

CIBORG: ANÁLISIS ACTUAL E IMPLICACIONES FUTURAS

Gabriel Galeote
gabrielgaleote@uma.es

Los avances tecnológicos por lo que respecta al aumento de las capacidades humanas están siendo extraordinarios. Surgen continuamente nuevos dispositivos que impulsan dichas capacidades a niveles insospechados. En este contexto, surgen corrientes a favor, como el transhumanismo y el posthumanismo, y en contra, como el bioconservadurismo. Por ello, en este artículo se analizarán las diferentes definiciones de ciborg, así como los principales problemas que podrían encontrarse de cara al futuro con el fin de establecer unas guías claras sobre la permisión de la tecnología de aumento de capacidades humanas. Se analizan además las discusiones en torno a ellas y ciertos escenarios que se han dado y cómo se han resuelto o se encuentran actualmente. Se establecen posteriormente tres factores principales en la casuística de esta tecnología, concluyendo con un apoyo al uso de comités de bioética.

Palabras clave: Ciborg, Posthumanismo, Transhumanismo, Bioconservadores, Tecnoprogreso

CIBORG: CURRENT ANALYSIS AND FUTURE CONSEQUENCES

Technological advances in technology of enhancing human capabilities are being abysmal. New devices are continually emerging to push them to the next level. In this context, groups for and against, such as transhumanists and posthumanists, and bioconservatives respectively arise. It is therefore of great importance to study the different definitions of cyborg that exist, together with the arguments for and against, and the main problems that could be found for the future should be studied to establish clear criteria about the usage of this technology. Therefore, this article aims to analyse the discussion about that technology and several past and current situations with their solutions or process. Finally, we get three main factors in this technology casuistic, with a strong support to bioethics committees.

KEYWORDS: Cyborg, Posthumanism, Transhumanism, Bioconservatism, tecnoprogressives

1. Introducción

El ser humano ha modificado, prácticamente desde sus inicios como animal racional, su entorno para adaptarlo a sus necesidades. Esta es la principal diferencia con el resto del mundo animal. Los animales se adaptan al entorno mediante su genética y las herramientas intrínsecas de su anatomía. El ser humano, por el contrario, es capaz de modificar, aplicar y finalmente construir un nuevo entorno artificial para sí mismo. Es por esto por lo que, aunque el ser posthumano podría ser percibido como un tema de actualidad, en realidad es tan antiguo como el mismo. El gran dilema es que si no hay si quiera consenso en la definición de la naturaleza humana. ¿Podríamos considerar un posthumano a aquel que comenzaba a usar pieles de animales como abrigo contra el frío mientras que el humano “natural” no lo hacía?

No cabe duda de que, los nuevos adelantos tecnológicos de nuestro tiempo llevan este tema hasta un primer plano. Actualmente se están investigando y poniendo en marcha tecnologías que podrían parecer de ficción. Un ejemplo de esto son los implantes neuronales sobre el córtex cerebral para ampliar la rapidez de comunicación entre hemisferios cerebrales y vías sinápticas conocidas y estables (Vetter et al, 2004), prótesis mecánicas como exoesqueletos

que amplían la fuerza humana y mejoran la resistencia de la actividad física (Blaya & Herr, 2004), o las nuevas publicaciones de restablecimiento de las funciones sensoriomotoras de los miembros inferiores en pacientes con paraplejia (Gill, M. L., Grahn, P. J. et al, 2018).

El uso de la tecnología que amplía significativamente las capacidades del ser humano está siendo muy controvertido. Por una parte, existen defensores de la conservación de una “esencia” humana, si bien esta es entendida de diferentes formas. Por otra parte, se encuentran los defensores del avance científico en dirección a la mejora humana mediante la implantación voluntaria y libre de tecnología como la anteriormente comentada (Bostrom, 2005).

A partir del análisis de las diversas definiciones del posthumanismo y los casos actuales referentes a este tema, se intentará dar respuesta a ciertos problemas como el establecimiento de un criterio de permisión del uso de tecnología de ampliación de capacidades humanas y las condiciones en las que deberían ser aplicadas.

2. Introducción a la ética posthumanista.

Los principales teóricos del posthumanismo, como Katherine Hayles, Brian Cooney, Nick Bostrom, Robert Pepperell, Donna Haraway y Julian Savulescu, coinciden en ubicar el origen del pensamiento transhumanista, y por ende posthumanista, a partir de los avances cibernéticos en las décadas 50 y 60 del pasado siglo, aunque el movimiento transhumanista surge oficialmente -a partir de los años 2000 (Bostrom, 2005b; Bostrom, 2003). En 1960, se fundó en Nueva York el grupo de futuristas optimistas llamados los “ascensionistas” o *UpWingers* en la New School for Social Research por parte de F. M. Esfandiary. Con este movimiento comienza a crearse una nueva corriente de pensamiento, el transhumanismo, que desemboca en el posthumanismo (Bostrom, 2005b).

Uno de los autores fundamentales para entender la ética transhumanista y posthumanista es Nick Bostrom, quien realiza las definiciones principales de éstas. Bostrom define el transhumanismo, en su declaración transhumanista, como “un movimiento cultural, intelectual y científico que defiende el deber moral de mejorar las capacidades, tanto físicas como cognitivas, de la especie humana” (Bostrom, 2005b). Esto conlleva aplicar al ser humano las nuevas tecnologías para eliminar aspectos indeseados e innecesarios de la condición humana, como el sufrimiento, la enfermedad, el envejecimiento y hasta la condición mortal (Bostrom, 2003). Bostrom también define lo posthumano como aquella característica humana de poseer una *capacidad posthumana*. Esta sería el máximo alcanzable por cualquier humano sin recurrir a nuevas mejoras tecnológicas (Bostrom, 2008). El enfoque de Bostrom es sin duda más intelectual que técnico, en el sentido de que el posthumanismo para él está más cercano a un comportamiento intelectual que a una serie de acciones que puedan ser derivadas de este

Cary Wolfe, por su parte, define el posthumanismo como la lucha del ser humano contra una serie de dificultades a las que tiene que enfrentarse de tal modo que ya no puede superarlas como un humano autónomo, racional, mediante un método arquimedian, dentro de la concepción humanista, que pueda proveer de un punto de conocimiento acerca del mundo (Wolfe, 2009; Pollock, 2011). El posthumano debe ser entendido como su etimología indica, “más allá de humano” incluyendo factores tanto psicológicos como físicos. Francesca Ferrando realiza una definición cercana a esta afirmando que el posthumanismo es un modo de pensamiento, un paradigma de razonamiento de forma global y relacional, expandiendo el ámbito de la tecnología, o lo que Ferrando define como lo No-

Humano, aplicado al ser humano (Ferrando, 2013).

Katherine Hayles afirma que los Posthumanos conciben su cuerpo humano original como la “prótesis original”, la primera que se aprende a utilizar. Por ello, añadir y cambiar partes del cuerpo humano con prótesis electromecánicas no es más que una continuación de la evolución de ese cuerpo. Además, añade que el posthumano puede articularse adecuadamente con máquinas inteligentes, eliminando las barreras estrictas o diferencias esenciales entre la existencia corpórea del ser humano y la simulación computacional, entre el mecanismo cibernético y el organismo biológico. En definitiva, Hayles propone que no hay diferencia entre la teleología robótica y las metas humanas, dotando a este término de una visión puramente tecnológica (Hayles, 1999; 2004).

Donna Haraway es otra autora de gran importancia dentro de la sociología actual proponiendo unas definiciones bastante concisas del ciborg en su obra *Simians, Cyborgs and Women* (1991). En dicha obra, Haraway redacta el llamado Manifiesto Cyborg, en el que define literalmente al cyborg como “Un cyborg es un organismo cibernético, un híbrido entre la máquina y el organismo, una criatura de una realidad social tal y como en la ciencia ficción”.

Las definiciones Hayles y Haraway son de gran importancia puesto que indagan profundamente en el uso de la tecnología moderna en el cuerpo humano, definición que será muy útil de cara a la continuidad del artículo creando un puente entre el significado de ciborg y posthumano.

3. Debate social y académico sobre el posthumanismo

Tras conocer las definiciones actuales del posthumanismo, no se pueden dejar de lado las críticas por parte de los detractores de las modificaciones tecnológicas realizadas en humanos. Existen dos grandes grupos a favor y en contra del posthumanismo en el ámbito académico, los posthumanistas y transhumanistas, a los que se hizo referencia en el punto anterior, y los bioconservadores, respectivamente. Los principales bioconservadores son Francis Fukuyama, George Annas, Leon Kass, Wesley Smith, Jeremy Rifkin y Bill McKibben (Bostrom, 2005). Por otro lado, en el debate social podríamos establecer la diferencia entre los bioconservadores y los tecnoprogresistas como se verá más adelante.

Los bioconservadores tienen como punto en común la consideración de que el uso de tecnologías de mejora humana pueden ser un ataque y provocar una debilidad de la dignidad

humana. Proponen dos principales escenarios claves sobre el debate del uso de tecnología de mejora humana. El primero es el propuesto por Leon Kass, cuya tesis es que la naturaleza ha establecido un orden jerárquico basado en la naturaleza *per se* que se materializa entre los animales aptos y no aptos, los fuertes y menos fuertes. Según Leon Kass, la aplicación de la tecnología posthumanista modificaría esta jerarquía natural y provocaría un enfrentamiento entre dos nuevos grupos. Según Bostrom (2005), no todo cambio es progreso solo por ser cambio, sino que se necesita buscar el balance de beneficio de las consecuencias de este cambio y, por tanto, un acercamiento a una ética utilitarista.

El segundo temor de los bioconservadores es el propuesto por George Annas, Lori Andrews y Rosario Isasi (Annas. et al, 2002). Estos autores afirman que, si se permitiese avanzar en las técnicas de mejora tecnológica humana creando humanos modificados tanto tecnológicamente, mediante implantes electrónicos y prótesis, como genéticamente, mediante la eugenesia liberal, se crearían nuevas clases sociales de humanos que podrían incitar a la violencia entre ambas. Esto podría llevar a los Posthumanos a esclavizar y discriminar a los humanos confinándolos en reservas, debido a su condición física y mental. Por otro lado, los humanos no modificados podrían enfrentarse a los Posthumanos al verlos como una amenaza ante la sociedad de la época o incluso como una forma de defensa ante un miedo a la esclavitud que podrían imponer los Posthumanos. Para Bostrom, siempre ha existido una distinción entre una clase superior y otra inferior provocando luchas entre ellas (Bostrom, 2005). A lo largo de la historia humana, se han dado muchos escenarios parecidos, como la revolución francesa y la revolución rusa. Esto no significa que no se deba regular y crear ciertos límites legales para frenar los posibles escenarios de riesgo que se pudieran producir, pero nunca elaborar una prohibición total de todo tipo de tecnología de mejora humana.

Uno de los máximos exponentes de los Bioconservadores es Francis Fukuyama. En su artículo "*Our Posthuman Future*" trata en especial el tema de la biotecnología aplicada al ser humano para mejorar ciertos aspectos de su condición. El principal problema que observa es la pérdida de una supuesta esencia humana a causa de la manipulación de sus características fundamentales (Fukuyama, 2002). Dentro de estas características humanas están las de sentir amor, dolor, miedo, realizar difíciles decisiones morales y otras.

Pese a ello, Fukuyama no es capaz de especificar de forma clara y concisa qué es una

característica intrínseca humana y con ello discernir entre lo que es ser humano y lo que no. Trata de dar ejemplos, pero no de definir qué es en sí (Fukuyama, 2002). Además, lo anterior no deja claro si esa modificación es física o mental. En el caso de ser física, englobaría tanto la biotecnología, como la ingeniería genética y la aplicación tecnológica basada en implantes, prótesis y mejoras tisulares.

En el ámbito social, nos encontramos con ciertos movimientos aún difusos, pero que se podrían englobar entre los bioconservadores, aquellos que buscan mantener intacta las capacidades naturales del ser humano, y los tecnoprogresistas, que defienden la aplicación de las tecnologías emergentes al ser humano con el fin de ampliar las características naturales iniciales (Biopolitics, S.F.). En 2014 se redactó la primera declaración tecnoprogresista en el seno de una cumbre en París realizada por el Instituto de Ética y Tecnologías Emergentes (IEET, por sus siglas en inglés). En esta declaración se define el tecnoprogresismo como una vertiente ideológica que defiende la convergencia entre la tecnología y el cambio democrático social (Technoprogressive Declaration, 2014)

En la sociedad, a lo largo de todos los diferentes momentos de la historia, se producen divisiones cuando aparecen nuevas revoluciones tecnológicas. Un caso reciente ocurrió con la revolución de los datos en 2007 tras el atentado del World Trade Center del 11 de septiembre en Estados Unidos de América, momento en el que se comenzó a digitalizar los datos bancarios y de empresas debido a la vulnerabilidad de los datos en papel y la pérdida masiva que hubo en el atentado. Revoluciones como estas, y muchas otras, como la revolución industrial, generan un clima de miedo y oportunidad en la población. Miedo debido a un cambio de paradigma, un cambio de forma de vida, costumbres, distribución de trabajo, etc. Y oportunidad al introducir nuevas herramientas que modificarán la sociedad dando lugar a nuevas tecnologías que mejoran la vida de gran parte de la población en la mayoría de los casos.

No obstante, la confrontación entre los bioconservadores y los posthumanistas en el ámbito académico y los bioconservadores y los tecnoprogresistas en el ámbito político-social, está creando un debate complejo en el que el consenso es difícil debido a la gran incógnita de futuro, especialmente por la falta de referencias históricas sobre la tecnología de mejora humana. Esto explica que, normalmente solamos encontrar meras especulaciones sobre las posibles consecuencias de una tecnología u otra. Este debate es sin duda un punto crucial en la historia de la humanidad donde se han de decidir cuestiones básicas para el avance de la tecnología tales como el grado de modificación

del ser humano, el límite ético de la modificación genética en humanos y el límite del uso de implantes para mejoras humanas.

4. Posthumanos, frontera legal y social.

A pesar de la falta de consenso en la definición del posthumano y la controversia generada en torno al debate sobre el avance en la mejora humana, la tecnología sigue su curso. Actualmente ésta se centra en un objetivo terapéutico, pero según algunos autores, cuando se comience a desarrollar tecnología suficientemente potente, las personas sin enfermedades o ningún tipo de necesidad de mejora podría optar a “instalarse” estas mejoras. Esto ya ocurre actualmente con los denominados “*Biohackers*” cuyos principales exponentes son Kevin Warwick y Tim Cannon (Warwick, 2004).

Kevin Warwick es el principal integrante del proyecto Ciborg (<http://www.kevinwarwick.com/>) y del movimiento a favor de la tecnología ciborg. Mediante este proyecto, se promueve el uso de herramientas que puedan ser usadas en la actualidad por seres humanos para amplificar sus propias capacidades.

En su desarrollo como ciborg, Warwick comenzó con un implante de antena en su codo conectada a un ordenador con acceso a la apertura de puertas (Warwick, 2004). Posteriormente, se propuso implantar una interfaz neuronal de mayor complejidad. El experimento fue exitoso y adicionalmente se construyó un brazo robótico externo capaz de reproducir los movimientos del brazo de Warwick (Warwick, Gasson et al, 2003). Otra de las investigaciones de Kevin Warwick fue la estimulación profunda del cerebro para el tratamiento de la enfermedad del Parkinson (Warwick, 2016), transformando a cualquier persona que incorpore esta tecnología en un ciborg en términos de Haraway, Ferrando, y Wolfe.

Por otra parte, Tim Cannon es uno de los principales activistas del movimiento *biohacker*. El *Biohactivismo* es una corriente posthumanista centrada en el poder del “*Do-it-yourself*” o “*Hazlo-por-ti-mismo*”. Se trata de un movimiento de *Open Source*, en el que los proyectos que las propias personas *biohackers* realizan son subidos a la “nube” para que cualquier persona en cualquier parte pueda realizar ese mismo proyecto por sí mismo. Existen grandes impulsores de esta corriente por todo el mundo destacando al mismo Cannon, la anónima Lephtanonym e incluso Warwick.

Estos *biohactivistas* son famosos por promulgar la fusión entre el ser humano y las máquinas para aumentar las capacidades

humanas. Un ejemplo de esto es el implante de campos magnéticos en los dedos que se incorporan algunos de estos *biohactivistas*, que les permite experimentar la presencia o no de campos magnéticos alrededor suyo, una capacidad humana que no se tiene de forma natural. Esto es un claro ejemplo de aumento de las capacidades humanas.

El *biohactivismo* actual se basa en la elaboración de sistemas sencillos como sensores de campo magnético y temperatura, aunque en algunos casos se plantean proyectos de mayor envergadura como una máquina de PCR de bajo coste. Las máquinas PCR (Polymerase Chain Reaction) son un método de duplicación de ADN mediante la acción de la enzima polimerasa desarrollada en 1986 por Kary Mullis. La elaboración de esta máquina a bajo coste permite que cualquier persona pueda clonar ADN de forma sencilla (Ledford, 2010). Este avance de la tecnología y el concepto de *Open Source* tanto para el *Hardware* como para el *Software*, está creando una alarma dentro de las instituciones políticas que tratan de buscar formas de regular esto, aún con problemas evidentes como la localización de los integrantes de estos grupos, proyectos que estén desarrollando, y otras muchas más variables (Delfanti, 2013).

Casos como el de Neil Harbinson, la primera persona reconocida en la historia como ciborg, están dándose a conocer y generando un debate y aceptación de ciertas cuestiones legales. Harbisson nació con acromatopsia, una enfermedad que solo le permite ver en escala de grises. Por ello, decidió implantarse un dispositivo, llamado *eyeborg*, que traduce las frecuencias de luz en ondas sonoras que se transmiten a través del hueso del cráneo hasta el cerebro donde lo recibe como estímulo sonoro. Se podría decir que Neil Harbisson no ve colores, sino que los oye.

En 2004, tuvo que renovar su pasaporte británico donde le solicitaron no llevar puesta su prótesis externa. Tras varios trámites legales, se le permitió aparecer junto a ella, lo que conllevó el primer reconocimiento oficial del estatus de ciborg (Acosta, 2016). En 2010, Neil Harbisson fundó la Cyborg Foundation con el objetivo de apoyar y crear proyectos para aumentar y crear nuevas sensaciones y percepciones mediante la aplicación tecnológica al cuerpo humano (Acosta, 2016; Harbisson & Ribas, s.f.).

Contemporáneamente, Nick Bostrom fundó el *Future of Humanity Institute* donde se realiza un estudio de las posibilidades futuras del ser humano como cuestiones fundamentales sobre la permanencia del ser humano en el planeta, la colonización espacial, y otras.

5. Discusión

En el presente artículo, se comenzó analizando las definiciones actuales del posthumanismo y realizadas por diferentes autores. Posteriormente se abordó la difícil controversia entre los bioconservadores y los posthumanistas que no impiden el desarrollo de las innovaciones tecnológicas. Ello hace necesario un debate sobre qué medidas podrían tomarse próximamente para evitar riesgos tanto sociales como sanitarios de las personas que incorporen o no dichas tecnologías posthumanistas.

El primer problema evidente en la concepción del humano ciborg es la falta de consenso en la comunidad científica, y mucho más en la sociedad civil, al no existir una definición clara del término ciborg. Debe entenderse que hay unas características generales en las que todas coinciden, la aplicación tecnológica en el ser humano. Así lo evidencian definiciones como las de Kevin Warwick, Donna Haraway, Francesca Ferrando y Tim Cannon. El problema comienza en dónde situar la frontera del humano ciborg y no ciborg. Aquí encontramos discrepancias que van desde el sencillo argumento de que un ciborg es aquel que se inserta tecnología dentro del propio cuerpo, como es el caso Harbisson, hasta la dependencia de un humano de una máquina, es decir un complemento fijo y duradero. En este último caso, podría decirse que una persona con una prótesis biónica como un brazo robótico sería ciborg. Este ejemplo es quizás muy evidente, pero ¿somos ciborgs las personas que usamos asiduamente los móviles y computadoras? Realmente aplicamos una tecnología externa para ganar unas funcionalidades que no tendríamos sin ellas. Sin embargo, el uso de un smartphone no sustituye nunca una función perdida en un paciente, mientras que una prótesis biónica, como un brazo biónico, reestablecería esa función que la persona ha perdido.

La idea anteriormente introducida es clave, pues puede ser la pieza fundamental para regular el uso de este tipo de tecnología. Si bien no podemos definir qué es un ciborg, si podemos determinar cuándo una tecnología está sustituyendo una función o característica del ser humano. Por ejemplo, si una persona se coloca un implante de retina que le permite, a través de una cámara externa, observar el espectro infrarrojo (Reddy V, Maldonado RS, Humayun MS, Hahn P, 2015), entonces obtendría una nueva característica: la de observar un espectro de luz que los humanos sin dicha prótesis podrían. Esta capacidad podría ser usada en el futuro por ciertas personas como cazadores o en el ejército para poder observar el calor desprendido por el enemigo o por un animal, con el fin de matar o alguna actividad delictiva.

A su vez, también podría ser usada para rescates de personas en catástrofes. Pese a ello, hay que reconocer que en este caso ya se tiene instrumental que no necesita ser incorporado a modo de prótesis.

El segundo problema, y derivado del anterior, sería definir y delimitar el uso de la tecnología ciborg. ¿Debería permitirse libremente el uso de tecnología ciborg para todas las personas o debería restringirse a un estudio caso por caso? ¿Podría dejarse que la fabricación de esta tecnología corriese a cargo de entidades tanto públicas como privadas o debería tratarse como un tema de seguridad nacional y estar completamente regulada por este? En este punto, un análisis literario de ciertos autores como Aldous Huxley, Isaac Asimov o George Orwell pueden ser muy importante para poder introducirse en ciertos aspectos éticos y morales de los escenarios que proponen. En primer lugar, tenemos un desarrollo tecnológico que es aparentemente inevitable debido a la propia naturaleza del ser humano. En segundo lugar, hay un temor, al que aludían los bioconservadores: la supremacía de ciertos humanos sobre otros, la clase tecnológica sobre la clase desfavorecida. Aunque Nick Bostrom arremete contra este último argumento como se mostró en el tercer punto, puede ser que ahora más que en ningún otro momento de la historia humana, esta separación podría ser un verdadero riesgo para nuestra raza. Pero esto no deja de ser una mera especulación.

El tercer y más controvertido problema sería la opción de limitar o no el acceso a la tecnología ciborg. A lo largo de la historia se han dado casos en los que las excesivas restricciones impuestas en la sociedad solo han servido para incitar más aún el incumplimiento de estas. Un ejemplo de ello es la famosa ley seca estadounidense en la época de los años 20 y 30 en la que la excesiva restricción del consumo del alcohol hizo que entrara en auge el contrabando y el crimen organizado para venderlo a un precio más caro, obteniendo grandes beneficios. Esto mismo podría ocurrir en un hipotético caso en el que se prohibiese el uso de esta tecnología.

6. Conclusiones.

En este artículo se introdujeron ciertos conceptos como transhumanismo, posthumanismo, ciborg, tecnoprogresistas, bioconservadores que son clave a la hora de formar una opinión o contrastar información en este ámbito, especialmente, en el académico, pero también en otros. Al ser una rama relativamente nueva, la ética la ha acogido rápidamente puesto que, al contrario que otras ramas de las ciencias puras, esta rama aplicada tiene muchas connotaciones éticas que deben

ser estudiadas y pueden tener un alto impacto en la sociedad. - [-https://futuregrind.org/](https://futuregrind.org/)

La idea más importante que se ha de extraer de este artículo es la siguiente. Aunque la definición de ciborg no esté completamente cerrada y no sea ampliamente reconocida, lo que sí puede observarse con facilidad es cuándo una tecnología aplicada al ser humano sustituye o aumenta una característica humana. Es importante recalcar el hecho de que esa característica no se puede asemejar a una herramienta, como sería una computadora o un smartphone. Una característica “ciborg” sería un sentido o función humana como pueden ser la vista, el habla, entre otras. Utilizando este criterio, se puede delimitar cuál es la tecnología que realiza dicha modificación del cuerpo y poder reflexionar acerca de hasta qué punto es aceptable el restablecimiento de la función humana. Si vamos a sustituir un ojo, ¿deberíamos permitir que tan solo se reestablezca la función restringiendo la prótesis al espectro visible o añadir el espectro ultravioleta o infrarrojo si es posible? Son debates que deben realizarse caso por caso, por difícil y lento que pueda resultar.

Se han planteado algunos de los escenarios y problemas más importantes en torno al concepto actual de ciborg. Lo importante a remarcar es que el avance científico está siendo tan rápido que la regulación de ciertas materias es prácticamente imposible. Sin embargo, sería muy difícil e incluso contraproducente crear limitaciones agresivas sobre el desarrollo tecnológico. Una de las opciones más plausibles sería el fomento de los comités de bioética para evaluar individualmente las diferentes situaciones. Para esto se precisaría una sólida formación de los profesionales del ámbito de la tecnología en ética que le permitiera poder establecer un criterio claro y en el menor tiempo posible para cada caso. Lo que está claro, es que la tecnología de mejora humana es una realidad y que la humanidad se enfrenta a un abismo o a un puente. Por ello, debe realizarse un avance seguro si no queremos que se tome una decisión equivocada que pueda conllevar un problema a escala mundial. Aunque la comunidad científica y la sociedad civil estén cada vez más preparadas para afrontar estos desafíos, el riesgo siempre está presente y el camino debe andarse con extrema cautela.

Para seguir leyendo:

- [Haraway, D. 1991. *Simians, cyborgs, and women*. <https://hackaday.com/>](https://hackaday.com/)
- [Savulescu, J. & Bostrom, N. \(Eds\) 2009. *Human enhancement*. Oxford University. Pres on Demand.](#)
- [Bostrom N.2016. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Pres.](#)

Bibliografía citada:

- Acosta, Miguel (2016) "hipertrofia tecnocientífica y atrofia antropológica: de zombis, ciborgs, transhumanos y elegantes profesionales de las cavernas", *Naturaleza y Libertad*, No. 6.
- Annas. G., A. L. (2002). "Protecting the Endangered Human: Toward an International Treaty Prohibiting Cloning and Inheritable Alterations". *American Journal of Law and Medicine*, Vol. 28(No. 2&3), 162.
- Blaya J. A., & Herr H. (2004). "Adaptive control of a variable-impedance ankle-foot orthosis to assist drop-foot gait". *IEEE Transactions on neural systems and rehabilitation engineering*.
- Bostrom, Nick (2003). The Transhumanist FAQ: v 2.1. Obtenido de <http://humanityplus.org/philosophy/transhumanist-faq/>
- Bostrom, Nick (2005). "In defense of Posthuman Dignity". *Bioethics*, Vol. 18(No. 3).
- Bostrom, Nick (2005). "A History of Transhumanist Thought", *Journal of Evolution & Technology*, Vol. 14.
- Bostrom, N. (2008). "Why I Want to be a Posthuman When I Grow Up". *Medical Enhancement and posthumanity*, pp. 107-137.
- Delfanti, Alessandro (2013) *Biohackers: The politics of Open Science*, PlutoPress, New York.
- Fukuyama, Francis. (2002). *Our posthuman future: consequences of the biotechnology revolution*. New York: Farrar, Straus and Giroux, pp. 101.
- Ferrando, Francesca. (2013). "Posthumanism, Transhumanism, Antihumanism, Metahumanism, and New Materialisms: Differences and Relations". *International Journal in Philosophy, Religion, Politics, and the arts*, Vol. 8(No 2), pp. 27-30.
- Gill, M. L., Grahn, P. J., Calvert, J. S., Linde, M. B., Lavrov, I. A., Strommen, J. A., ... & Veith, D. D. (2018). Neuromodulation of lumbosacral spinal networks enables independent stepping after complete paraplegia. *Nature medicine*, 1.
- Hayles, N. (1999). *How we became posthuman: virtual bodies in cybernetics, literature and informatics*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Hayles, N. (2004). "Refiguring the Posthuman". *Comparative Literature Studies*, 41(3), 311-316.
- Haraway, Donna (1991) *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*, Routledge, New York.
- Harbisson, Neil & Ribas, Moon (Sin fecha) Cyborg Foundation, <http://www.cyborgfoundation.com>
- Ledford, H. (2010). "Life hackers". *Nature*, Vol. 467, No. 7316, pp. 650.
- Pollock, G. (2011). "What is Posthumanism? of Cary Wolf, reviewed by Greg Pollock". *Journal for Critical Animal Studies*, Volume IX.
- Reddy V, Maldonado RS, Humayun MS, Hahn P (2015) Bionic Eye: A Glance at the Argus II retinal prosthesis. *Adv Ophthalmol Vis Syst* 2(3)
- Warwick, K. (2004). *I, cyborg*. University of Illinois Press, Illinois.
<http://www.kevinwarwick.com/>
- Warwick, Kevin (2016) "Homo Technologicus: Threat or Opportunity", *Philosophies* Vol. 1, No. 2, pp. 199-208.
- Warwick, K, Gasson, M, Hutt, B, Goodhew, I, Kyberd, P, Andrews, B, Teddy, P and Shad, A (2003) "The Application of Implant Technology for Cybernetic Systems", *Archives of Neurology*, Vol. 60, No. 10, pp. 1369-1373.
- Wolfe, C. (2009). "What is Posthumanism?". *University of Minnesota Press*.
- Vetter. R., Williams. J., Hetke. J., Nunamaker. E., Kipke. D. (2004) "Chronic Neural Recording Using Silicon-Substrate Microelectrode Arrays Implanted in Cerebral Cortex", *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, Vol. 51, No. 6.
- Overview of Biopolitics, (s.f.), <https://ieet.org/index.php/IEET2/biopolitics>, visitado el 10 de octubre de 2018.
- Technoprogressive Declaration (2014) <https://ieet.org/index.php/IEET2/more/tpdec2014>, visitado el 10 de octubre de 2018.

Gabriel Galeote Checa: Graduado en Ingeniería biomédica por la Universidad de Málaga, España, y estudiante en de Mecatrónica de la Universidad de Glasgow, Escocia. Realizó una estancia de 6 meses en Corea del Sur por una Beca de Movilidad Internacional. Además, ha trabajado como mentor en instituto para alumnos con problemas de aprendizaje.

