

“Ciborg: ¿evolución natural o amenaza humana?”

Gabriel Galeote Checa

RESUMEN

Los avances tecnológicos en la tecnología de aumento de las capacidades humanas están siendo abismales. Surgen continuamente nuevos dispositivos que impulsan éstas a un nivel superior. En este contexto, surgen corrientes a favor y en contra, como son los transhumanistas y posthumanistas, y los bioconservadores respectivamente. No obstante, la tecnología avanza y la legislación debe adecuarse constantemente a ésta. Por ello las diferentes definiciones de ciborg que existen, junto a los argumentos a favor y en contra, y los principales problemas que se podría encontrar de cara al futuro deben ser estudiadas con el fin de establecer unos criterios claros sobre ciertas cuestiones que pueden ser una magnitud sin precedentes en la historia humana. Por ello, con este artículo se pretende recopilar las definiciones más aceptadas actualmente y las discusiones en torno a ellas, posteriormente un análisis de las posturas acerca de este tema y para terminar, una casuística de ciertos escenarios que se han dado y cómo se han resuelto o se encuentran actualmente.

PALABRAS CLAVE

Ciborg, posthumanismo, posthumano, transhumanismo, transhumano

ABSTRACT

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. However, technology is advancing by leaps and bounds and legislation must be constantly adapted to it. 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 in order to establish clear criteria on certain issues that may be an unprecedented magnitude in human history. Therefore, this article aims to collect the most accepted currently definitions and discussions around them, then an analysis of the positions on this issue and to finish, a casuistry of certain scenarios that have been given in the history and how they have been or are being resolved currently.

KEYWORDS

Cyborg, posthumanism, posthuman, transhumanist, transhuman

1. Introducción

El ser humano ha modificado, desde su concepción como animal racional, su entorno para adaptarlo a sus necesidades. Esta es la principal diferencia con el resto del mundo animal pues mientras el resto de los animales se adaptan al entorno mediante su genética y las herramientas intrínsecas de su anatomía, el ser humano es capaz de construir, modificar, aplicar y finalmente crear un nuevo entorno artificial para sí mismo. Es por esto, que el ser posthumano podría ser percibido como un tema de actualidad, pero también antiguo, pues no hay si quiera consenso en la definición de la naturaleza humana. ¿Podríamos considerar un posthumano 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 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, 898-903), prótesis mecánicas como exoesqueletos que amplían la fuerza humana, mejoran la resistencia de la actividad física (Dollar & Herr, 2008; Blaya & Herr, 2004), o las nuevas publicaciones de restablecimiento de las funciones sensomotoras del los miembros inferiores en pacientes con paraplegia (artículo de la paraplegia de la chinica mayo)

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, 182-183).

A partir del análisis de las diversas definiciones del posthumanismo y los casos actuales referentes a este tema, se intentará dar respuesta a preguntas como, ¿puede o debe establecerse un criterio de permisión del uso de tecnología de ampliación de características humanas? En tal caso, ¿En qué condiciones deberían ser aplicadas?

En el siguiente apartado se va a realizar una breve introducción a las diferentes concepciones del término posthumano. Exponiendo las diferentes concepciones de los autores más relevantes sobre el tema.

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, concuerdan 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 en las últimas dos décadas de nuestro siglo (Bostrom, 2005b, 10-12; Bostrom, 2003). Ya 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 en la declaración transhumanista el transhumanismo 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, 21). 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 el posthumano como la característica de un humano de poseer una *capacidad posthumana*. Esta capacidad posthumana sería el máximo alcanzable por cualquier humano sin recurrir a nuevas mejoras tecnológicas (Bostrom, 2008,1-2). 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 hacia una serie de cuestiones enfrentadas a éste que, junto a la forma de tratarlas, ya no pueden realizarlo como un humano autónomo, racional, mediante un método arquimedianos dentro de la concepción humanista, que pueda proveer de un punto de conocimiento acerca del mundo (Wolfe, 2009; Pollock, 2011,235-236). El posthumano debe ser entendido como su etimología indica, “más allá de humano”. Esta concepción incluye 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, 2013,29-32).

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 la característica de 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 y, en definitiva, no hay diferencia entre la teleología robótica y las metas humanas, dotando a este término de una visión puramente tecnológica (Hayles, 1999, 2-4; 2004,311-316).

Donna Haraway es otra autora de gran importancia en cuanto a la sociología actual pues propone unas definiciones bastante concisas del ciborg y un análisis bastante serio de las conductas actuales del ser humano en cuanto al trato animal, feminismo social y la tecnología adaptada al ser humano en su libro *Simians, Cyborgs and Women*. En el octavo capítulo del libro anteriormente citado, Hayles elabora el llamado Manifiesto Cyborg. En este manifiesto, define literalmente al cyborg como

A Cyborg is a cybernetic organism, a hybrid of machine and organism, a creature of a social reality as well as a creature of fiction. [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.](Haraway,1991,149-150).

Estas dos últimas autoras aportan dos definiciones muy interesantes puesto que indagan mucho más en el uso de la tecnología moderna en el cuerpo humano. Esta definición será muy útil de cara a la continuidad del ensayo creando un puente entre el significado de ciborg y posthumano.

En el siguiente apartado se realizará una descripción del debate actual acerca de la mejora tecnológica humana por parte de los dos grandes grupos que se desarrollarán a continuación.

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 en el ambiente académico; los posthumanistas o transhumanistas, a los que se hizo referencia en el punto anterior, y los bioconservadores. Los principales defensores del bioconservacionismo son Francis Fukuyama, George Annas, Leon Kass, Wesley Smith, Jeremy Rifkin y Bill McKibben (Bostrom, 2005, 203). Estos autores tienen como punto en común la consideración de que el uso de tecnologías de mejora humana puede ser un ataque y provocar una debilidad de la dignidad humana. En el debate social podríamos establecer la diferencia entre los bioconservadores y los tecnoprogresistas como se estudiarán más adelante.

Los bioconservadores proponen dos 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*, es decir, en la jerarquía entre los animales aptos y no aptos, los fuertes y menos fuertes, los evolucionados y los no evolucionados (Bostrom, 2005,205) Según Leon Kass, añadir la aplicación de la tecnología posthumanista modificaría esta jerarquía natural y provocaría un enfrentamiento entre dos nuevos grupos. Sin embargo, Bostrom contraargumenta que 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). Afirman que, si se permitiese avanzar en las técnicas de mejoras humanas tecnológicas creando humanos modificados tanto tecnológicamente, mediante implantes electrónicos y prótesis, como genéticamente, mediante la eugenesia liberal, se crearían clases sociales de humanos. Estas diferencias de clases entre los humanos y los Posthumanos podrían incitar a la violencia entre ambas. Posiblemente, los Posthumanos despreciarían a los humanos sin modificar al verlos como inferiores, incluso salvajes de la misma forma que se trata en la obra *Brave New World* de Aldous Huxley. Esto podría llevar a los Posthumanos a esclavizar y discriminar a los humanos confinándolos en reservas, alejadas del resto de la humanidad debido a su condición física y mental. Por otro lado, los humanos podrían atacar a los Posthumanos al verlos como una amenaza ante la sociedad humana 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, 206-213). 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 casos 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, 2002,3). Dentro de estas características humanas están las de sentir amor, dolor, miedo, realizar difíciles decisiones morales, tener familia, y otras. De hecho, afirma que no existe una característica humana fija a excepción de una capacidad general de decidir qué queremos ser y de modificarnos conforme a nuestros deseos (Fukuyama, 2002,3)

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. 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, como la aplicación tecnológica basada en implantes, prótesis y mejoras tisulares.

En el ámbito social, nos encontramos con ciertos movimientos aun difusos pero que se podrían englobar en los bioconservadores, por su nombre 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. 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, 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 social¹.

En la sociedad, como en todos los diferentes momentos de la historia, se producen divisiones cuando aparecen nuevas revoluciones tecnológicas, como 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, en el que a partir de ese momento 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 en la revolución industrial, generan un clima de oportunidad y miedo 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

¹ La definición del tecnoprogresismo y su declaración son consultables en los siguientes enlaces web:

<https://ieet.org/index.php/tpwiki/Technoprogressivism>,

<https://ieet.org/index.php/IEET2/more/tpdec2014>,

<https://ieet.org/index.php/IEET2/biopolitics>.

incógnita de futuro y a la falta de referencias históricas sobre el tema de la tecnología de mejora humana en especial, que guíen el discurso de los defensores de sendos ámbitos en una dirección concreta. 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, el límite del uso de implantes para mejoras humanas.

A continuación, se tratarán ejemplos actuales considerando su aceptación en el ámbito científico, pues a causa del desconocimiento del estado de los avances científicos, de la incertidumbre del avance en la ciencia y de la barrera tecnológica que se está atravesando, no existen reglas claras sobre lo que se puede y no hacer en la modificación tecnológica humana.

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 en los denominados “Biohackers” cuyos principales exponentes son Kevin Warwick y Tim Cannon (Warwick, 2004, 201).

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, 1369-1373). Otra de las investigaciones de Kevin Warwick es la estimulación profunda del cerebro para el tratamiento de la enfermedad del Parkinson (Warwick, 2016, 202), 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 a Cannon, la anónima Lepht anonym 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 (Mullis, 1990). 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 Harbisson, 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, 35). 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, 35; 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.

A continuación, se realizará una discusión final sobre todos los temas tratados anteriormente con el fin de cerrar este ensayo.

5. Escenarios futuros.

En el presente ensayo, se comenzó analizando las definiciones actuales del posthumanismo y ciborg por diferentes autores. Posteriormente se comentó el difícil debate entre los bioconservadores y los posthumanistas pero que, a pesar de ello, las innovaciones tecnológicas continúan. Por ello, es 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 de 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 sencillo argumento de que un ciborg lo es a partir de la inserción de tecnología dentro del propio cuerpo, al estilo del caso Harbisson o bien, en el momento en el que haya una 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 las personas que usamos asiduamente los móviles, computadoras y otras tecnologías, ciborgs? Realmente aplicamos una tecnología externa para ganar unas funcionalidades que no tendríamos sin ellas. Sin embargo, el uso de un smartphone no sustituye nunca función perdida en un paciente mientras que una prótesis biónica, como un brazo biónico, reestablecería esa función que una 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 cuando 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 (Maldonado. R, Humayun M., 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, pero para ello 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 y estudios 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 una clase sobre la otra, la tecnológica sobre la desfavorecida. Aunque Nick Bostrom arremete contra este último argumento como se realizó en el punto 3, puede ser que ahora más que en ningún otro momento de la historia humana, donde esta separación podría ser un verdadero riesgo para nuestra raza, pero es 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. De hecho, si se prohibiese este tipo de tecnología se producirían grandes adelantos, pero podrían ser un riesgo para la sociedad civil en términos globales.

6. Conclusiones.

La idea de este artículo es la de proporcionar al ámbito de la ética biomédica una visión técnica de los avances actuales de la bioingeniería, especialmente en el ámbito de la prótesis y la electromedicina. La introducción de ciertos conceptos como

transhumanismo, posthumanismo, ciborg, tecnoprogresistas, bioconservadores, y demás, son clave a la hora de formar una opinión o contrastar información en este ámbito, especialmente, en el académico. 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 un alto impacto en la sociedad.

La idea más importante que se ha de extraer de este ensayo es la siguiente. Aunque la definición de ciborg no esté completamente cerrada y no sea ampliamente reconocida, lo que sí se puede observar con facilidad es cuándo una tecnología aplicada al ser humano sustituye o aumenta una característica humana. Es importante recalcar el hecho de la característica, no se puede asemejar a herramienta, como sería una computadora o un smartphone. Una característica sería un sentido o función humana como pueden ser la vista, el habla, el movimiento, etc. 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 suponer.

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 la fomentación de los comités de bioética para evaluar caso por caso las diferentes situaciones. Para esto se precisaría una sólida formación en ética de profesionales del ámbito de la tecnología que tuvieran la aptitud de 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 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 preparados para afrontar estos desafíos, el riesgo siempre está presente y el camino debe andarse con extrema cautela.

Bibliografía

- 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., & 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.
- Dollar, A. M. (2008). "Lower extremity exoeskeletons and active orthoses: challenges and state-of-the-art". *IEEE Transactions on neural systems and rehabilitation engineering*.
- 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.
- 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.
- Pollock, G. (2011). "What is Posthumanism? of Cary Wolf, reviewed by Greg Pollock". *Journal for Critical Animal Studies*, Volume IX.
- Warwick, K. (2004). *I, cyborg*. University of Illinois Press, Illinois.
- 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.
- Acosta, Miguel (2016) "hipertrofia tecnocientífica y atrofia antropológica: de zombis, ciborgs, transhumanos y elegantes profesionales de las cavernas", *Naturaleza y Libertad*, No. 6.
- 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>
- Mullis, Karis (1990) "The unusual origin of the polymerase chain reaction", *Scientific American*, 262 (4), 56-61.
- Patterson, M. (2010). "A biopunk manifesto". intervento al simposio Outlaw Biology.

Delfanti, Alessandro (2013) *Biohackers: The politics of Open Science*, PlutoPress, New York.

Ledford, H. (2010). "Life hackers". *Nature*, Vol. 467, No. 7316, pp. 650.