

Drones y epidemiología: la tecnologización de la vigilancia

Smart, Mobile and powerful - Drones in Epidemiology

Marco Maureira Velásquez¹ <https://orcid.org/0000-0002-0238-6774>

Swen Seebach² <https://orcid.org/0000-0001-7434-7937>

Pedro Torrejón³ <https://orcid.org/0000-0003-3668-8954>

¹Universitat de Barcelona, Becario de Doctorado. Barcelona, ESPAÑA. Email: maureira.marco@gmail.com

²Universitat Abat Oliba CEU, Director de Relaciones Internacionales y Lector en Sociología i Teoría de Comunicación. Barcelona, ESPAÑA. Email: swen.seebach@gmail.com

³Investigador en el grupo STS-b, Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona, ESPAÑA. Email: ptorrejoncano@gmail.com

Resumen

El artículo realiza un estudio de los drones como nuevo dispositivo en la biovigilancia. La extensión y velocidad de vectores infecciosos en una sociedad globalizada en la cual riesgos locales pueden afectar rápidamente a la sociedad mundial hacen necesarios nuevos modos de vigilancia. Hemos encontrado en los drones un dispositivo de poder que además de facilitar formas inéditas de control genera nuevas fronteras entre enfermos y sanos, entre sujetos de control y los otros. Este artículo hace un recorrido histórico de los drones y reflexiona sobre su impacto en la biovigilancia, señalando las ventajas y riesgos que aporta este nuevo dispositivo en el campo de la vigilancia.

Palabras claves: drones, epidemiología, bioseguridad, vigilancia sindrómica, dispositivo, Foucault.

Abstract

This article wants to study drones as a new dispositive of bio-surveillance. The extension and speed of the expansion of infective diseases in a globalised society in which local outbreaks can quickly affect society all over the world makes new forms of bio-surveillance necessary. We have discovered in drones a new bio-dispositive that despite providing new forms and techniques of control reshapes the lines between sick and healthy and between subjects of control and others. In order to analyse the new role of drones, the article will take a look into the past and reflect on the impact of drones in global bio-surveillance, evaluating the opportunities and risks of this new dispositive of power in the field of surveillance.

Keywords: drones, epidemiology, biosecurity, syndromic surveillance, dispositive, Foucault.

Recibido: 29 agosto 2016. Aceptado: 19 mayo 2017

Introducción

En todas partes estamos encadenados a la técnica sin que nos podamos librar de ella, tanto si la afirmamos apasionadamente como si la negamos. Sin embargo, cuando del peor modo estamos abandonados a la esencia de la técnica es cuando la consideramos como algo neutral, porque esta representación, a la que hoy se rinde pleitesía de un modo especial, nos hace completamente ciegos para la esencia de la técnica.

Martin Heidegger

Los procesos de *vigilancia* se constituyen en una dimensión fundamental en la articulación de nuestras sociedades. Como bien muestra Foucault (2002), en las *sociedades disciplinarias* europeas del siglo XVIII la vigilancia se encuentra estrechamente vinculada a la lógica del castigo; es decir, monitorear las conductas de una determinada población y gestionar las diferencias (disciplinamiento) mediante la aplicación de castigos (a través de instituciones como los psiquiátricos, hospitales y cárceles). La vigilancia se transforma en sincronicidad o simultaneidad con las transformaciones de las estructuras sociales, como consecuencia la lógica del encierro y el castigo, en los últimos años, se ha visto debilitada. Durante la segunda mitad del siglo XX se continúa vigilando, pero ya no para castigar en espacios cerrados, sino para *controlar* en espacios abiertos. Como bien señala Gilles Deleuze (1999), la vigilancia se utiliza para implementar dinámicas de control abierto en los campos de los psicofármacos, el consumo y el marketing. Y, en estas mutaciones, no se produce tan solo un cambio en las estrategias (de la disciplina en espacios cerrados al control en espacios abiertos), sino también en las dinámicas mismas que constituyen los procesos de vigilancia.

Queremos argumentar una nueva forma de vigilancia en el campo de la epidemiología, esto debido a que, como plantean diversos autores (Foucault, 1979; Rose, 2012), el campo de la medicina y la promoción de salud se ha constituido, desde el siglo XVIII, en una dimensión fundamental y prioritaria en la configuración de nuestras sociedades, que requieren una vigilancia socialmente estricta. Y la epidemiología, en concreto, cristaliza como

ninguna otra disciplina médica la tensión generada por los requerimientos simultáneos de las ciencias biomédicas y las ciencias sociales, en la medida que las enfermedades infecciosas y contagiosas se constituyen en un problema que involucra a la sociedad como un todo y que desbordan el campo propiamente médico (Nishi, 2015; Berkman, Kawachi y Glymour, 2014; Tirado y Cañada, 2011; Vibeke y López, 2004; Krieger, 2000/1994; Watts, 1999; Rosenfield, 1992).

De esta manera, comenzaremos realizando un breve recorrido por las modalidades clásicas de vigilancia en el campo de la epidemiología (centradas en el cálculo estadístico), hasta llegar a la emergencia de nuevos dispositivos como la “preparatividad” y la “vigilancia sindrómica”. Se puede considerar a ambos, formas de vigilancia que cuentan con una implicación más estrecha de la ciudadanía en procesos de gestión y prevención de biorriesgos. Estas formas de implicación pueden ser más activas o pasivas en el sentido que la ciudadanía puede ser simplemente utilizada como fuente de información o puede voluntariamente contribuir a la producción de conocimiento y la gestión de riesgos epidemiológicos.

Otro debate vinculado con el tema es si participación quiere decir también automáticamente empoderamiento. Por una parte, se puede entender la implicación de los miembros sociales como intervinientes en la regulación y gestión de biorriesgos como resultado de un incremento de las formas de vigilancia y el control de todas las acciones de los miembros sociales. Por otra parte, se puede plantear si la participación de la ciudadanía no está siempre abriendo oportunidades para el cambio y necesariamente hacia procesos de empoderamiento en la participación. En la literatura se ha hablado respecto a ese debate en relación con el concepto biocidadanía (Rose y Novas, 2004; Plows y Boddington, 2006) que se puede entender como ciudadanía de actores que juegan un rol más activo en la gestión de su vida, la vida de los otros y la vida del cuerpo social, y que consecuentemente pueden obtener un papel de mayor empoderamiento.

Sin embargo, durante los últimos años, un nuevo dispositivo ha hecho ingreso en este campo: el “dron”. El dron parece interesante porque permite

reflexionar muy acertadamente acerca de que una nueva técnica de observación nunca es neutral, porque transforma en cierta forma el cuerpo o la materia que está observando, y además, demuestra que nos encontramos en un proceso en el cual la vigilancia está cada vez más individualizada, más micro, si lo queremos decir así, pero con la capacidad de conectar estas microobservaciones en una macrovigilancia gracias a la captación y comparación de datos. El dron es otro elemento en la transformación de la vigilancia que convierte a los miembros sociales en fuentes de información en una forma más aislada y pasiva y representa en este sentido el otro lado de la participación empoderada de la ciudadanía.

Nuestro segundo objetivo será entonces comprender “qué es un dron” y analizar las implicancias que tiene su utilización en el campo de la epidemiología en relación a otras técnicas de vigilancia. Finalmente, propondremos que la emergencia de los drones implica un cambio significativo no solo en las formas de vigilancia, sino en la articulación de nuestras sociedades en su conjunto. Los drones facilitan una vigilancia más efectiva y sin la implicación directa de una relación humana, sin sus ventajas y problemáticas.

La vigilancia en la epidemiología

La importancia repentina que asume la medicina en el siglo XVIII encuentra su raíz en una nueva preocupación para la población de la cual emerge un interés por vigilar el cuerpo humano mediante una policía general de salud (Foucault, 1999). En palabras de la Teoría del Actor Red diremos que durante el siglo XVIII, se produce el establecimiento de una red sociotécnica que trasciende con creces la dimensión médico-sanitaria, y cuyo epicentro se puede situar en las interpelaciones y tensiones surgidas desde la epidemiología. En este sentido se debe atender a la aseveración de Michel Foucault (1979, p. 47) que considera la epidemia como algo más que una forma particular de enfermedad, en la medida que

[...] no habría medicina de las epidemias sino reforzada por una policía: vigilar el emplazamiento de las minas y de los cementerios, obtener lo más rápidamente posible la

incineración de los cadáveres en vez de su inhumación, controlar el comercio del pan, del vino, de la carne, reglamentar los mataderos, las tintorerías, prohibir los alojamientos insalubres.

Gracias a la nueva importancia atribuida a la salud en la población, la medicina en forma de epidemiología expandió su influencia a otros grupos sociales y no exclusivamente en los enfermos. En este contexto aparece el médico epidemiólogo como nueva figura de poder que basa su autoridad en el saber sobre el cuerpo humano, las consecuencias individuales y sociales de la enfermedad, así como el conocimiento del control de sus efectos.

De esta manera, la medicina empieza a considerar otros campos, distintos de los enfermos, ampliando el alcance del aparataje médico a través de los siguientes medios: su saber se construye gracias a un conocimiento más amplio de dinámicas de flujos de enfermedades en espacios sociales como una ciudad, un barrio, una institución; b) de los peligros para la salud en recursos comunes como el aire, el agua, las construcciones, los terrenos o los desagües; c) la gestión y aplicación de medios de salud en los hospitales, y d) la utilización de estadísticas sobre ese conocimiento (Foucault, 1974) para obtener estos datos. La higiene pública es la dimensión en la cual podemos observar más fácilmente la transformación de una vigilancia de un lugar concreto a toda la sociedad. Esta nueva forma de vigilancia juega necesariamente con la recolección y sistematización de análisis de datos referidos a natalidad, mortalidad, esperanza de vida, etcétera, que sirven de orientación y sustento para la planificación y ejecución de políticas públicas.

Ahora bien, durante el siglo XX, esta forma de vigilancia sufre importantes modificaciones que responderán a un aumento de la velocidad de la expansión de enfermedad, debido a la migración global y otros procesos de migración, y al deseo de mejorar la capacidad de responder a riesgos colectivos causados por enfermedades (Beck, 2002). Como destaca Collier (2008), se produce una transición desde un modelo de *biovigilancia clásica* basado en la estadística (en el cual se conocían y podían controlar las variables de riesgo y sus efectos) hacia una *nueva biovigilancia*

en donde el riesgo se vuelve omnipresente a escala planetaria, haciendo del cálculo estadístico una herramienta que, por sí sola, se vuelve estéril e inútil ante los nuevos retos y desafíos.

En este sentido, emergen formas de vigilancia como la denominada *preparatividad*, entendida como una racionalidad o lógica de acción anticipatoria frente al riesgo globalizado potencial (Collier, 2008; Lakoff, 2009; Samimian-Darash, 2009), en la que se imagina y actúa el presente sobre la base de una o varias amenazas potenciales. La vigilancia a través de la preparatividad se constituye en nuevos dispositivos como los escenarios epidémicos, o la observación sindrómica gracias a la captación de “big data”.

Otro dispositivo de vigilancia que emerge en esta misma línea es el dron; argumentaremos, pues, que el dron facilita una forma de vigilancia más efectiva y veloz que los anteriores modelos, en la cual el poder de vigilancia es trasladado desde el médico epidemiólogo al dispositivo tecnológico mismo, cuya forma de observación puede ser teóricamente en todas partes y que incluye tanto a enfermos como a sanos a la vez.

¿Qué es un dron?

Con frecuencia se suele considerar que los drones son dispositivos propios y exclusivos de la última década. Sin embargo, no son novedosos ni tampoco se restringen al uso lúdico entre los jóvenes del siglo XXI. Se sabe que el primer dron fue el Standard E-1 o avión biplano que data de 1927.

Es obvio que el diseño y estructura del primer dron (Figura 1) dista mucho de los actuales, pero su función era la misma y sus utilidades en el campo militar muy parecidas a las actuales. A modo de dato histórico-militar, existe una hipótesis que ubicaría la aparición del primer dron en el año 350 AC de la mano del matemático Arquitas de Tarento y que tendría la siguiente forma:



Figura 1. Estructura del primer dron.

En los años noventa ya eran populares y conocidos como UAV (Unmanned Aerial Vehicle), que fueron utilizados, incluso, en la guerra de Vietnam. Como apunta el “Join Publication 1-02, Department of Defense” de los Estados Unidos, un dron puede ser definido como:

Un vehículo aéreo motorizado que no lleva a bordo a un operador humano, utiliza las fuerzas aerodinámicas para generar la sustentación, puede volar autónomamente o ser tripulado de forma remota, que puede ser fungible o recuperable, y que puede transportar una carga de pago letal o no. No se consideran UAV los misiles balísticos o semibalísticos, misiles crucero y proyectiles de artillería.

Como se puede apreciar, se trata de un “vehículo aéreo motorizado que no lleva a bordo a un operador humano”, lo cual señala la primera gran característica y ventaja que proporciona el dron en relación a otras formas de vigilancia: la prescindencia física

del ser humano, lo que resulta de gran relevancia en el trabajo directo en áreas que presentan un alto grado de peligrosidad (ya sea por motivos bélicos, desastres ambientales o de riesgos bióticos como una epidemia).

Existen diferentes tipos de drones (Figura 2) según su uso, como reflejamos en el siguiente esquema:

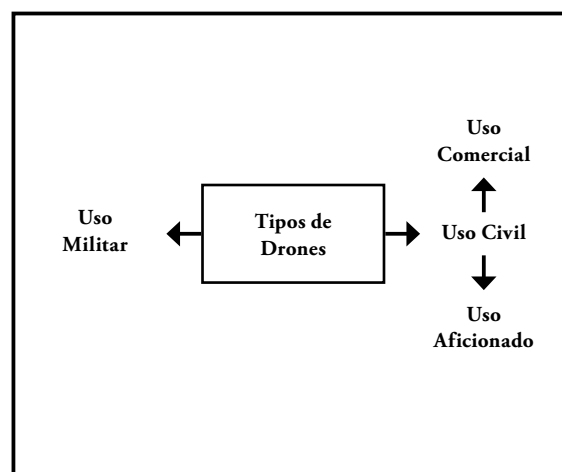


Figura 2. Esquema de uso de drones.

Los drones también se caracterizan por su diseño tanto de software como de hardware, según la categoría en la que se adscriban en el apartado anterior en los siguientes puntos:

1. Blancos: utilizados en defensa
2. Reconocimiento: envían información militar
3. Combate: llevan a cabo misiones peligrosas.
4. Logística: llevan carga
5. Investigación y desarrollo
6. Comerciales y civiles: filmación de películas

La siguiente imagen (Figura 3) nos muestra, en síntesis, los modelos de drones más en boga y sus usos en los diferentes campos:

Podemos entonces concluir que los drones y su desarrollo tienen una vinculación estrecha con el avance de la investigación con fines militares. Son aparatos que se mueven por el aire, no tienen operador a bordo y por su funcionamiento necesitan hardware y software.

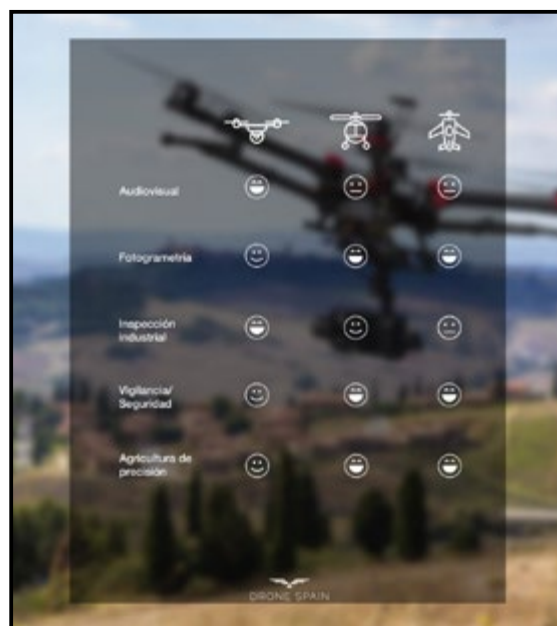


Figura 3. Tipos de drones y usos.

Como parte esencial de lo que hace funcionar los drones no está en el dron mismo, sino en la central desde donde está dirigido y ha sido programado. Cabe preguntarse si el dron es exclusivamente el objeto que vuela y graba o si es parte del computador y la red con la cual está conectado. Si definimos el dron así entendemos mejor que el dron trabaja con cierta autonomía, que funciona a una escala micro y macro a la vez, y que nunca puede ser reducido a solo un dispositivo.

Drones y epidemiología

Como hemos podido apreciar, la utilización de drones trasciende con creces la utilización lúdica y como máquina de guerra (las dos principales utilizaciones con que se suele vincular a este tipo de dispositivos). En el campo epidemiológico, concretamente, se comienza a utilizar masivamente en temas referidos a la cartografía, monitorización, utilización como equipo de salvamento; para la entrega de medicamentos, vigilancia de fronteras, grabaciones, toma de muestras, seguimiento de cepas, seguimiento de grupos de contagio, etcétera. Por ejemplo, el Proyecto Premonition –desarrollado por Microsoft– pretende aumentar la eficacia en la detección de brotes infecciosos de una forma rupturista y novedosa: detectarlos

antes de que lleguen a las personas. Esto implica un enorme cambio en relación a técnicas como la “vigilancia sindrómica”, en la medida que no se trata solo de monitorización a tiempo real de síntomas, sino que se adelanta a la aparición de los mismos. Por otra parte, como menciona Ethan Jackson (2015), jefe del Proyecto Premonition, la idea subyacente es utilizar trampas robóticas (es decir, drones) para capturar mosquitos y aprovechar la habilidad de estos para localizar y extraer la sangre de los animales como método natural de muestreo.¹

En una línea similar, el proyecto “senseFly eBee” tiene por finalidad mapear las áreas afectadas de la isla de Borneo por un tipo de malaria (*Plasmodium knowlesi*), que afecta comúnmente a los monos macacos y que actualmente se está propagando entre los seres humanos. Al igual que en el caso anterior, la finalidad del proyecto es la utilización de drones que permitan controlar vectores infecciosos antes de que estos interactúen con humanos. Para tal fin, se mapean los patrones de movimiento de los monos y de los seres humanos mediante GPS.² De esta manera, los investigadores/as buscan identificar dónde los humanos y los macacos son más propensos a interactuar, mientras que a partir del análisis de zánganos se apreciará lo que estas áreas tienen en común, ayudando a entender por qué las dos especies se instalan en dichas zonas. Por otra parte, también se están utilizando drones para el estudio de la confluencia sanitaria fauna-ganado. Un estudio publicado en *PLoS ONE* (2014) ha estudiado la epidemiología espacial de la tuberculosis (TB) en

la comunidad de ungulados del Parque Nacional de Doñana (Andalucía) mediante la modelización de la abundancia en tres especies (ciervo, gamo y ganado bovino) gracias al uso de drones. Las imágenes de alta resolución captadas por los drones (Figura 4) han permitido: a) identificar los factores ambientales que regulan la abundancia de hospedadores; y b) evaluar el riesgo espacial de TB en toda la comunidad de ungulados. Así, se analizan las condiciones ecológicas, epidemiológicas y logísticas que permiten el uso de drones para el estudio de la interfase sanitaria fauna-ganado, siendo de gran relevancia para la investigación sobre infecciones compartidas en sistemas multihospedadores en áreas de alto riesgo epidemiológico.³

Ahora bien, la utilización de una vigilancia epidemiológica centrada en drones no solo significa ir más allá de la monitorización en tiempo real que se logra mediante la “vigilancia sindrómica” (en la medida que se busca anticipar la existencia de un caso cero en poblaciones humanas), sino que rompe con la lógica de la pura monitorización, combinando mecanismos de acción directa. En otras palabras, un dron no solo monitoriza vectores infecciosos a tiempo real previniendo (mediante la información) que estos entren en interacción con los humanos, sino que se constituye simultáneamente en una herramienta de acción directa (por ejemplo, mediante el envío de medicamentos a zonas peligrosas, toma de muestras y/o seguimientos de grupos de contagio). Pero esto no es todo. Además, actualmente se desarrollan líneas de investigación que permitan lograr “autonomía” en el campo de los drones. En esta línea, un equipo del Departamento de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Alicante ha desarrollado un sistema que supone un avance significativo en la materia: a

- 1 El siguiente paso sería el análisis del genoma de los mosquitos para comprobar qué enfermedades infecciosas portan mediante “cloud computing”, con la finalidad de secuenciar los datos metagenómicos obtenidos. De esta manera, gracias a los últimos avances en biología molecular y secuenciación genética, las muestras se pueden procesar de forma más rápida y barata, pudiendo, incluso, detectar virus que no han sido clasificados hasta el día de hoy. Así, mediante el desarrollo de bases de datos en la nube, los responsables de Premonition esperan construir un sistema capaz de detectar las amenazas biológicas antes de que sean una verdadera amenaza. ¿antes de que sean una realidad?
- 2 En esta línea, además de la utilización de drones, se pidió a la población local que portase dispositivos de localización GPS, mientras que ciertos macacos fueron equipados con collares GPS.

- 3 Cabe destacar que, si bien la idea de “tomar los cielos” para obtener una perspectiva más amplia no es nueva, la utilización de drones implica un cambio drástico y cualitativo. Durante años los epidemiólogos se han basado en imágenes de satélite y sensores para vigilar el movimiento de animales vectores de propagación de enfermedades, pero el nivel de precisión de los drones permite análisis más refinados. Además, como veremos luego, las implicancias legales y sociopolíticas que estos envuelven llevan el asunto a un nivel de complejidad muchísimo mayor. En esta línea, se puede analizar la reciente película *Eye in the Sky*.



Figura 4. Proyecto de recogida de muestras con drones de HIV en Malawi.

saber, contar con “drones que serán más pequeños, baratos, y capaces de desarrollar tareas de manera totalmente autónoma”. La novedad reside en que este tipo de drones de segunda generación no requieren supervisión humana constante, contando con autonomía para modificar la trayectoria con el objetivo final y cumplir con su misión. Así, esta tecnología posibilita, como ya lo hemos señalado, acciones y sistemas basados en la inteligencia artificial, a la par que el desarrollo de redes multidrones.⁴

4 Sus usos son múltiples al ser un dispositivo programable y discurren desde el desarrollo de aplicaciones de asistencia al piloto hasta el desarrollo de sistemas autónomos. “Entre los ejemplos destacan las tareas de búsqueda de recursos de manera cooperativa mejorando tanto el tiempo como la seguridad de los sistemas con un único dron; la entrega de paquetería con posibilidad de cálculo de ruta óptima en tiempo real; desarrollo de una patrulla de vigilancia distribuida y coordinada en tiempo real, entre otros”, explica Fidel Aznar, codirector del proyecto e investigador de la Universidad de Alicante. Para más información ver: <http://www.agenciasinc.es/Noticias/Disenan-drones-de-segunda-generacion-capaces-de-ser-autonomos-en-vuelo>

Por último, cabe destacar que la utilización masiva de drones está significando un verdadero desafío a nivel legislativo, tanto nacional como internacional. Por ejemplo, un proyecto piloto liderado por Matternet, Unicef y el Gobierno de Malawi, que tiene por finalidad la utilización de drones para la entrega de diagnósticos y medicamentos a personas portadoras de VIH, ha constatado que una de las dificultades principales tiene que ver con la generación de marcos regulatorios para el uso de drones en el espacio aéreo. En ese sentido, una de las labores principales ha sido la negociación política para la generación de marcos regulatorios, por ejemplo, al interior de la Organización de Aviación Civil Internacional de Naciones Unidas.⁵ De esta manera, podemos decir

5 Desde un área totalmente diferente, cabe destacar que el proyecto Águila de Facebook –que tiene por finalidad proveer servicios de internet mediante drones en lugares remotos–, comparte con el proyecto de Matternet el reconocimiento de que uno de los mayores desafíos para su implementación y puesta en marcha guarda relación con el ámbito legal y la existencia de marcos regulatorios para el uso de drones en el espacio aéreo nacional e internacional.

que no solo los vectores infecciosos desdibujan las fronteras jurídico-políticas de los Estados-nación (en la medida que una epidemia no respeta fronteras y reclama un abordaje internacional conjunto), sino que las nuevas formas de vigilancia epidemiológica mediante drones, por sí mismas, se constituyen en un vector que requiere la renegociación de conceptos como la soberanía.

Los drones interactúan en una red informática donde se entrecruzan datos simultáneamente y donde los drones marcan la ventajas de la observación y una parte del poder de la vigilancia se traslada de los expertos médicos en los dispositivos.

Este traslado de poder de humanos a dispositivos genera nuevas oportunidades de actuar con rapidez y eficacia en poblaciones afectadas por epidemias o en riesgo de ser afectadas por ellas, sin tener que poner en riesgo la vida de los expertos sanitarios que intervengan. También ayuda a controlar y vigilar zonas más amplias, cruzar datos y detectar indicios de enfermedades en una forma rápida las 24 horas del día. Sin embargo, la presencia de drones es también una nueva forma de intervención e invasión a la vida cotidiana de las personas. Si los drones observan y vigilan independientemente de decisiones humanas ciertos vectores de riesgo, ¿de qué modo podemos estar seguros de que no estamos siendo observados y vigilados todo el tiempo? Aunque no lo seamos, la pura posibilidad tecnológica nos hace actuar de acuerdo con esa posibilidad?

Conclusiones

Mientras que la vigilancia epidemiológica centrada en el cálculo estadístico pretendía disciplinar poblaciones en un ámbito nacional, la vigilancia centrada en la lógica de la preparación se propone controlar flujos a escala global y tiempo real. El dron forma parte de esta gestión del cuerpo social en forma micro y macro a la vez. El dron vigila a los vivos y los enfermos indistintamente y genera desde la distancia una perspectiva de transparencia del cuerpo social que otros dispositivos de poder no podrían tener. El dron genera nuevos vectores de poder, nuevos campos de vigilancia y nuevas formas de invocar, controlar y regular a los miembros sociales.

La toma de decisiones en el proceso de vigilancia se traslada parcialmente del experto epidemiólogo al dispositivo técnico llamado dron, que por una parte facilita una acción e interacción de conocimientos sobre el desarrollo de epidemias con mayor velocidad y en cierta forma más eficiente, pero que por otra parte hace desaparecer la capacidad humana de la toma de decisiones en el campo ético y lógico y en cambio promueve al dron desde su función de mera herramienta. El dron se convierte en un dispositivo de poder que puede funcionar sin intervención humana y que como red de objetos voladores y red de datos observa, decide y organiza el cuerpo social.

Nos movemos de un conocimiento en la vigilancia limitado pero holístico a un conocimiento más amplio que, potencialmente universal, toca los lugares más micro y los conecta con una escala global.

Sin duda el dron nos proporciona una ventaja en cuanto a una nueva forma de vigilancia más novedosa, pero no carente de errores. Este nuevo dispositivo recupera la idea de panóptico formulada por Foucault en las prisiones, extrapolándola a la sociedad civil, con lo cual revoluciona una vez más la forma de vigilancia, implicando a todos los miembros sociales al convertirlos en objetos de observación. El dron como dispositivo nos interpela a todos a actuar en línea con lo que se nos reclama, porque la vida puede ser protegida. En este sentido es un dispositivo que ayuda a cumplir una de las teorías de Foucault, “de la observación a la autoobservación” o una forma de administración del propio yo.

Referencias citadas

- Barsona, M., Mulero, P., Acevedo, J., Negro, M., Torres, C., Górtazar, J., Vicente (2013). Unmanned Aircraft Systems for Studying Spatial Abundance of Ungulates: Relevance to Spatial Epidemiology. *PloSone* 9(12): e115608
- Beck, U. (2002). *La sociedad del riesgo global*. Madrid: Siglo XXI.
- Berkman, L., Kawachi, I. y Glymour, M. (2014). *Social Epidemiology*. Oxford: Oxford University Press.
- Braidotti, R. (2015). *Lo Posthumano*. Barcelona: Gedisa.

- Chamayou, G. (2013). *Teoría del dron: nuevos paradigmas de los conflictos del siglo XXI*. Barcelona: Nedediciones.
- Collier, S. (2008). Enacting Catastrophe: preparedness, insurance, budgetary rationalization. *Economy and society*, 37(2), 225-250.
- Deleuze, G. 1999. Post-scriptum sobre las sociedades de control. En *Conversaciones 1972-1990*. Valencia: Pre-Textos.
- Fearnley, L. (2005a). From Chaos to Controlled Disorder: Syndromic Surveillance, Bioweapons, and the Pathological Future. *ARC Working Paper*, 5, 1-35.
- Fearnley, L. (2005b). Pathogens and the Strategy of Preparedness. *ARC Working Paper*, 3, 1-22.
- Fee, E. (2001). Preemptive Biopreparedness: Can We Learn Anything From History? *Public Health*, 91(5), 721-726.
- Foucault, M. (1974). ¿Crisis de la medicina o crisis de la antimedicina? En *Estrategias de Poder. Obras esenciales*, vol. II. Barcelona: Paidós.
- Foucault, M. (1979). *El nacimiento de la clínica. Una arqueología de la mirada médica*, México: Siglo XXI Editores.
- Foucault, M. (2002). *Vigilar y castigar: nacimiento de la prisión*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Krieger, N. (1994). Epidemiology and the web of causation: Has anyone seen the spider? *Social Science & Medicine*, 39(7), 887-903.
- Krieger, N. (2000). Epidemiology and Social Sciences: Towards a Critical Reengagement in the 21st Century. *Epidemiologic Reviews*, 22(1). The Johns Hopkins University School of Hygiene and Public Health.
- Lakoff, A. (2008). The generic biothreat, or, how we became unprepared. *Cultural Anthropology*, 23(3), 399-428.
- Luján, E. (2015). *Drones, sombras de la guerra contra el terror*. Barcelona: Virus editorial.
- Nishi, A. (2015). Evolution and social epidemiology. *Social Science & Medicine*, 145, 132-137.
- Plows, A. y Boddington, P. (2006). Troubles with bio-citizenship? *Life Sciences, Society and Policy*, 2, 115. doi:10.1186/1746-5354-2-3-115
- Rose, N. (2012). *Políticas de la vida: Biomedicina, poder y subjetividad*. Buenos Aires: Editorial Universitaria.
- Rose, N. y Novas, C. (2004). Biological Citizenship. En Ong, A. y Collier, S. (Eds.). *Global Assemblages: Technology, Politics, and Ethics as Anthropological Problems* (pp. 439-463). Malden, MA / Oxford: Blackwell.
- Rosenfield, P. (1992). The potential of transdisciplinary research for sustaining and extending linkages between the health and social sciences. *Social Science & Medicine*, 35(11), 1343-1357.
- Tirado, F. y Cañada, J. (2011). Epidemias: un nuevo objeto sociotécnico. *Convergencia, Revista de Ciencias Sociales*, 56. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Vibeke, B. y Lopez, R. (2004). Periodontal epidemiology: towards social science or molecular biology? *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 239-249.
- Watts, S. (1999). *Epidemics and History. Disease, Power and Imperialism*. New Haven, CT: Yale University Press.
- En línea:
- <http://blogs.microsoft.com/next/2015/06/10/project-premonition-mosquitoes-drones-cloud-computing/#sm.00000zdbjgiz3jdl0xxmvmmdrfl90l>
- <http://web.ua.es/es/actualidad-universitaria/2015/noviembre2015/noviembre2015-1-8/investigadores-de-la-universidad-de-alicante-disenan-drones-de-segunda-generacion.html>

