso en el proceso (*human out of the loop*, *on the loop* o *in the loop*). A su vez, se ha agregado que la mediación entre la percepción y cognición humana y la de las máquinas constituiría *una cognición aumentada de bucle cerrado*, basada en la adaptación del sistema *human-in-the-loop*, o -simplemente- neuroretroalimentación, *brain in the loop*, (el cerebro en el bucle ) - (Norgaard & Linden-Vornle, 2021).

En estos sistemas, el proceso de retroalimentación cerebro-ordenador comenzaría con el operador humano realizando una tarea cognitiva mientras recibe posibles estímulos (por ejemplo, información visual o sensorial) para, luego, llevar la información al agente artificial; el cual a su vez devolverá la información solicitada en primer lugar.

El intercambio de información entre la mente del agente humano del conflicto y el agente artificial tendría un impacto radical en el factor tiempo para la toma de decisiones, la pregunta es ¿hasta qué punto afectaría la libertad y la ética en el espacio del conflicto?

Entendida la libertad en los términos aristotélicos destacados precedentemente, debe dejarse planteada la posibilidad de que, por lo menos, la *preferencia* (acto propio de la voluntad) *reflexiva* (acto de la inteligencia) propia del acto libre estaría compartida con el agente artificial encargado de seleccionar los medios que serían más útiles entre todo el universo de información sobre el cual tiene gestión y acceso. La calidad de participación que el agente humano tenga en el *loop* de decisión, estaría limitada a la selección de lo que es *mejor*, en los términos de referencia fijados por Aristóteles; si bien podría sostenerse que este proceso se da hoy en día, sin necesidad de la presencia de la tecnología transhumanista, el grado de interdependencia que esta última generaría -por su influencia en la reducción del factor tiempo- como así también el caudal de información que el agente artificial del conflicto estaría llamado a gestionar aquí, el *input* de información que incorpora a todo aquello percibido por los sentidos del agente humano y procesado por la mente de éste; aspecto que podría llevar a una total gestión de la información por parte del agente artificial.

Como se destacó, el proceso de *preferencia reflexiva* que podría llegar a efectuar el agente artificial no escapa a la posibilidad de que existan sesgos en su procedimiento de razonamiento; sumado a ello debe dejarse planteada la posibilidad de que este *razonamiento* sea efectuado en base a parámetros pre establecidos al momento de *codificar* al agente artificial que escapan a las necesidades y al dinamismo del espacio del conflicto; aquí podría sostenerse que el agente artificial llevaría adelante un razonamiento basado en la utilidad pre establecida la cual, quizás, no respondería a cuestiones éticas sino a los fines propios de la guerra.

La conexión entre mente y sistema artificial importa la posibilidad de gestionar elevada cantidad de datos en tiempo real en el entorno operativo, lo cual permite a los combatientes

superar el reto que significa una sobrecarga de información omnipresente que supera las limitaciones de las capacidades cognitivas humanas.

Pues bien, aun en el caso de que se mantenga al agente humano del conflicto en el proceso de *preferencia reflexiva de lo mejor*, debe dejarse planteada la posibilidad que *lo mejor* estaría constituido por aquello que el agente artificial preseleccionó.

Ante este escenario, podría suceder que el rol del agente humano del binomio sea dar un manto de ética y humanidad a procesos decisivos marcados por la objetividad y utilidad del razonamiento llevado adelante por el agente artificial. Esto llevaría a que el *über* soldado o súper soldado sea una pantalla de la inteligencia artificial, dejando el concepto clásico de libertad, como propone Aristóteles, fuera del proceso de toma de decisión en el espacio del conflicto.

Si bien el transhumanismo postula el surgimiento de una súper inteligencia que podría no tener elementos humanos; en el transhumanismo de base militar no se la postula en estos términos, el foco está puesto en la mejora del agente humano del conflicto en base al desarrollo que se puede adquirir gracias al agente artificial. El interrogante, aquí, radica en la profundidad y calidad de la intervención que podrían llegar a tener ambos agentes en el proceso de toma de decisión.

Esto lleva a efectuar reparos con relación a la forma en que se tomarán las decisiones en el futuro escenario del conflicto. En esta simbiosis de agentes a la que se hacía referencia, es esperable que el manejo y filtrado de la información sea ejecutado por el sistema artificial; el cual recabará la misma del propio huésped humano y el entrenamiento compartido por ambos, en el caso de implantes cerebro-máquina o bien del entorno en el que se desarrolla el escenario del conflicto. Ello se ve plasmado, de alguna manera, en los proyectos *Habitus* y *KMASS* desarrollados por la Agencia DARPA.

Podría entenderse, entonces, que en el espacio del conflicto futuro el agente artificial podría ser el encargado de obtener y gestionar amplias porciones de la información en base a la cual actuará el agente humano interconectado.

Así, el filtrado de la información sería efectuado por el sistema artificial, de acuerdo con los parámetros preestablecidos o *codificados*, y ello sería presentado al agente humano a fin de que actúe en consecuencia; aquí debe dejarse planteado el interrogante ¿efectivamente será el agente humano quien adopte la decisión en base a los procesos racionales conocidos o bien éste, se volverá en un mero brazo ejecutor de acciones dirigidas por el agente artificial? ¿cómo participará el elemento clave que constituye el aporte del lóbulo frontal derecho relacionado con la inteligencia emocional, las decisiones intuitivas, entre otros?

Finalmente, un aspecto crítico en la conformación de estos procesos radica en ¿quién y cuál será la fuente de información que alimente a los agentes humanos y artificiales en base a la cual se adoptarán las decisiones?

En un espacio en donde ambos agentes están íntimamente vinculados, es esperable que aquél que tiene mayor capacidad de análisis, en el sentido del manejo de grandes cantidades de información, se constituya en la fuente de información, pero no necesariamente en base sobre la cual se adoptarán las decisiones en el espacio del conflicto.

En última instancia, existe la posibilidad de que el campo de batalla futuro quede a merced del agente artificial; si se parte de la base de que la inteligencia artificial alimentará de información, preseleccionada por ella misma, al operador humano, ya sea que se encuentre interconectados o bien que le provea externamente la información para toma las decisiones. La definición de los pasos a seguir en el campo de batalla del futuro, será impactada por el rol y la posibilidad de la existencia del ciborg. El desarrollo de la tecnología transhumanista determinará,

en definitiva, si puede hablarse de un *espacio del conflicto gerenciado por el algoritmo* o bien un espacio del conflicto gerenciado por un nuevo tipo de guerrero *el ciborg*.

Pues bien, en relación con la presencia o el grado de presencia que el agente humano tiene en el proceso de toma de decisión del agente artificial para operar un arma, si bien entre las tres configuraciones *-human in the loop, human out of the loop o human in the loop-* puede haber una relativa diferencia en la ingeniería de las armas, aquél sí posee importantes impactos en los aspectos legales y éticos.

Estas implicancias han girado en torno a la posibilidad de que las máquinas maten a personas sin la aprobación directa de los operadores humanos y, potencialmente, incluso sin su supervisión o capacidad de intervenir si las armas seleccionan los objetivos equivocados.

La principal barrera ética que se posiciona contra del sistema de armas que deja al ser humano *out of the loop*, pasa por la necesidad de que las decisiones de vida o muerte de las personas estén tomadas por un ser humano y no por un sistema artificial cuyos baremos respondan, quizás, a parámetros utilitarios; ello, sin dejar de lado los *bias* que pueden llegar a tener; máxime si se tiene en cuenta que el desarrollo armamentista de este tipo, basados en sistemas artificiales controlados por algoritmos de aprendizaje automático, impactan en la formación de los conceptos del proceso OODA, tornando a estos sistemas difíciles de predecir.

En cuanto a las implicancias legales, como mínimo, se entiende que este tipo de armas podrían llegar a contradecir las Convenciones de Ginebra -principalmente, la cuarta Convención de Ginebra relativa a la Protección de Personas Civiles en Tiempo de Guerra. Ello, siempre y cuando su uso se despliegue en el marco de una guerra si, por el contrario, son utilizadas en el marco de conflictos que no llegan a ser considerados guerras, entonces, la utilización de este tipo de sistema de armas quedaría por fuera de todo marco legal internacional.

Sin perjuicio de lo señalado, como se destacó, se entiende que los objetivos de la tecnología transhumanista buscarían dejar, en algún punto y de alguna forma, al agente humano del conflicto dentro del *loop*.

Así, pues, el espacio del conflicto de mediados de este siglo podrá presentarse como un *teatro de agentes híbridos*, en donde los seres humanos se comporten como huéspedes de los sistemas artificiales, los cuales poseerían alto protagonismo.

La extensión de este *teatro híbrido* depende del resultado de investigaciones que hoy se encuentran en etapa experimental, como el caso de los implantes efectuados en el cerebro. De continuarse con el avance de esta investigación de forma satisfactoria<sup>81</sup>, el teatro de operaciones de mediados de siglo estaría constituido no solo por el espacio físico ya conocido, en el marco del cual se ejerce la fuerza cinética y el ciberespacio sino también por un nuevo ámbito el neuroespacio; donde resultaría probable la presencia de soldados híbridos.

Todo esto a lo cual se ha hecho referencia trae aparejado como problemática la erosión del concepto de ser humano, tal y como es conocido, así como los principios y valores universales que nutren al mismo.

El avance irrestricto de este pensamiento puede suponer que, en un mediano a largo plazo, se llegue a un nuevo concepto de ser humano con tantas variantes y acepciones como personas hay en el mundo.

En el espacio del transhumanismo de base militar, surgen numerosos interrogantes. En primer lugar, ¿en caso de que se logre un agente humano híbrido, corresponde preguntarse a

<sup>81</sup> Por el momento uno de los puntos críticos a superar era la imposibilidad de lograr una conexión de *banda ancha* entre la interfaz y el cerebro, atento el implante alojado en el cuerpo humano podría llegar a tomar temperatura provocando daños neuronales en el huésped.

quién pertenecería la tecnología que se encuentra en él implantada? y ¿qué efectos tendría ello sobre la toma de decisiones de este soldado en cuanto a libre disposición de su cuerpo?

La existencia de un *hive mind* entre las tropas lleva a plantearse la posibilidad de que se presente una crisis en la forma de adopción de las decisiones en el espacio de operación, en cuanto a su carácter jerárquico y verticalista. Asimismo, dependiendo de la forma de implementación de este *hive mind*, corresponde dejar planteados los interrogantes de ¿cómo se adoptará la decisión final? y ¿cómo será la interpretación de las Reglas de Empeñamiento? Ya se hizo referencia a la crisis que puede suponer la adopción de decisiones en base al manejo de *big data por parte de la inteligencia artificial* y a quién adopte la decisión, independientemente de quien la formalice.

Pero, en el caso del *hive mind*, la situación es más compleja, al poner en crisis la verticalidad de las fuerzas armadas, este ente que surgiría, diferente de las mentes que lo componen, podría ser aquél quien adopte las decisiones en base a la información que le llega y, en definitiva, podrá llegar a canalizar la misma a través de alguno de sus miembros.

Se ha señalado una tendencia generalizada hacia una guerra de precisión inteligente, lo cual responde a un aumento en la *inteligencia* de las armas, con mayor velocidad y misiones más precisas, no siempre con un número de víctimas más reducido.

Los sistemas de combate futuros podrían tender hacia una red de comunicaciones auto organizada, altamente integrada y distribuida capaz de recolectar información de cada soldado y equipo y, a su vez, proporcionar las pantallas y archivos de información adecuados a cada humano y máquina participante; dependiendo de los niveles de seguridad en la transferencia de información, se evitaría que núcleos de comunicaciones centralizados puedan ser vulnerables a los ataques hostiles (Kurzweil , 2005, pág. 284).

Cuando todo es información, la capacidad para controlar la propia información y para desbaratar las comunicaciones del enemigo, así como las capacidades de mando y de control, se volverán cuestiones fundamentales para el éxito militar.

El futuro del conflicto puede ser que esté en manos de algoritmos que responden a redes neuronales que pueden arrojar resultados inesperados. Sin embargo, no puede perderse de vista que, a la luz de lo analizado en este trabajo y los postulados del transhumanismo militar reflejados en las investigaciones militares, la convergencia de la inteligencia biológica y la artificial, representada -en su máxima expresión- en el ciborg, resultaría en la integración ideal del futuro guerrero, al menos en los términos operacionales del presente.

No es posible escindir a uno del otro sin perder capacidades críticas. Por ello, el futuro escenario del conflicto estará minado de sujetos hibridados quienes permitirán cumplir con la máxima de todo estandarte bélico, mayor efectividad con menor costo para el usuario. En otras palabras, este actor permitirá maximizar el poder ofensivo del atacante a un costo operativo y de vidas bastante bajo. Y, a la inversa, en caso de necesitar contrarrestar tanto el ciborg como el *hive mind*, no sería necesario un gran despliegue armamentístico, simplemente se debería recurrir a *hackear la mente* -literalmente-. Todo ello importará un nuevo paradigma en el escenario del conflicto/guerra.

Por otro lado, estos avances plantean serios interrogantes con relación a las desigualdades que ello puede llegar a plantear entre los propios miembros de una sociedad, las sociedades entre sí o los Estados, cuestión que no escapa el ámbito militar.

Asimismo, surgen interrogantes en relación con si debiera, o no, existir una intervención y/o regulación -ya sea estatal o supraestatal- que busque de alguna manera contener y proteger al ser humano de esta evolución dirigida y electiva, máxime si se tiene en cuenta que, en definitiva,

podría llegar a dejarse al hombre librado a los designios de las grandes corporaciones o de otros entes con igual o mayor poder generándose, así, un aprovechamiento de la desigualdad de poder respecto del individuo.

## **6.2. Corolario**

Al iniciar el presente trabajo de investigación se propuso como objetivo general definir el impacto que una sociedad transhumana tendría en el ejercicio de la libertad en el desarrollo del conflicto y/o guerra, particularmente, en el ciberespacio; todo ello bajo los conceptos éticos actuales.

Por su parte, a lo largo de la investigación se ha intentado dar respuesta a varios de los objetivos específicos propuestos al comienzo del presente; se desarrollaron los conceptos de transhumanismo y sus aspectos relevantes, se definió a la sociedad transhumana y las tecnologías que la influirían, se definió el espacio del conflicto y, finalmente, se definió el ciberespacio y las características particulares que hacen al mismo como escenario del conflicto.

Alcanzar el objetivo general postulado supuso el análisis teórico de bibliografía correspondiente a diversas áreas de las ciencias dado que el mismo importó la confluencia de diversos saberes que, sumados, permitieron tener una base de conocimiento lo suficientemente amplia como para abordar el análisis propuesto.

El objetivo general propuesto se alcanzó como consecuencia del desarrollo de los tres ejes temáticos investigados: transhumanismo, tecnología transhumanista y el espacio del conflicto. Los mismos coinciden con los tres capítulos presentados, donde:

1. En el Capítulo I se desarrolló el concepto de transhumanismo y sus tecnologías más relevantes,

2. A lo largo del Capítulo II se trata la agenda transhumanista, aquí la investigación observa las tendencias del movimiento a través del estudio de los diferentes proyectos de características militares que se encuentran en desarrollo.

3. En el Capítulo III, se define la sociedad transhumana a través de cómo ha sido su movimiento y su evolución histórica basada en las tecnologías,

4. Finalmente, en el Capítulo IV, se desarrollan los objetivos relacionados con el ciberespacio y sus características como campo de conflicto/guerra. Allí, a partir de un escenario futuro de conflicto, se trata el tema de los ámbitos militares y su influencia sobre la libertad y los aspectos éticos.

A su vez, se analizó el estado del arte en relación a la agenda transhumanista, la presencia de esta corriente tanto en el ámbito académico como en el ámbito militar, desde la visión de los Estados Unidos de América.

Específicamente, se describió la sociedad transhumana y su influencia sobre la libertad, los aspectos éticos y el proceso de toma de decisiones.

Se analizó el ciberespacio y sus características como campo de conflicto y su influencia en el transhumanismo sobre los ámbitos militares.

La descripción del escenario futuro de conflicto, fue acotado al mediano y largo plazo sobre las perspectivas que el estado del arte plantea acerca de la llegada del denominado proceso de singularidad tecnológica, hoy previsto -aproximadamente- para el año 2050, donde avances como la inteligencia artificial, robótica, bio y nanotecnología, así como las neurociencias, tendrán impactos significativos sobre la concepción transhumanista.

Como se especificó al tratar los hallazgos y resultados obtenidos a lo largo de la presente investigación, la sociedad transhumana -fruto de las tecnologías de la Cuarta Revolución

Industrial, presenta desafíos a los conceptos éticos, particularmente en el de libertad y el control humano en la toma de decisiones. Desde esta óptica, comprender la evolución de la sociedad transhumana, a partir de las posibles transformaciones del ser humano, permitiría anticipar consecuencias y distorsiones no deseadas sobre la toma de decisiones en el conflicto/guerra.

Por lo expuesto, se entiende que se ha comprobado la tendencia hacia una sociedad transhumana que tendría una influencia significativa en el ámbito militar con consecuencias diversas en el espacio del conflicto y en el ser humano.

Pues bien, a raíz de ello, se incorporaría al espacio del conflicto un agente artificial que incidiría significativamente en el proceso de toma de decisiones.

En este escenario del conflicto, en donde -si bien se buscaría mantener al agente humano *on o in the loop*- el proceso de toma de decisiones no quedaría a cargo solamente de aquél; sino que como, se entiende, se pudo comprobar- el agente artificial podría participar activamente del proceso de toma de decisiones. Debe hacerse una salvedad en relación al grado de intervención que podrían llegar a tener uno y otro agente, es decir participar activamente ambos en todo el proceso, solo en una parte o, bien, en el caso del agente humano, debe dejarse a salvo la *calidad* de su intervención. A su vez, en todo este proceso no puede dejarse de lado los posibles sesgos cognitivos que la interrelación agente humano y artificial podrían llegar a generar.

Lo expuesto llevaría a sostener que el control humano de las decisiones en el espacio del conflicto transhumanista se encontraría en duda. Directamente relacionado con ello está la posibilidad de que el ámbito del conflicto futuro, se aleje de la adopción libre de decisiones y, a su vez, que las mismas se encuentren dentro de los parámetros éticos actuales.

En este punto, podría argumentarse que la sola presencia del agente humano en el proceso de toma de decisiones importaría que las mismas sean hechas dentro de un marco ético.

Si bien esto podría ser posible, no debe perderse de vista que la calidad de la presencia del agente humano podría llegar a ser determinante. En un proceso de toma de decisiones deliberada, en donde el tiempo permite realizar una evaluación razonada de las circunstancias, podría entenderse que el agente humano hará un análisis cualitativo de las diversas opciones o de la información que el agente artificial pondría a su disposición. No obstante, ello en un proceso decisorio dinámico, en donde el tiempo no se encuentra a favor del agente humano, las decisiones en el espacio del conflicto tendrían una mayor probabilidad de quedar por fuera de los preceptos éticos actuales, a pesar de la presencia del agente humano en el proceso.

Un típico ejemplo de esto es la interceptación de vehículos hipersónicos a 10 mach (10 veces la velocidad del sonido) que recorren 100 millas náuticas (aproximadamente 184,2 Km) en 54,4 segundos; ahora bien, si una decisión de interceptación demora en ser adoptada entre 2 a 3 minutos, con mucha información, ello significa que se debe tomar a la misma en una distancia como la que separa a Bs. As de Córdoba, para dar la posibilidad de que los sistemas propios puedan destruirlo antes de llegar al blanco; esto explica porque es necesario reducir los tiempos de toma de decisiones.

Sumado a ello, se entiende que la presencia de un agente artificial en el espacio del conflicto llevaría a que ciertas decisiones, que podrían catalogarse como menores en comparación con aquellas que implican consecuencias sobre la vida de seres humanos, y que forman parte de un proceso decisorio de mayor importancia, queden fuera de la ética.

Es decir, se está ante la posibilidad de que la ética quede por fuera de la decisión adoptada por el agente artificial y podría llegar a impactar, desde el punto de vista ético, en el proceso decisorio final.

Las tecnologías transhumanistas importarían una asociación entre el ser humano y la tecnología; respecto lo específicamente analizado en el presente trabajo, el agente humano del conflicto vería significativamente aumentada sus capacidades cognitivas ya que estaría constantemente asistido por las capacidades operativas de los agentes artificiales.

Específicamente, el agente artificial podría gestionar gran parte de la información que se generaría en el espacio del conflicto que pondría a disposición del agente humano aquella que sea más útil para la decisión a adoptar. Podría entenderse que ya, con esta primera intervención del agente artificial del conflicto, la información que llegaría al agente humano podría ya estar distorsionada.

Asimismo, sin perjuicio de esta distorsión destacada, se entiende que la aplicación de las tecnologías transhumanistas en los términos señalados, conllevaría a afectar el concepto de libertad, entendida como *preferencia reflexiva de lo mejor* (Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, 2014); si la reflexión y preferencia estuvieran en el agente artificial, la consecuente elección de *lo mejor* por parte del agente humano estaría limitada a *seleccionar* aquello postulado por el agente artificial.

Lo hasta aquí señalado, lleva a entender que los conceptos éticos y el control humano de las decisiones, en un espacio del conflicto transhumanista, se encontraría en duda. Así, se producirían distorsiones sobre la toma de decisiones en el campo de batalla; la integración de tecnologías transhumanistas en el dominio ciberespacial transformará fundamentalmente la naturaleza de la ciberguerra y creará un nuevo paradigma de operaciones donde la distinción entre operador humano y sistema de armas podría volverse progresivamente difusa, lo cual podría llevar a la necesidad de redefinir las doctrinas de ciberdefensa e, incluso, el marco legal internacional.

En definitiva y, sobre la base de lo señalado, se entiende que es posible sostener que la sociedad transhumana, fruto del impacto de las tecnologías de Cuarta Generación, produciría un escenario de conflicto en el cual los conceptos éticos y el control humano de las decisiones estarían en duda. Por ello, resulta necesario anticiparse -en la medida de lo posible- a dicho escenario a partir de comprender cómo estas tecnologías aplicadas a la transformación del ser humano pueden afectar el concepto de libertad, con las consecuentes distorsiones sobre la toma de decisiones en el campo de batalla.

## 7. Referencias

### Libros, Revistas y Artículos

- Alighieri, D. (1935). *La Divina Comedia de Dante Alighieri: Infierno, Purgatorio y Paraíso*. Nueva York: The Union Library Association.
- Allen, J., & Husain, A. (2 de enero de 2018). On Hyperwar. Obtenido de U.S. Naval Institute: <https://www.usni.org/magazines/proceedings/2017/july/hyperwar>
- Andersen, R. (2 de mayo de 2023). Never give artificial intelligence the nuclear codes. Obtenido de The Atlantic: <https://www.theatlantic.com/magazine/archive/2023/06/ai-warfare-nuclear-weapons-strike/673780/>
- Anónimo. (s.f.). *La Epopeya de Gilgamesh Tablilla X*. Recuperado el 07 de septiembre de 2023, de Biblioteca Digital del ILCE: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/Colecciones/ObrasClasicas/\\_docs/Gilgamesh.pdf](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/Colecciones/ObrasClasicas/_docs/Gilgamesh.pdf)
- Arendt, H. (1958). *The Human Condition*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Aristóteles. (1981). *La Política* [Traducido por T. A. Sinclair]. Londres: Penguin Book.
- Aristóteles. (2005). *Magna Moralia*. Buenos Aires: Losada.
- Aristóteles. (2014). *Ética a Nicómaco*. Barcelona: Gredos.
- ARMY Technology. (10 de diciembre de 2021). US DARPA's OFFSET programme conducts final field experiment. Obtenido de ARMY Technology News: <https://www.army-technology.com/news/darpa-offset-programme-conducts-fx6-experiment/>
- Asimov, I. (1975). *Yo, robot*. Barcelona: Edhasa.
- Asimov, I. (2022). *La máquina que ganó la guerra*. En I. Asimov, *Cuentos Completos - Tomo I* (págs. 790-797). Buenos Aires: Penguin Random House Grupo Editorial.
- Askland, A. (2011). The Misnomer of Transhumanism as Directed Evolution. *International Journal of Emerging Technologies and Society*, 71-78.
- Bach, D. (23 de septiembre de 2015). UW team links two human brains for question-and-answer experiment. Obtenido de University of Washington: <https://www.washington.edu/news/2015/09/23/uw-team-links-two-human-brains-for-question-and-answer-experiment/>
- Bacon, F. (1905). *Novum Organum*. Robertson, J. ed. Londres: Routledge.

- Barlow, J. (08 de febrero de 1996). A Declaration of the Independence of Cyberspace. Obtenido de Electronic Frontier Foundation: <https://www.eff.org/es/cyberspace-independence>
- BBC News. (30 de enero de 2024). Cómo funciona Telepathy, el chip cerebral que Elon Musk asegura que se implantó en un humano (y qué dudas genera). Obtenido de BBC News Mundo: <https://www.bbc.com/mundo/articles/c88np4v0n3zo>
- Bellman, R. (1978). An Introduction to Artificial Intelligence: Can computers think? Boyd & Fraser Publishing Company.
- Beni, G. (2004). From Swarn Intelligence to Swarm Robotics. Lectures Notes in Computer Science (págs. 1-9). Berlín: Springer-Verlag.
- Binnendijk, A., Marler, T., & et al. (2020). Brain-Computer Interfaces U.S. Military Applications and Implications, An Initial Assessment. Santa Mónica: RAND Corporation. Obtenido de [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RR2996.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2996.html)
- Bisht, I. (08 de febrero de 2023). Pentagon Plans Dynamic Drone Swarms to Penetrate Enemy Defenses. Obtenido de The Defense Post: [https://www.thedefensepost.com/2023/02/08/pentagon-drone-swarms/?expand\\_article=1](https://www.thedefensepost.com/2023/02/08/pentagon-drone-swarms/?expand_article=1)
- Blackrock Neurotech. (s.f.). The world's most advanced brain interfaces. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de Blackrock Neurotech: <https://blackrockneurotech.com/our-tech/>
- Blumenthal, M., & Hottes, A. (23 de noviembre de 2021). Technological Approaches to Human Performance Enhancement. Obtenido de RAND Corporation: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA1482-2.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1482-2.html)
- Bonabeua, E., Dorigo, M., & Theraulaz, G. (1999). Swarm Intelligence From Natural to Artificial Systems. New York: Oxford University Press.
- Bostrom, N. (2002). Existential Risks: Analyzing Human Extinction Scenarios and Related Hazards. Journal of Evolution and Technology 9.
- Bostrom, N. (2003). Transhumanist Values. Ethical Issues for the 21st Century, 3-14.
- Bostrom, N. (2005). A History of Transhumanist. Journal of Evolution and Technology, 1-25.
- Bostrom, N. (2014). Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies. Oxford: Oxford University Press.
- Boyd, J. (2018). A discourse on winning and losing. Maxwell: Air University Press.
- Campbell, M. (31 de julio de 2013). New Scientist. Obtenido de Hive-mind solves tasks using Google Glass ant game: <https://www.newscientist.com/article/mg21929286-200-hive-mind-solves-tasks-using-google-glass-ant-game/>

- Čapek, K. (marzo de 1996). The Author of the Robots Defends Himself. Obtenido de Science Fiction Studies #68 = Volume 23, Part 1 = March 1996: <https://www.depauw.edu/sfs/documents/capek68.htm>
- Čapek, K. (2004). R.U.R. (Rossum's Universal Robots). Londres: Penguin Classics.
- Caritat, C. M.-A.-N. (2005). Esquisse d'un tableau historique des progrès de l'esprit humain. Chicoutimi: Jean-Marie Tremblay.
- Charniak, E., & McDermott, D. (1985). Introduction to Artificial Intelligence. Addison-Wesley.
- Clarke, R., & Knake, R. (2010). Cyber War: The Next Threat to National Security and What to Do About It. Nueva York: Harper Collins Books.
- Clynes, M., & Kline, N. (1960). Cyborgs and Space. ASTRONAUTICS, 29-33.
- Coenen, C. (2021). Transcending Natural Limitations: The Military–Industrial Complex and the Transhumanist Temptation. En W. Hofkirchner, & H.-J. Kreowski, Transhumanism: The Proper Guide to a Posthuman Condition or a Dangerous Idea? (pág. 248). Saarbrücken: Springer Nature Switzerland AG.
- Collins Aerospace. (s.f.). F-35 Gen III Helmet Mounted Display System (HMDS). Recuperado el 14 de enero de 2024, de Collins Aerospace: <https://www.collinsaerospace.com/what-we-do/industries/military-and-defense/displays-and-controls/airborne/helmet-mounted-displays/f-35-gen-iii-helmet-mounted-display-system>
- Connable, B. (2022). Authentically Describing and Forecasting Human Behavior for Policy Analysis: A Review and a Path Forward. En A. Frank, & E. Bartels, Adaptive Engagement for Undergoverned Spaces Concepts, Challenges, and Prospects for New Approaches (págs. 431-462). Santa Mónica: RAND Corporation.
- de Vergara, E., & Trama, G. (2017). Operaciones Militares Cibernéticas. Buenos Aires: Visión Conjunta.
- Diéguez, A. (2017). Transhumanismo: La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano. Barcelona: Herder.
- Dobos, N. (2020). Ethics, Security, and The War-Machine: The True Cost of the Military. Oxford: Oxford University Press.
- Dodge, M., & Kitchin, R. (2001). Mapping Cyberspace. Londres: Routledge.
- Drummond, K. (14 de mayo de 2009). Pentagon Preps Soldier Telepathy Push. Obtenido de Wired: <https://www.wired.com/2009/05/pentagon-preps-soldier-telepathy-push>
- Eaton, J. (septiembre de 2023). The Explorer - Digital Transformation and AI Special Edition.

- Obtenido de NATO's Digital Transformation and Lessons Learned:  
[https://www.jallc.nato.int/application/files/5616/9894/4234/Explorer\\_2023\\_FINAL\\_0211\\_2023.pdf](https://www.jallc.nato.int/application/files/5616/9894/4234/Explorer_2023_FINAL_0211_2023.pdf)
- Edelman, G. (2006). *Second Nature: Brain Science and Human Knowledge*. New Haven: Yale University Press.
- Ekelhof, M., & Persi Paoli, G. (2020). *The human element in decisions about the use of force*. Geneva: United Nations Institute for Disarmament Research.
- Eliason, W. (2017). An Interview with Robert Work. *JFQ - Joint Force Quarterly*, 6-11. Obtenido de <https://ndupress.ndu.edu/Portals/68/Documents/jfq/jfq-84/jfq-84.pdf>
- Eliot, T. (1949). *The Cocktail Party*. Londres: Faber & Faber.
- Evans, N. (2022). *The Ethics of Neuroscience and National Security*. New York: Routledge.
- Feliu Ortega, L. (2012). La Cibersrguridad y la Ciberdefensa. En Ministerio de Defensa de España, *El Ciberespacio. Nuevo Escenario de Confrontación* (págs. 33-69). Ministerio de Defensa.
- Flórez Restrepo, J. (2007). Los conceptos de libertad en Aristóteles. *Escritos*, 429-445. Obtenido de [revistas.upb.edu.co/index.php/escritos/article/view/6834](http://revistas.upb.edu.co/index.php/escritos/article/view/6834)
- FM 2030. (1989). *Are you a transhuman? Monitoring and Stimulating your Personal Rate of Growth in a Rapidly Changing World*. New York: Warner Books.
- Forrest E. Morgan, B. B. (2020). *Military Applications of Artificial Intelligence: Ethical Concerns in an Uncertain World*. Santa Monica: RAND Corporation.
- Freedberg, S. (9 de noviembre de 2015). Centaur Army, Bob Work, Robotics & The Third Offset Strategy. Obtenido de *Breaking Defense*: <https://breakingdefense.com/2015/11/centaur-army-bob-work-robotics-the-third-offset-strategy/>
- Fukuyama, F. (2004). Transhumanism. *Foreign Policy*, 42-43.
- Garay, J. (22 de agosto de 2023). La IA controla un enjambre de drones letales: la carrera armamentista entre EE UU y China. Obtenido de *Wired*: <https://es.wired.com/articulos/ia-controla-un-enjambre-de-drones-letales-la-carrera-armamentista-entre-ee-uu-y-china>
- Gentile, G., Shurkin, M., & Evans, A. (2021). *A History of the Third Offset, 2014–2018*. Santa Mónica: RAND Corporation. Obtenido de [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA454-1.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA454-1.html).
- Gibson, W. (1984). *Neuromancer*. Madrid: Minotauro.

- Giordano, J., & Wurzman, R. (2015). "NEURINT" and Neuroweapons: Neurotechnologies in National Intelligence and Defense. En J. Giordano, *Neurotechnology in National Security and Defense* (págs. 79-114). Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Good, I. (1965). Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine. *Advances in Computers*, vol. 6, 31-88.
- Gottlob Frege, F. (1879). *Begriffsschrift*, a formula language modeled upon that of arithmetic for pure thought.
- Green, P. (16 de diciembre de 2022). MEDTECH Dive. Obtenido de MEDTECH Dive: <https://www.medtechdive.com/news/gates-bezos-synchron-brain-computer-interface/638953/>
- Guedim, Z. (11 de septiembre de 2018). DARPA's BCI Chip Allows Pilots to Control Drones Telepathically. Obtenido de EDGY: <https://edgy.app/is-this-real-darpas-hivemind-is-operational>
- Guizzo, E. (29 de septiembre de 2021). What is a Robot? Top roboticists explain their definition of robot. Obtenido de Robots - Your guide to the world of robots: <https://robots.ieee.org/learn/what-is-a-robot/>
- Hagueland, J. (1985). *Artificial Intelligence: The Very Idea*. MIT Press.
- Haldane, J. (1924). *Daedalus; or, Science and the future*. Londres: K. Paul, Trench, Trubner & co., ltd.
- Hernandez Sampieri, Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Homero. (1955). *La Ilíada*. (R. Lattimore, Trad.) Chicago: The University of Chicago Press.
- Huntington, S. (1995). *El Soldado y el Estado*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano - Colección Estudios Políticos y Sociales.
- Huxley, J. (2015). Transhumanismo. *Ethics in Progress*, 12-16.
- Jacobsen, A. (23 de septiembre de 2015). The Atlantic. Obtenido de Engineering Humans for War: <https://www.theatlantic.com/international/archive/2015/09/military-technology-pentagon-robots/406786/>
- Jasper, S. (2020). *Russian Cyber Operations - Coding the Boundaries of Conflict*. Washington: George Washington University Press.
- Johnson, J. (2022). The AI Commander Problem: Ethical, Political, and Psychological Dilemmas of Human-Machine Interactions in AI-enabled Warfare. *Journal of Military Ethics*, 246-

271. doi: <https://doi.org/10.1080/15027570.2023.2175887>

Joosten, P. (23 de marzo de 2023). Transhumanism Technology: current examples. Obtenido de Peter Joosten ORG: <https://www.peterjoosten.org/transhumanism-technology/>

Kairos Research. (06 de marzo de 2021). Kairos Research Wins Subcontract to Support DARPA's Habitus Program. Obtenido de Kairos Research: <https://kairosresearch.com/2021/03/kairos-research-wins-subcontract-to-support-darpas-habitus-program/>

Kelly, M. (28 de noviembre de 2018). Microsoft secures \$480 million HoloLens contract from US Army. Obtenido de The Verge: <https://www.theverge.com/2018/11/28/18116939/microsoft-army-hololens-480-million-contract-magic-leap>

Knoll, M. (2024). Nietzsche and Transhumanism: The Case of the Overhuman (Übermensch). En *Metahumanism, Euro-Transhumanism and Sorgner's Philosophy - Technology, Ethics, Art.* (págs. 52-66). Budapest: Trivent Publishing.

Kübler, A., & Müller, K.-R. (2007). An Introduction to Brain-Computer Interfacing. En G. Dornhege, J. Millán, & et al., *Toward Brain-Computer Interfacing* (págs. 1-27). Cambridge: MIT Press.

Kurzweil, R. (2005). *La Singularidad está cerca: Cuando los humanos trasciendan la biología.* Londres: Duckworth Overlook.

Kurzweil, R. (1999). *La Era de las Máquinas Espirituales: Cuando las computadoras excedan la Inteligencia Humana.* New York: Viking.

Kurzweil, R. (1990). *The Age of Intelligent Machines.* MIT Press.

Liang, Q., & Xiangsui, L. (1999). *Unrestricted Warfare.* Beijing: PLA Literature and Arts Publishing House.

Lillie, W. (1955). *An Introduction to Ethics.* Londres: Methuen & CO. LTD.

López de Turiso y Sánchez, J. (2012). En C. S. NACIONAL, *EL CIBERESPACIO. NUEVO ESCENARIO DE CONFRONTACIÓN* (págs. 117-166). Madrid: Ministerio de Defensa - Secretaría General Técnica.

Marler, T., Sims, C., & et al. (14 de junio de 2022). What Is JADC2, and How Does It Relate to Training? Obtenido de RAND Research & Commentary: <https://www.rand.org/pubs/perspectives/PEA985-1.html>

Max More, N. V.-M. (2013). *The Transhumanist Reader.* Chichester: WILEY-BLACKWEL.

- McCarthy, J. (12 de noviembre de 2007). What is Artificial Intelligence? Stanford.
- McCarthy, J., Minsky, M., & et al. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 12-15.
- McClellan, T. (13 de mayo de 2021). The Collective Power of Swarm Intelligence In AI And Robotics. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/05/13/the-collective-power-of-swarm-intelligence-in-ai-and-robotics/?sh=3cd1894d252f>
- McCorduck, P. (2004). *Machines who Think*. Natick: A.K. Peters LTD.
- McCulloch, W., & Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics* V. 5, 115-133.
- Moravec, H. (1989). *Mind Children*. Harvard: Harvard University Press.
- More, M. (2013). The Philosophy of Transhumanism. En M. More, & N. Vita-More, *The Transhumanist Reader: Classical and Contemporary Essays on the Science, Technology, and Philosophy of the Human Future* (págs. 3-17). Oxford: John Wiley & Sons, Inc.
- More, M. (s.f.). Transhumanism toward a futurist philosophy. Recuperado el 21 de febrero de 2023, de Max More Substack: <https://maxmore.substack.com/p/transhumanism-toward-a-futurist-philosophy>
- Moresi, A. (2020). El Conflicto Futuro. *Visión Conjunta*, 10-13.
- Murray, S., & Yanagi, M. (2015). Transitioning Brain Research: From Bench to Battlefield. En J. Giordano, *Neurotechnology in National Security and Defense* (págs. 11-22). Boca Raton: Taylor & Francis Group.
- Nietzsche, F. (2019). *La Gaya Ciencia*. Ariel.
- Nietzsche, F. (2000). *Así habló Zaratustra*. Alba.
- Nilsson, N. (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. Morgan Kaufmann.
- Nilsson, N. (2010). *The Quest for Artificial Intelligence*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Norgaard, K., & Linden-Vornle, M. (2021). Cyborgs, Neuroweapons, and Network Command. *Scandinavian Journal of Military Studies*, 94-107.
- O'Connell, M. (2017). *- To Be a Machine - Adventures Among Cyborgs, Utopians, Hackers, and the Futurists Solving the Modest Problem of Death*. Toronto: Doubleday.

- Pan, G., Zheng, N., & et al. (2016). Cyborg Intelligence: Recent Progress and Future Directions. *IEEE Intelligent Systems*, 44-50. Obtenido de <https://www.computer.org/csdl/magazine/ex/2016/06/mex2016060044/13rRUytF45z>
- Pico della Mirandola, G. (1956). *Oration on the dignity of man*. Chicago: Gateway Editions.
- Platón. (1872). *Obras Completas Libro VI (Vol. VII)*. Madrid: Patricio de Azcárate.
- Rich, E., & Knight, K. (1991). *Artificial Intelligence (Segunda Edición ed.)*. McGraw-Hill.
- Rios, J. (20 de febrero de 2024). Elon Musk logra que un ser humano mueva un mouse con el pensamiento usando un chip de Neuralink. Obtenido de Infobae: <https://www.infobae.com/tecnologia/2024/02/20/elon-musk-logra-que-un-ser-humano-mueva-un-mouse-con-el-pensamiento-usando-un-chip-de-neuralink/>
- Rothblatt, M. (2014). *Virtually Human - The Promise and the Peril of Digital Immortality*. New York: St. Martin's Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial Intelligence: A modern approach (Vols. 4° Edición - Global Edition)*. Upper Saddle River: Pearson.
- Sample, I. (1 de marzo de 2013). Neuroscience. Obtenido de The Guardian: <https://www.theguardian.com/science/2013/feb/28/brains-rats-connected-share-information#:~:text=When%20the%20rat%20pressed%20the,the%20rats%20was%20two-way>
- Scharre, P. (2018). *Army of None - Autonomous Weapons and the Future of War*. New York - London: W. W. Norton and Company.
- Schmitt, M. N. (2017). *Tallinn Manual 2.0 on the International Law Applicable to Cyber Warfare*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schwarz, E. (2018). *Death Machines: The Ethic of Violent Technologies*. Manchester: Manchester University Press.
- Schwab, K. (2016). *The Fourth Industrial Revolution*. Geneva: World Economic Forum.
- Sharma, G. (1 de abril de 2023). Embracing Hive-Minds and Swarm Intelligence: Navigating the Ethical and Societal Implications of the Technological Singularity. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@gaurav.sharma/embracing-hive-minds-and-swarm-intelligence-navigating-the-ethical-and-societal-implications-of-8f2ee276dab2>
- Sharma, V. (2019). Transhumanism Is the Idea of Man Merging with Technology. En N. Lee, *The Transhumanism Handbook* (págs. 667-674). Los Angeles: Springer International Publishing.

- Skinner, B. (1973). *Beyond Freedom & Dignity*. Harmondsworth: Pelican Books.
- Trama, G., Guerrero, G., & De Vergara, E. (2019). Los ciegos y el elefante: El ambiente operacional híbrido. *Visión Conjunta*, 2-8.
- Travis, J. (05 de julio de 2004). *Biosecurity and Bioterrorism: Biodefense Strategy*. Obtenido de Mary Ann Liebert Publishers:  
<https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/153871303769201806?download=true&journalCode=bsp>
- Tullis, P. (16 de octubre de 2019). The US Military is trying to read minds. Obtenido de MIT Technology Review: <https://www.technologyreview.com/2019/10/16/132269/us-military-super-soldiers-control-drones-brain-computer-interfaces/>
- Turing, A. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433-460.
- Ulam, S. (1958). John von Neumann 1903-1957. *Bulletin of the American Mathematical Society*.
- Vita-More, N. (2019). History of Transhumanism. En N. Lee, *The Transhumanism Handbook* (págs. 49-61). Los Angeles: Springer International Publishing AG.
- von Clausewitz, C. (1911). *On War* (Traducido por Michael Howard y Peter Paret). Oxford: Oxford University Press.
- Wagner, T. (2015). *Robokratie: Google, das Silicon Valley und der Mensch als Auslaufmodell*. Köln: Papy Rossa.
- Warnock, C. (9 de septiembre de 2019). Can humans use artificial swarm intelligence to make smarter, faster decisions? Obtenido de Singularity: <https://www.su.org/blog/can-humans-use-artificial-swarm-intelligence-to-make-smarter-faster-decisions>
- Winston, P. (1992). *Artificial Intelligence* (3° Edición ed.). New York: Pearson.

## **Conferencias**

- Aerospace Medical Division - Air Force Systems Command. (1963). *Proceedings of the Third Bionics Symposium*. Ohio: Wright-Patterson AFB.

## **Normativa y Declaraciones Gubernamentales**

### **Estados Unidos de América**

- Defense Advanced Research Program Agency. (2002). Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. Arlington: Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge, National Science Foundation. Obtenido de <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/bioecon-%28%23%20023SUPP%29%20NSF-NBIC.pdf>
- Department of Defense. (12 de abril de 2001). Joint Publication 1-02. Obtenido de Department of Defense Dictionary of Military and Associated Terms: [https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp1\\_02\(10-08\).pdf](https://www.bits.de/NRANEU/others/jp-doctrine/jp1_02(10-08).pdf)
- Joint Chiefs of Staff. (enero de 2004). The National Military Strategy of the United States of America. Obtenido de Defense Technical Information Center: <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA431216.pdf>
- Joint Chiefs of Staff. (8 de junio de 2018). Cyberspace Operations. Obtenido de Joint Publications 3-12: [https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3\\_12.pdf](https://irp.fas.org/doddir/dod/jp3_12.pdf)
- The White House. (1995). Executive Summary. Obtenido de The White House: <https://clintonwhitehouse4.archives.gov/WH/EOP/OSTP/nssts/html/execsum.html>
- US National Research Council - Board on Army Science and Technology. (mayo de 1992). Strategic Technologies for the Army of the Twenty-First Century. Obtenido de National Academies: <http://nap.nationalacademies.org/1888>

### **Organismos y Agencias Internacionales**

- Comité Internacional de la Cruz Roja. (8 de junio de 1977). Protocolo I adicional a los Convenios de Ginebra de 1949 relativo a la protección de las víctimas de los conflictos armados internacionales. Ginebra, Suiza. Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de <https://www.icrc.org/es/document/protocolo-i-adicional-convenios-ginebra-1949-proteccion-victimas-conflictos-armados-internacionales-1977>
- Organización de las Naciones Unidas. (10 de diciembre de 1948). Declaración Universal de Derechos Humanos. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>
- Unión Internacional de Telecomunicaciones. (noviembre de 2010). Unión Internacional de Telecomunicaciones. Obtenido de Resolución 181: <https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts/RES-181-S.pdf>

### **Páginas Web y Sitios Web Institucionales**

- Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies. (s.f.). The Brain Research Through Advancing Innovative Neurotechnologies (BRAIN) Initiative. Recuperado el 07 de septiembre de 2022, de National Institutes of Health: <https://braininitiative.nih.gov/>
- Consejo Argentino para las Relaciones Internacionales. (noviembre de 2013). Ciberdefensa-Ciberseguridad Riesgos y Amenazas. Obtenido de CARI: [https://www.cari.org.ar/pdf/ciberdefensa\\_riesgos\\_amenazas.pdf](https://www.cari.org.ar/pdf/ciberdefensa_riesgos_amenazas.pdf)
- Cyborg Foundation. (2020). The Cyborg Bill of Rights V1.0. Obtenido de Cyborg Foundation: [www.cyborgfoundation.com](http://www.cyborgfoundation.com)
- Cyborg Foundation. (2023). Cyborg Arts. Obtenido de Cyborg Foundation: [www.cyborgarts.com/neil-harbisson](http://www.cyborgarts.com/neil-harbisson)
- Defense Advanced Research Program Agency. (30 de octubre de 2021). BRAIN. Obtenido de Defense Advanced Research Program Agency: <https://www.darpa.mil/program/microbrain>
- Defense Advanced Research Program Agency. (2017). OFFensive Swarm-Enabled Tactics (OFFSET). Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/program/offensive-swarm-enabled-tactics>
- Defense Advanced Research Program Agency. (20 de mayo de 2019). Next-Generation Nonsurgical Neurotechnology. Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/news-events/2019-05-20>
- Defense Advanced Research Program Agency. (20 de mayo de 2019). Six Paths to the Nonsurgical Future of Brain-Machine Interfaces. Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/news-events/2019-05-20>
- Defense Advanced Research Program Agency. (1 de junio de 2021). Enhancing Design for Graceful Extensibility (EDGE). Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/program/enhancing-design-for-graceful-extensibility>
- Defense Advanced Research Program Agency. (06 de marzo de 2021). Habitus. Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/program/habitus>
- Defense Advanced Research Program Agency. (21 de julio de 2021). Knowledge Management at Scale and Speed (KMASS). Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: [https://www.rand.org/pubs/research\\_reports/RRA1275-1.html](https://www.rand.org/pubs/research_reports/RRA1275-1.html)
- Defense Advanced Research Program Agency. (09 de febrero de 2023). Department of Defense Fiscal Year (FY) Budget Estimates. Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: [https://www.darpa.mil/attachments/U\\_RDTE\\_MJB\\_DARPA\\_PB\\_2025\\_%2006\\_MAR\\_2024\\_FINAL-1.pdf](https://www.darpa.mil/attachments/U_RDTE_MJB_DARPA_PB_2025_%2006_MAR_2024_FINAL-1.pdf)

- Defense Advanced Research Program Agency. (21 de enero de 2023). NanoWatt Platforms for Sensing, Analysis and Computation (NaPSAC). Obtenido de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/program/nanowatt-platforms-for-sensing-analysis-and-computation>
- Defense Advanced Research Program Agency. (s.f.). Defense Sciences Offices. Recuperado el 05 de mayo de 2024, de Defense Advanced Research Projects Agency: <https://www.darpa.mil/about-us/offices/dso>
- Department of Defense. (mayo de 2009). Global Nav - About Us - Budget - Budget Entries - FY2010 (Approved).pdf. Obtenido de Department of Defense Fiscal Year (FY) 2010 Budget Estimates: [https://www.darpa.mil/attachments/\(2G7\)%20Global%20Nav%20-%20About%20Us%20-%20Budget%20-%20Budget%20Entries%20-%20FY2010%20\(Approved\).pdf](https://www.darpa.mil/attachments/(2G7)%20Global%20Nav%20-%20About%20Us%20-%20Budget%20-%20Budget%20Entries%20-%20FY2010%20(Approved).pdf)
- Deutsche Messe. (2014 de abril de 2014). Industria 4.0 en la Feria de Hannover. Obtenido de Deutschland.de : <https://www.deutschland.de/es/topic/economia/globalizacion-comercio-mundial/industria-40-en-la-feria-de-hannover>
- Duke University. (21 de julio de 2021). Knowledge Management at Scale and Speed (KMASS). Obtenido de Duke University: <https://researchfunding.duke.edu/knowledge-management-scale-and-speed-kmass>
- Duke University. (9 de junio de 2021). Research Funding. Obtenido de Duke University: <https://researchfunding.duke.edu/enhancing-design-graceful-extensibility-edge>
- Euronews. (18 de enero de 2022). *Euronews (en español)* . Obtenido de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=EwSOUdkvCBs&t=6s>
- Humboldt-Universität zu Berlin. (24 de 10 de 2021). Law and Society Institute. Obtenido de Law in Transformation: [https://www.rewi.hu-berlin.de/de/lf/oe/lsi/forschung/recht-in-transformation/recht-in-transformation?set\\_language=de](https://www.rewi.hu-berlin.de/de/lf/oe/lsi/forschung/recht-in-transformation/recht-in-transformation?set_language=de)
- Machine Intelligence Research Institute. (4 de mayo de 2023). MIRI Machine Intelligence Research Institute. Obtenido de <https://intelligence.org/>
- Medium. (19 de diciembre de 2023). DARPA´s silent talk project. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@InnovateForge/darpas-silent-talk-project-b0c5558f3a99>
- National Institute of Standards and Technology (NIST). (s.f.). Glossary - Term - Cyber Attack. Recuperado el 10 de septiembre de 2021, de NIST - Information Technology Center - Computer Security Resource Center: [https://csrc.nist.gov/glossary/term/cyber\\_attack#:~:text=Definition\(s\)%3A,data%20or%20stealing%20controlled%20information.](https://csrc.nist.gov/glossary/term/cyber_attack#:~:text=Definition(s)%3A,data%20or%20stealing%20controlled%20information.)
- NEURALINK. (26 de diciembre de 2023). Neuralink. Obtenido de <https://neuralink.com/>

- NIC Argentina. (14 de septiembre de 2021). NIC.AR. Obtenido de <http://ww.nic.ar>
- Paradromics. (s.f.). Connecting the Human Brain. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de <https://www.paradromics.com/>
- Precision Neuroscience. (s.f.). Connecting human and artificial intelligence. Recuperado el 20 de mayo de 2024, de <https://precisionneuro.io/>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 17 de julio de 2024, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/libertad>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 10 de septiembre de 2021, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/c%C3%ADborg>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 18 de julio de 2024, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/%C3%A9tico#H3yay0R>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 10 de mayo de 2024, de Real Academia Española: <https://www.dle.es/robot>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 31 de octubre de 2021, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/escenario>
- Real Academia Española. (s.f.). Diccionario de la Lengua Española. Recuperado el 27 de marzo de 2024, de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/transhumanismo>
- Singularity University. (s.f.). Singularity. Recuperado el 07 de septiembre de 2022, de <https://www.su.org/our-process>
- Stanford University. (s.f.). Human Centered Artificial Intelligence. Recuperado el 27 de octubre de 2021, de Stanford University: <https://hai.stanford.edu/research/research-focus-areas/augment-human-capabilities-research-mission>
- Universidad Católica de Chile. (11 de abril de 2022). 2021: Inteligencia artificial, biología e hibridación. Obtenido de Bioética Lab UC: [https://www.bioeticalab.uc.cl/2021-inteligencia-artificial-biologia-e-hibridacion/#:~:text=Este%20fenómeno%2C%20uqe,\"hibridación%20humano-máquina](https://www.bioeticalab.uc.cl/2021-inteligencia-artificial-biologia-e-hibridacion/#:~:text=Este%20fenómeno%2C%20uqe,\)
- University of Oxford. (s.f.). Future of Human Institute. Recuperado el 14 de octubre de 2021, de University of Oxford: <https://www.fhi.ox.ac.uk/>
- World Economic Forum. (10 de junio de 2023). World Economic Forum. Obtenido de Global Risk Report: <https://www.weforum.org/publications/>
- Yale University. (22 de 08 de 2020). Innovations in Science & Technology. Obtenido de Yale Young Global Scholars: <https://globalscholars.yale.edu/innovations-science-technology>

## 8. Anexo

### 8.1. Glosario

*Ajedrez Centauro*: Sistema basado en la cooperación humano-computadora para el despliegue de jugadas en un partido de ajedrez.

*Agente Artificial*: Sistema informático presente en el espacio del conflicto.

*Agente Humano*: Todo ser humano que se desempeñe en el espacio del conflicto.

*Brain Computer Interface* (en español: Interfaz Cerebro Máquina): Dispositivo implantado en el hombre que facilita la interacción entre el cerebro humano y un sistema artificial.

*Big Data*: Con este concepto se describe un gran volumen de datos que crecen exponencialmente con el transcurso del tiempo. Este volumen de datos que, asimismo, resulta complejo debe ser abordado por herramientas capaces de procesarlos de forma eficiente.

*Biotecnología*: Rama interdisciplinaria de las ciencias biológicas que consiste en la aplicación de principios de la ciencia y la ingeniería para tratamiento de materiales orgánicos e inorgánicos por sistemas biológicos con el fin de producir bienes y servicios.

*Brain in the Loop*: De acuerdo a los postulados transhumanistas, proceso de toma de decisiones llevado adelante en base a neuro retroalimentación.

*Centauro*: Denominación que se da al soldado que es asistido por tecnología a fin de incrementar sus capacidades al cumplir sus funciones. En el soldado centauro el agente humano y el agente artificial tienen, cada uno, tareas específicas preestablecidas.

*Ciberconciencia Humana*: Representación digital de la conciencia humana creada a partir de pensamientos, sentimientos, creencias, aptitudes, preferencias y valores que el ser humano -su doble físico- ha puesto en el ciberespacio.

*Ciborg*: Sistemas híbridos formados por un agente artificial y un agente humano. En el ciborg los agentes no poseen tareas delimitadas, sino que ambos trabajan en conjunto.

*Dispositivos Smart*: Se hace referencia a aquellos equipos electrónicos conectados a redes u otros equipos, generalmente, mediante diversos protocolos inalámbricos (Bluetooth, NFC, Wifi, etc.).

*DARPA*: Agencia de Proyectos de Investigación Avanzados de Defensa de Estados Unidos de América.

*Doppelgängers*: Término del idioma alemán que hace referencia a cualquier doble de una persona. Este concepto, originalmente, refería al gemelo malvado; no obstante, hoy en día se utiliza de forma amplia haciendo referencia a cualquier doble.

*Efecto Einstellung* (Actitud): Con esta denominación, proveniente del idioma alemán, se hace referencia a la tendencia a adoptar determinadas decisiones debido a la familiaridad que se tiene con las mismas.

*Enfoques von Neumann* (o arquitectura von Neumann): Se hace referencia a la arquitectura de computadoras basada en los estudios del matemático Jon von Neumann.

*Feedback*: Anglicismo para denominar el consejo, crítica o información que se brinda en relación a la utilidad o el trabajo de alguien.

*Hackear*: Anglicismo utilizado para definir la acción de acceder a sistemas informáticos de forma no autorizada.

*Hardware*: Anglicismo utilizado para definir los elementos físicos y partes electrónicas de un equipo informático.

*Hive Mind*: Conciencia o ente que resulta de la conexión de varias mentes entre sí, independientemente del lugar físico en el cual se encuentren.

*Human in the loop* (Humano en el bucle): Anglicismo utilizado para destacar el grado de intervención del ser humano en el proceso de toma de decisiones de acciones en donde interviene la inteligencia artificial.

*Human on the loop* (Humano sobre el bucle): Anglicismo utilizado para definir el grado de participación del ser humano en el proceso de toma de decisiones de acciones desplegadas por la inteligencia artificial.

*Human out of the loop* (Humano fuera del bucle): Anglicismo utilizado para hacer referencia a la falta de participación del ser humano en el proceso de toma de decisiones de las acciones llevadas adelante por inteligencia artificial.

*Humanware*: Anglicismo utilizado para definir al hardware y al software que es desarrollado en base a las capacidades y necesidades del usuario. Asimismo, se utiliza este término para denominar al usuario de los equipos informáticos.

*Hyperwar*: Guerra controlada por algoritmos o inteligencia artificial con muy poca o nula intervención humana.

*Internet of Things* (Internet de las cosas): Anglicismo que hace referencia a la red de dispositivos de uso cotidiano que están conectados a Internet. Asimismo, este término puede ser descripto como la relación entre las cosas (productos, servicios, etc.) y la gente, ello es posible a partir de las tecnologías interconectadas y las plataformas.

*Machine Learning* (Aprendizaje automático): Es una rama de las ciencias de la computación y la inteligencia artificial que busca desarrollar técnicas que permitan a los sistemas informáticos aprender.

*Nanorobots* o *Nanobots*: Robots de tamaño similar al de un átomo. Tienen una escala nanométrica ( $10^{-9}$  metros).

*Neuroarmas*: En una acepción moderna del concepto, se hace referencia al desarrollo de nuevas técnicas y herramientas de la ciencia neurocognitiva para manipular el pensamiento y el comportamiento humanos.

*Neuroespacio*: Ámbito de confluencia de la mente y facultades cognitivas del agente o agentes humanos y las facultades y funciones del agente o agentes artificiales.

*Neurociencias*: Conjunto de disciplinas científicas de diferentes ámbitos que estudian el sistema nervioso y el cerebro como principal órgano de este.

*Mind Uploading*: Anglicismo que refiere a la acción de remitir o subir la mente humana a un sistema o equipo informático.

*OODA*: Siglas en inglés que refieren al proceso de toma de decisión basado en observar, orientar, decidir y actuar.

*Reinforcement Learning*: Se trata de una rama del aprendizaje automático -*machine learning*- centrada en la toma de decisiones para maximizar las recompensas acumuladas en una situación determinada. Este método se basa en recompensar los comportamientos deseados y castigar los no deseados.

*Sistema Artificial*: Se utiliza esta denominación como concepto englobante de los sistemas de inteligencia artificial y los sistemas robóticos.

*Software*: Anglicismo utilizado para definir las instrucciones que transmiten a un equipo informático aquello que debe hacer. Set de programas, procedimientos y rutinas asociados a la operación de un sistema informático.

*Suspensión Criogénica:* Término que refiere al método de conservación de cuerpos humanos a bajas temperaturas a la espera de que la evolución tecnológica permita devolverles la vida.

*Swarm Intelligence:* Anglicismo para denominar a un sistema descentralizado y auto organizado, que permitiría lograr capacidades extraordinarias que se encuentran fuera del alcance de los individuos miembros del mismo.

*Swarming:* Anglicismo que hace alusión al desplazamiento en grupo numeroso. En el presente trabajo se utiliza para denominar la táctica militar que ocurre cuando varias unidades convergen a atacar un objetivo.

*Teaming:* Anglicismo que hace referencia a la unión de dos o más cosas o personas para llevar adelante una tarea o conseguir un efecto determinado.

*Tecnologías de Cuarta Generación:* Denominación que engloba los recientes desarrollos tecnológicos que habrían dado lugar a la cuarta revolución industrial. Se hace referencia a computación en la nube, inteligencia artificial, internet de las cosas y robótica.

*Transhumanismo:* Movimiento que propugna la superación de las limitaciones actuales del ser humano, tanto en sus capacidades físicas como psíquicas, mediante el desarrollo de la ciencia y la aplicación de los avances tecnológicos al cuerpo humano.

*Transhumanismo de Base Militar:* Corriente del transhumanismo surgida a partir de la aplicación de los postulados de aquélla en el ámbito militar.

*Uploading:* Anglicismo que refiere la acción de enviar información que se encuentra alojada en un equipo o computadora a otro equipo o bien, la nube.

*Warfare:* Anglicismo utilizado para hacer referencia a la forma en que se lleva adelante una guerra con especial énfasis en las armas o métodos que son utilizados.

