

Carlos Calvo González-Reguera\*

Robótica y resiliencia

[Visitar la WEB](#)

[Recibir BOLETÍN ELECTRÓNICO](#)

## Robótica y resiliencia

### Resumen:

Estamos viviendo una especie de revolución de los sistemas no tripulados o de la robótica en general. Aunque su aparición en actividades cotidianas no se ha extendido de forma generalizada todavía, los sistemas aéreos no tripulados tienen un alto potencial disruptivo en diferentes aplicaciones. Con frecuencia surgen incidentes que plantean problemas en cuanto a la legalidad de su empleo, la seguridad de su utilización, el respeto a la privacidad y, en general, sobre las relaciones con el entorno que las rodea.

Los drones son esenciales para las operaciones militares actuales. Al igual que ha ocurrido históricamente con otras armas, conforme su uso en el campo de batalla se va extendiendo, surgen consideraciones éticas, legales y estratégicas sobre su utilización.

El problema principal surge cuando se plantea la utilización de drones armados en misiones de combate. Este problema presenta cuestiones relacionadas con el desarrollo de la tecnología robótica o, desde un punto de vista jurídico, con la adecuación a las leyes y usos de la guerra, sin olvidar determinados aspectos sociales.

### *Abstract:*

*We are living a sort of unmanned revolution. Although unmanned aerial systems are not present in our daily life yet, they have a high disruptive potential for different uses. These systems often produce incidents that require attention from several points of view. Specifically, security and safety, respect of privacy and in general their legal use in relation with the social environment are some areas of concern.*

*Drones are essential tools for current military operations. Traditionally, the use of new weapons in conflict has required an analysis on the moral, legal and strategic aspects of their employment. The main problem is related to the use of armed drones in conflict. This specific issue presents different questions on the development of new technologies, respect to armed conflict law, and last but not least, social aspects.*

**\*NOTA:** Las ideas contenidas en los **Documentos de Opinión** son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.

### Palabras clave:

Drones, sistemas no tripulados, ética de empleo de la fuerza, derecho de conflictos armados, guerra virtual, tecnología y guerra.

### Keywords:

*Drones, unmanned systems, ethics of force employment, law of armed conflicts, virtual warfare, technology and war.*

## La revolución de lo no tripulado

En el mundo actual vivimos una especie de revolución de los sistemas no tripulados o de la robótica en general. Esto no solo se refiere a los drones<sup>1</sup>, sino que se extiende también a los vehículos, ferrocarriles, electrodomésticos y otros utensilios que permiten hacer cada vez más fácil nuestra vida diaria. Este rápido avance de los sistemas autónomos está íntimamente relacionado con los espectaculares desarrollos en las tecnologías de la información.

Aunque su aparición en actividades cotidianas no se ha extendido de forma generalizada todavía, los sistemas aéreos no tripulados tienen un alto potencial disruptivo en diferentes aplicaciones: apoyo a emergencias, protección de infraestructuras críticas, control y observación del tráfico, vigilancia de fronteras y zonas pesqueras, logística de distribución, aplicaciones agrícolas, cartografía y ocio (cine, deportes, etc., que actualmente son las más extendidas).

Cada vez con mayor frecuencia surgen incidentes que plantean problemas jurídicos en cuanto a la legalidad de su utilización, la seguridad de su empleo, el respeto a la privacidad y, en general, en cuanto a las relaciones con el entorno que las rodea.

Según Boston Consulting Group<sup>2</sup>, en 2050 operarán en Europa más de 7,5 millones de drones. De ellos 7 millones se destinarán a aplicaciones civiles o de uso privado. En su mayoría serán de fabricación china o asiática. El medio millón restante se repartirá entre Gobiernos y grandes corporaciones para realizar principalmente tareas de vigilancia y observación con múltiples finalidades específicas.

Según la misma fuente, desde el punto de vista de generación de riqueza, el sector industrial de los drones podría llegar a crear casi 150 000 puestos de trabajo en Europa en la próxima década. El mercado mundial de este sector, que ha facturado unos 5 000 M€ anuales en 2016, podría pasar a facturar más de 120 000 M€ en 2030.

---

<sup>1</sup> A largo del presente trabajo se empleará este término en lugar de utilizar otros en acrónimo como RPAS (*Remotely Piloted Aircraft Systems*), UAVs (*Unmanned Aerial Vehicles*) o UAS (*Unmanned Aerial System*). Aunque no hay una taxonomía clara a menudo la palabra “drone” se viene identificando con sistemas no tripulados con capacidad de portar armamento.

<sup>2</sup> AMOUKTEH, A. et al. *Drones go to work*. BCG Perspectives, The Boston Consulting Group, April 2017.

En un futuro no muy lejano tendremos que convivir con unas máquinas que nos pueden hacer la vida más fácil y permiten generar bienestar y riqueza, pero que tenemos que integrar adecuadamente en nuestra vida cotidiana y por lo tanto cuyo uso debemos regular adecuadamente.

De cara a esa regulación hay iniciativas en marcha en la UE, cuyos principios pueden resumirse en el contenido de la llamada declaración de Riga<sup>3</sup> que básicamente plantea que los drones son un nuevo tipo de aeronaves para las que es necesario:

- Implantar normativa común en la UE para regular su empleo.
- Desarrollar estándares para facilitar su integración en el espacio aéreo
- Fomentar su aceptación por parte de la ciudadanía
- Tener presente las responsabilidades que tendrá siempre el operador

En España la utilización de drones se ha regulado de forma provisional a través del Real Decreto Ley 8/2014 que modifica la Ley 48/1960 de navegación aérea. Esta regulación es todavía incipiente y está en cierta manera limitando el desarrollo de un sector muy activo como muestra el registro de operadores de la Agencia de Seguridad Aérea con casi 2000 inscripciones.

### Utilidad militar

Los drones son sistemas esenciales para las operaciones militares actuales. Su utilidad es indudable para cumplir misiones que responden al acrónimo anglosajón del D3T: *dull, dirty, dangerous and tedious*. Sobre todo misiones que permiten evitar riesgos innecesarios para los combatientes.

Al igual que ha ocurrido históricamente con otras armas, conforme su uso en el campo de batalla se va extendiendo, surgen consideraciones éticas, legales, y estratégicas sobre su utilización.

---

<sup>3</sup> Riga Declaration on Remotely Piloted Aircraft (drones) "Framing the Future of Aviation". Riga 6 March 2015.

La gran discusión surge cuando se plantea la utilización de drones armados en misiones de combate.

Según datos oficiales norteamericanos, el presidente Obama habría autorizado unos 600 ataques con drones armados, incluyendo los realizados en zonas declaradas como de hostilidad activa (Afganistán, Somalia, Pakistán y Yemen) y las acciones en otras partes del mundo, incluyendo las acordadas con el Gobierno de México en apoyo de la lucha contra el narcotráfico. En total habrían producido entre 400 y 800 víctimas en ese periodo.

Diversas organizaciones están reclamando la atención de la opinión pública sobre estas acciones de drones armados planteando una campaña para detener el empleo de lo que denominan «robots asesinos». El centro del debate es su supuesto uso indiscriminado o las bajas de civiles que producen estas intervenciones<sup>4</sup>.

Los principales focos de estas campañas son tanto las acciones realizadas por Estados Unidos como las que ha llevado a cabo Israel<sup>5</sup>. Desde un punto de vista estratégico el debate plantea el dilema sobre legítima defensa o acción preventiva y, en definitiva, presenta dos cuestiones:

- Cuándo y con qué límites debe emplearse la fuerza militar.
- Cómo se protege a la población civil.

En Europa el Parlamento Europeo aprobó una resolución en febrero de 2014 por la que se planteaba<sup>6</sup>:

*Puesto que el uso de drones armados en operaciones letales ha aumentado*

*Visto el incremento de bajas civiles por estos sistemas fuera de zonas de combate*

---

<sup>4</sup> Sobre el empleo de drones armados ver DA CUNHA, Teresa. *Seguridad internacional y derechos humanos en el siglo XXI: problemas ético jurídicos del uso de los drones*. Letras jurídicas, n. 27, enero-junio 2013.

<sup>5</sup> Ver por ejemplo COLE, Chris y DOBBING, Mary. *Israel and the Drone Wars. Examining Israel's Production Use and proliferation of UAVs*. Drone Wars UK. Oxford, January 2014

<sup>6</sup> European Parliament. *Resolution on the Use of Armed Drones, 2014/2567*. 25 de febrero de 2014.

*Puesto que los Estados tienen que proceder contra los responsables de los ataques si hay responsabilidad*

*Visto el artículo 51 de la Convención de Ginebra que considera actos criminales los que causen terror*

*Puesto que los ataques con drones sin declaración de guerra o consentimiento de NNUU son una violación*

*Puesto que el derecho internacional humanitario prohíbe las muertes arbitrarias*

*Expresa preocupación por el uso de drones fuera del marco legal internacional*

*Pide a la alta representante para asuntos exteriores y de seguridad:*

*Oponerse y prohibir las muertes extrajudiciales*

*Asegurarse que los miembros de la UE no realizan ni autorizan tales actos*

*Incluir los drones armados en los regímenes de control de armamento*

*Prohibir el desarrollo de sistemas autónomos que puedan realizar acciones sin intervención humana*

*Urge al consejo a adoptar una posición común sobre el uso de drones armados*

Del análisis del contenido de esta declaración surgen cuestiones relacionadas con el desarrollo de la tecnología robótica o, desde un punto de vista jurídico, con la adecuación a las leyes y usos de la guerra, sin olvidar determinados aspectos sociales que resulta interesante considerar.

### **El control humano de la tecnología robótica**

En diferentes aplicaciones la tecnología está permitiendo que las máquinas puedan alcanzar mayores niveles de autonomía con beneficios significativos para los humanos que las utilizan. En el caso de los sistemas de armas, la discusión se centra en lo que debemos entender por autonomía y qué grados de autonomía puede haber.

Actualmente no existe una definición acordada internacionalmente sobre lo que se entiende por un arma autónoma. El Departamento de Defensa norteamericano, en su

Directiva 3000/09, define a los sistemas de armas autónomos como «todo sistema de armas que, una vez activado, puede seleccionar y atacar un objetivo sin intervención posterior de un operador»<sup>7</sup>. De acuerdo con la misma fuente, un sistema semiautónomo sería aquel que, una vez activado, solo actuaría sobre un objetivo que haya sido seleccionado por un operador. Los sistemas supervisados serían aquellos que requieren la intervención humana para finalizar el cumplimiento de su misión. Esta necesidad de categorizar se puede resumir en:

- Sistemas autónomos (*human out of the loop*).
- Sistemas supervisados (*human on the loop*).
- Sistemas semiautónomos (*human in the loop*).

Esta clasificación cubre un amplio abanico de sistemas. En general, cuanto menor es la autonomía de la máquina, menores problemas se plantean. En el caso que nos ocupa es preciso determinar cuál es el nivel de control humano razonable para operaciones con sistemas no tripulados en general, y en particular para aquellas que requieran acciones armadas.

En cualquier caso existe un consenso generalizado en que la utilización de las armas debe realizarse con un determinado grado de control humano, que debe ser verificable para poder delimitar, y en su caso exigir, responsabilidades. El Comité Internacional de la Cruz Roja obliga a disponer de control humano en algunas funciones críticas de los sistemas de armas, y define esas funciones críticas como la adquisición, el seguimiento, la selección y el ataque sobre los objetivos<sup>8</sup>.

Pero el concepto de control humano es interpretable. De acuerdo con algunas teorías debe incluir la toma de decisiones críticas y, en particular, la decisión de atacar un objetivo determinado. Otras corrientes defienden que es suficiente con que se haya intervenido en el diseño del sistema. Se plantea así si el control debe realizarse sobre el propio sistema o sobre la acción que este realiza. En último extremo se trata de determinar las responsabilidades sobre las actuaciones de la máquina y de enmarcar su

---

<sup>7</sup> US DoD. *Autonomy in Weapon Systems*. Department of Defence Directive 3000.09. Change 1. 8 de mayo de 2017.

<sup>8</sup> ICRC. *Report of the Expert meeting on Autonomous weapon systems: technical, military, legal and humanitarian aspects*. Geneva, 26-28 March 2014.

acción en el cumplimiento del derecho internacional humanitario y de las leyes y usos de la guerra, así como que el control humano sobre la máquina que realiza la acción sea verificable.

De esta manera el problema no estaría en el sistema *per se* sino en la utilización que pueda hacerse de este. Un debate que puede extrapolarse a los medios utilizados en el ataque del 11S o a las acciones terroristas que hemos vivido en Europa recientemente, y que lleva a plantear la siguiente cuestión.

### ¿Quién utiliza la fuerza?

Quizás esta sea la pregunta clave. Según Ignatieff<sup>9</sup>, los códigos éticos y morales de guerra salvan de la bestialidad, porque los ejércitos enseñan a contener la violencia.

Independientemente de los medios materiales que se utilicen, las acciones militares deben estar sujetas a una serie de principios básicos como son la necesidad militar, la proporcionalidad, evitar sufrimiento innecesario, minimizar daños colaterales y la necesidad de evitar bajas propias.

De este modo, la aplicación de la fuerza sobre objetivos de alto valor utilizando drones armados por organizaciones militares sujeta a las leyes y usos de la guerra y a reglas de enfrentamiento específicas, es un asunto de carácter político estratégico y no se trata de un problema legal.

Aun así, surge la cuestión de si las leyes actuales son suficientes para la situación y la problemática que plantea el uso de sistemas autónomos desde el punto de vista del grado de control humano. La respuesta debe plantearse nuevamente sobre tres parámetros: posibilidad de verificación, nivel de responsabilidad (jurídica y moral) y grado de control sobre el sistema. En este sentido la mayoría de las fuentes<sup>10</sup> plantean que el elemento humano debe participar en el proceso de toma de decisiones, la valoración de la información, la operación del sistema, ser conocedor de la legislación, de las capacidades técnicas de los sistemas, y de los efectos que la acción puede producir.

---

<sup>9</sup> IGNATIEFF, M. *El Honor del Guerrero. Guerra Étnica y Conciencia Moderna*. Santillana. Punto de Lectura. 2002.

<sup>10</sup> UNIDIR. *Framing discussions on the weaponization of increasingly autonomous technologies*. UNIDIR Resources N° 1, Geneva, UNIDIR, 2014.



Desde un punto de vista jurídico se presentan dos premisas básicas:

- La aplicación de la fuerza por una máquina sin control humano de algún tipo se considera inaceptable.
- El que una persona se limite a apretar un botón solo porque lo indique la máquina, sin que el operador tenga conciencia clara de las implicaciones de su acción, también se considera inaceptable.

En Estados Unidos el uso de la fuerza está regulado por diferente normativa<sup>11</sup> que, en resumen, establece que el uso de la fuerza letal debe cumplir dos condiciones básicas:

- Tener una base jurídica de acuerdo con el derecho internacional, los acuerdos entre Gobiernos y los principios, usos y costumbres de los conflictos.
- Se aplicará solo sobre objetivos que planteen una amenaza inminente y de acuerdo con los siguientes criterios:
  - Identificación positiva del objetivo
  - Certeza de que no se producirán daños a personal civil
  - No es posible la captura del objetivo por otros medios.
  - Existe acuerdo del gobierno del país en el que se actúa.
  - No hay otra alternativa para limitar el daño sobre intereses o ciudadanos norteamericanos.

Algunos autores<sup>12</sup> contraponen una supuesta superioridad ética en el comportamiento de las máquinas frente a los errores, más o menos accidentales o pasionales, de los operadores humanos, aunque reconocen en cualquier caso que los fallos o las violaciones de las normas por parte de las personas pueden reducirse con adecuada instrucción de la unidad (incluida formación específica en derecho de guerra), órdenes y reglas de enfrentamiento claras, y disciplina. Se llega incluso a asegurar que las máquinas se comportarán de forma más ética porque no tienen sentido de riesgo, no tienen emociones que empañen su juicio, disponen de mayor capacidad para integrar información y tendrán por tanto mayor capacidad de discernimiento. Incluso se asegura

---

<sup>11</sup> US DoD. *Law of War Manual*. Office of General Counsel, Department of Defence June 2015.

<sup>12</sup> ARKIN, Ronald. *The case for ethical autonomy in unmanned systems*. Journal of Military Ethics, Vol. 9, Issue 4, 2010.

que en equipos mixtos con humanos pueden informar de comportamientos incorrectos, lo que puede producir efectos disuasorios en comportamientos ilícitos. Se presenta así a la máquina como una especie de juez sobre el comportamiento humano. Orwell llevado al extremo.

## Resiliencia

Si asumimos que la tecnología *per se* no es «ilícita», que detrás de cada acción habrá en mayor o menor medida una intervención humana verificable, y que las acciones con drones armados quedan amparadas desde los puntos de vista estratégico y jurídico, resta por valorar el aspecto social al que aludíamos al inicio de este trabajo.

Para las sociedades occidentales los drones se presentan como el paradigma de la nueva forma de hacer la guerra. No solo permiten realizar acciones selectivas sobre objetivos específicos sin poner en riesgo a los atacantes sino que permiten materializar la máxima aspiración de las «guerras virtuales»: eliminar el riesgo y el sufrimiento propios.

La tesis es atractiva socialmente: los sistemas no tripulados potencialmente se comportarán de forma más ética en combate que los humanos y a largo plazo esto implicará menores bajas propias y la reducción de daños colaterales. Es decir, el combate sin riesgo y la deshumanización del hecho bélico por medio de acciones virtuales.

La lucha contra las amenazas transnacionales y la injerencia por razones humanitarias sobre la base de principios éticos en asuntos internos nos plantea así una contradicción. Se anima a la intervención pero con barreras en el empleo de la fuerza porque no se quieren asumir riesgos.

Un dilema que ha alcanzado al propio ejército puesto que, de alguna forma, se recrimina a los operadores de drones una actuación contraria a las tradiciones militares de honor, valor y sacrificio, cuestionándose incluso su derecho a obtener recompensas por participación en operaciones<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> GOLDSTEIN, Cora S. *Drones, Honor and War*. Military Review, november-december 2015.

Así, cuando las máquinas realizan acciones cruentas y se ocasionan daños colaterales se produce el choque mental. La aparición de los robots no cambia la naturaleza de la guerra pero puede producir un alejamiento emocional de lo que realmente esta supone. En definitiva, puede alejar la fricción del combate de los combatientes, de las sociedades, y de los niveles políticos.

Ante esto la respuesta parece encontrarse en el concepto de resiliencia, entendido no tanto en su acepción de «elasticidad» sino de «fuerza moral» tal y como lo utiliza la OTAN en su documento denominado *Commitment to enhance resilience* y aprobado en la cumbre de Varsovia de julio de 2016. Quizás esta sea la clave. El concepto, ahora de moda, plantea en definitiva la necesidad de reforzar nuestra cohesión social ante determinadas amenazas y recordar el valor del esfuerzo y el sufrimiento. El debate entonces no está en si es legal o no la utilización de sistemas autónomos en operaciones de combate, sino en si tenemos convencimiento moral y disposición para defender nuestro modelo de sociedad.

## Conclusiones

En el ámbito civil, la falta de desarrollo normativo que regule la utilización está frenando el desarrollo de un sector con alto potencial de crecimiento industrial y tecnológico y que permitirá aplicar tecnologías robóticas a multitud de aplicaciones. La excesiva preocupación por la seguridad está, de alguna manera, limitando las posibilidades de aplicación de los sistemas.

Desde el punto de vista militar los sistemas no tripulados ya están jugando un importante papel en los futuros conflictos y lo harán aún más en el futuro. Su utilización en operaciones militares está justificada, como ocurre con cualquier otro sistema, siempre y cuando se ajuste a las leyes y usos de la guerra

En el contexto del derecho a la intervención militar, el debate en términos estratégicos se enmarca en la filosofía del derecho a la injerencia humanitaria o a la lucha contra amenazas globales transnacionales. Los drones armados permiten acciones sin arriesgar a las fuerzas propias y actuar, teóricamente, de una forma mucho más quirúrgica.

El dilema estriba en la contradicción que supone tener que asumir determinados daños cuando se están utilizando medios de alta tecnología y gran precisión. Esto ocurre porque se olvida que, tras las actuaciones a distancia realizadas por una máquina y dirigidas a través de una pantalla de ordenador, se encuentra el drama de la guerra, que no esconde su verdadero rostro.

Nuestras sociedades deben tener la fuerza moral, capacidad de esfuerzo y voluntad de sacrificio para afrontar las consecuencias de la guerra como último recurso que puede ser necesario para defender nuestra libertad.

*i*

*Carlos Calvo González-Regueral\**  
*COR.ET.INF.DEM*

## Bibliografía

Amoukteh, A. et al. *Drones go to work*. BCG Perspectives, The Boston Consulting Group, April 2017.

Arkin, Ronald. *The case for ethical autonomy in unmanned systems*. Journal of Military Ethics, Vol. 9, Issue 4, 2010.

Da Cunha, Teresa. *Seguridad internacional y derechos humanos en el siglo XXI: problemas ético jurídicos del uso de los drones*. Letras jurídicas, n. 27, enero-junio 2013.

European Parliament. *Resolution on the Use of Armed Drones, 2014/2567*. 25 de febrero de 2014.

Goldstein, Cora S. *Drones, Honor and War*. Military Review, november-december 2015.

Grasa, Rafael et al. *Drones: amenaza o adelanto*. Por la Paz, nº 19. Instituto Catalán Internacional para la Paz. 2014.

Horowitz, Michael and Scharre, Paul. *Meaningful human control in weapon systems: a primer*. Center for a New American Security. Working Paper, march 2015.

ICRC. *Report of the Expert meeting on Autonomous weapon systems: technical, military, legal and humanitarian aspects*. Geneva, 26-28 March 2014.

Ignatieff, M. *El Honor del Guerrero. Guerra Étnica y Conciencia Moderna*. Santillana. Punto de Lectura. 2002.

Saura, Jaume. *El arma de moda: implicaciones del uso de drones en el derecho internacional*. Por la Paz, nº 19. Instituto Catalán Internacional para la Paz. 2014.

Soto Silva, Julio. *La moral y la ética en el uso de aviones no tripulados como armas letales*. Academia Nacional de Estudios Políticos y Estratégicos, Noviembre 2014.

Strawser, Bradley. *Moral Predators: The Duty to Employ Uninhabited Aerial Vehicles*. Journal of Military Ethics. Vol. 9, nº 4, 2010.

UNIDIR. *Framing discussions on the weaponization of increasingly autonomous technologies*. UNIDIR Resources N° 1, Geneva, UNIDIR, 2014.

UNIDIR. *The weaponization of increasingly autonomous technologies: considering how meaningful human control might move the discussion forward*. UNIDIR Resources N° 2, Geneva, UNIDIR, 2014.

UNIDIR. *The weaponization of increasingly autonomous technologies: considering ethics and social values*. UNIDIR Resources N° 3, Geneva, UNIDIR, 2015.

UNIDIR. *The weaponization of increasingly autonomous technologies in the maritime environment: testing the waters*. UNIDIR Resources N° 4, Geneva, UNIDIR, 2015.

US DoD. *Law of War Manual*. Office of General Counsel, Department of Defence June 2015.

US DoD. *Autonomy in Weapon Systems*. Department of Defence Directive 3000.09. Change 1. 8 de mayo de 2017.

---

**\*NOTA:** Las ideas contenidas en los *Documentos de Opinión* son de responsabilidad de sus autores, sin que reflejen, necesariamente, el pensamiento del IEEE o del Ministerio de Defensa.