

SUPERACIÓN PERSONAL Y TECNOLOGÍA CYBORG: ¿TERAPIA O MEJORAMIENTO?

Personal Self-Improvement and Cyborg Technology: Therapy or Enhancement?

Jesús Parra Saéz*
Universidad de Murcia

Palabras clave

Transhumanismo
Tecnología cyborg
Superación personal
Terapia
Mejoramiento humano

Keywords

Transhumanism
Cyborg technology
Personal self-improvement
Therapy
Human enhancement

RESUMEN: Desde sus inicios, la conocida indistintamente como «cibernética» o «tecnología cyborg» ha sido utilizada como una herramienta médica enfocada a la recuperación de capacidades humanas convencionales, como por ejemplo la de oír, ver o caminar. Sin embargo, el desarrollo de las tecnologías biomédicas en el siglo XXI va de la mano de un fenómeno interdisciplinar cuyo objetivo va más allá del uso de estas herramientas en sentido terapéutico, el transhumanismo. Una de las principales pretensiones de esta corriente de pensamiento es optimizar el funcionamiento del ser humano por encima de lo meramente natural. En este artículo analizamos el desarrollo de la tecnología cyborg, y en qué medida su uso puede pasar de la terapia al mejoramiento en los próximos años. Para ello, revisamos casos reales en los que la tecnología cyborg ha cambiado la vida de sus subsidiarios, no sólo en sentido terapéutico, sino también en sentido optimizador. Asimismo, examinamos los potenciales problemas éticos, técnicos y jurídicos derivados de la aplicación no terapéutica de la cibernética. Finalmente, llegamos a la conclusión de que la investigación científica en este tipo de tecnología estará enfocada en el futuro hacia la mejora y no la terapia, aunque para ello habrá que llevar a cabo una reinterpretación de las tecnologías biomédicas.

ABSTRACT: From its beginnings, the equally known as «cybernetics» or «cyborg technology» has been used as a medical tool focused on the recovery of conventional human capabilities, such as hearing, seeing or walking. However, the development of biomedical technologies in the XXI century goes hand in hand with an interdisciplinary phenomenon whose objective goes beyond the use of these tools in a therapeutic sense, transhumanism. One of the main ambitions of this current of thought is to optimize the functioning of the human being above the merely natural levels. In this article, we will analyze the development of cyborg technology, and to what extent its use can go from therapy to enhancement in the coming years. To do this, we survey real cases in which cyborg technology has changed the lives of its subsidiaries, not only in a therapeutic sense but also in an optimizing one. Likewise, we examine the potential ethical, technical and legal issues derived from the non-therapeutic use of cybernetics. Finally, we conclude that scientific research in this kind of technology will be focused on enhancement and not therapy in the future, although this will require a reinterpretation of biomedical technologies.

* **Correspondencia a / Correspondence to:** Jesús Parra Saéz. Universidad de Murcia, Facultad de Filosofía, Edificio Luis Vives. Calle Campus Universitario, 11 (30100-Murcia) – jesus.parra@um.es – <http://orcid.org/0000-0003-2301-2963>.

Cómo citar / How to cite: Parra Saéz, Jesús (2020). Superación personal y tecnología cyborg: ¿terapia o mejoramiento?. *Papeles del CEIC*, vol. 2020/2, papel 238, 1-17. (<http://dx.doi.org/10.1387/pceic.20879>).

Fecha de recepción: mayo, 2019 / Fecha aceptación: marzo, 2020

ISSN 1695-6494 / © 2020 UPV/EHU



Esta obra está bajo una licencia
Creative Commons Atribución 4.0 Internacional

1. INTRODUCCIÓN

Gran diversidad de ámbitos de investigación como, por ejemplo, el de la medicina, la biología o la informática han evolucionado de un modo exponencial en las últimas décadas gracias a la emergencia de nuevas tecnologías que optimizan y expanden sus medios de actuación. En este artículo analizamos cómo una tecnología biomédica concreta, la generalmente conocida como «cibernética» o «tecnología *cyborg*», ha cambiado desde sus orígenes el modo en el que el ser humano hace frente a problemas o deficiencias físicas tales como la pérdida de extremidades (brazos, piernas) o de capacidades (oír, ver, caminar, sujetar objetos), es decir, cómo el ser humano ha logrado superar problemas naturales (o accidentales) gracias al uso de herramientas tecnológicas. Sin embargo, y pese a la manifiesta finalidad terapéutica que este tipo de tecnología ha tenido a lo largo de la historia, el movimiento científico-filosófico y social que aboga por el uso de las NBIC (nanotecnología, biotecnología, tecnologías de la información y ciencias cognitivas) para mejorar la condición humana, el transhumanismo, propone que nos replanteemos los habituales usos médicos de estas tecnologías y que nos abramos a considerar posibles usos no-terapéuticos de ellas. En relación con el caso que nos ocupa, desde esta corriente de pensamiento se ha desprendido la idea de que la tecnología *cyborg* podría ser utilizada para optimizar el funcionamiento biológico-físico de nuestro cuerpo a través del recambio de partes biológicas por artificiales cuyas capacidades superan lo meramente natural y humano, es decir, nuestra finitud biológica:

«He aquí, en efecto, al héroe de la función transhumana: el *cyborg*, entidad cuyo cuerpo deserta de la naturaleza (adversaria a batir) transformándose en objeto de diseño, municionándose de multitud de prótesis, *microchips*, correctores de ADN, *nano-robots*, trasplantes neurales y demás suplementos integrados.» (Martorell Campos, 2012: 491)

Lejos de ser desvaríos propios de los amantes del género de la ciencia ficción, en los últimos años ha tenido lugar toda una serie de casos en los que el uso de la cibernética sobre seres humanos —implantes cocleares, *microchips* subcutáneos de identificación por radiofrecuencia y sensores y prótesis de última generación— ha dado resultados que nos hacen preguntarnos en torno a cuándo la mera terapia puede llegar a convertirse en mejora, si es que no lo ha hecho ya (Ochsner, Spöhrer y Stock, 2015).

De este modo, es necesario precisar a qué nos referimos cuando hablamos de «superación personal», «terapia» y/o «mejora». Con la noción de superación personal aludimos a cualquier forma natural o artificial a través de la cual un sujeto trasciende las circunstancias biológicas, sociales y culturales que enmarcan su vida. Ejemplos de «superación personal» del sujeto serían la eliminación de trabas derivadas de una patología o de una situación socio-cultural determinada y la amplificación de cualidades o habilidades positivas como la inteligencia y la resistencia física. En estrecha relación con este concepto de superación se encuentran las nociones de terapia y mejora que utilizaremos más tarde. El debate en torno a qué se entiende por «terapia» y «mejora» en los ámbitos de la bioética, las tecnologías biomédicas y el mejoramiento humano es tan amplio como ambiguo (López Frías, 2014; Hofmann, 2017; Torres y Casas, 2019), pues como afirma Lee: «una intervención que pretende tratar una enfermedad puede ser en realidad una mejora o un tratamiento, dependiendo del punto de vista» (2016: 69). Aquí utilizaremos tratamiento para aludir a la aplicación de herramientas biotecnológicas con el objetivo último de detectar, paliar y eliminar enfermedades o

deficiencias; mientras que con mejora nos referimos al uso de tales herramientas utilizadas con el objetivo de optimizar el rendimiento físico, cognitivo y comportamental de los sujetos (potenciar habilidades de sujetos sanos).

Para poder establecer si la superación personal a través de la cibernética alude a la terapia o la mejora, en el artículo se examina el rol que ha tenido la tecnología *cyborg* desde sus orígenes hasta el día de hoy, y el posible *sorpasso* de las pretensiones optimizadoras frente a las terapéuticas. A este respecto se analizan, en primer lugar, los inicios de los implantes cibernéticos y su objetivo manifiestamente terapéutico. En segundo lugar, se muestran casos actuales relacionados con la cibernética que se encuentran ligados con pretensiones prometeicas. En tercer y último lugar, se analizan los potenciales problemas éticos, técnicos y jurídicos derivados de su aplicación en un sentido no-terapéutico. El trabajo concluye que, si bien algunos de los casos más recientes de aplicaciones cibernéticas indican un paso hacia el mejoramiento, su aceptación por parte del público en general y del ámbito científico-médico en particular, precisará de una profunda reinterpretación de las tecnologías biomédicas en clave optimizadora en detrimento de la tradicional interpretación terapéutica.

2. EL ORIGEN DE LA TECNOLOGÍA CYBORG: PRÓTESIS E IMPLANTES CIBERNÉTICOS

Los orígenes de la tecnología *cyborg* están indudablemente relacionados con el ámbito de la salud y la búsqueda de la superación personal a través de implantes artificiales, ya que esta tecnología se fundamenta en la sustitución de «partes biológicas» de un organismo concreto —cuyo funcionamiento es insatisfactorio debido a una patología o a un accidente— por «partes artificiales» que igualen e incluso lleguen a superar el funcionamiento convencional (organismo cibernético). Tal y como afirma Diéguez, «no hay parte del cuerpo humano, incluyendo su cerebro, que no sea en principio susceptible de mejora mediante prótesis de diverso tipo» (2017: 90), y en cierto sentido, estos implantes cibernéticos fueron creados en su día como una herramienta que conduce a la igualdad entre sujetos completamente sanos y sujetos que sufren algún tipo de discapacidad biológica para el aumento de su autonomía.

Precisamente, esta es la realidad que muestra la introducción de tecnología en organismos humanos que otros han denominado «integración endógena» (Koval, 2011). Más allá del descubrimiento de milenarias momias egipcias que portaban prótesis arcaicas, y de extremidades artificiales fijas que vienen siendo desarrolladas desde los tiempos del Impero Romano hasta el siglo XVI, las muestras más cercanas a lo que actualmente conocemos como «sujeto *cyborg*» corresponden a los siglos XVII-XIX, momento en el que comenzaron a crearse prótesis capaces de suplir el funcionamiento de miembros reales (Norton, 2007). Algunos casos de esta época, como el del brazo mecánico de Pierre-Joseph de Villedeuil en el siglo XVIII o el de las extremidades artificiales dinámicas de Maelzel en el XIX, muestran la realidad médico-terapéutica de los primeros dispositivos cibernéticos (Benhamou, 1994). Ya en los años 50 del siglo XX tendrían lugar dos de los casos más espectaculares de implementación artificial en el organismo humano: uno, el primer implante coclear con tecnología de estimulación eléctrica realizado por André Djourno y Charles Eyriés en 1957; y, dos, la instalación del primer marcapasos interno, de mano del cirujano sueco Åke Senning en 1958.

Finalmente, el siglo XXI traería la evolución de los implantes cocleares —considerados como uno de los productos más exitosos entre los dispositivos terapéuticos— y la implementación tanto de microchips subcutáneos como de conjuntos de electrodos. Precisamente, estos últimos fueron desarrollados con la idea de controlar prótesis artificiales. En el año 2001, un electricista norteamericano llamado Jesse Sullivan conocido por ser el primer «hombre biónico», que había perdido los dos brazos en un accidente, recibió el implante de un brazo robótico que controla a través de diversos electrodos que se encuentran conectados entre aquél y los músculos de su pecho. Según Sullivan, el implante no sólo le permite llevar a cabo una vida normal, sino que incluso es capaz de sentir «presión» al interactuar con objetos, como si de su brazo auténtico se tratase, recuperando cierta «sensibilidad». Asimismo, el científico británico Kevin Warwick logró controlar los dispositivos electrónicos de una habitación a través del uso de uno de estos chips —un chip de silicio implantado en su brazo izquierdo— en 1998:

«Cuando entré en el Departamento de Cibernética de la Universidad de Reading, una señal de radio a través de la puerta energizó el chip, lo que hizo que transmitiera una señal de identificación única. La señal fue recibida por la red de computadoras del edificio (...) Como resultado, me saludaron con un fuerte «Hola, profesor Warwick» cuando pasé por el vestíbulo y la luz del vestíbulo se encendió. En otra parte del edificio, cuando me aproximé a mi laboratorio, la red pudo rastrear me y, como resultado, abrió la puerta del laboratorio automáticamente. Mi computadora incluso encendió mi página web y me informó sobre mi cuenta de correo electrónico.» (Warwick, 2003: 133-134)

Años más tarde, Warwick se sometió a una intervención en la que se le implantó un grupo de electrodos en los nervios de su brazo izquierdo con el objetivo de controlar un dispositivo artificial a distancia (Proust, 2011; Warwick, 2014). Finalmente, logró controlar con éxito una mano robótica que se encontraba en otro continente:

«Las señales de mi sistema nervioso se transmitieron a través de Internet desde la Universidad de Columbia, Nueva York, a la Universidad de Reading, Reino Unido, para moverse alrededor de una mano robot. La mano del robot estaba directamente controlada por mis señales neuronales generadas en otro continente.» (Warwick, 2003: 135)

En el año 2001, el escritor estadounidense Michael Chorost —que había perdido su capacidad auditiva por completo— fue sometido a una intervención en la que se le instaló un dispositivo en el cráneo que capta señales de radio que, posteriormente, son procesadas y transmitidas al cerebro por un receptor que tiene en su oído y le permiten volver a escuchar sonidos. La importancia de la experiencia del escritor norteamericano radica en la publicación de una obra auto-biográfica (2005) bajo el representativo título de *Reconstruido: cómo ser parte de un ordenador me hizo más humano* (*Rebuilt: How becoming part computer made me more human*), en la que relata cómo cambió su vida como consecuencia de la intervención biotecnológica, llegando a afirmar que la tecnología le había permitido sentirse más humano:

«Al adquirir el cuerpo de mis sueños de adolescente [que no tiene deficiencias], tendría la oportunidad de convertirme en el adulto que quería [y no pudo] ser (...) Mi audiencia biónica no me hizo ni omnisciente ni deshumanizado: me hizo más humano.» (Ibidem: 21 y 157)

En 2004, una universitaria estadounidense llamada Claudia Mitchell —que perdió un brazo como consecuencia de un accidente de tráfico— fue sometida a la misma intervención biomédica que Sullivan. Gracias a su brazo biónico, Mitchell es capaz de desarrollar una vida convencional. Más recientemente, el caso de la joven inglesa Tilly Lockey se ha hecho bastante popular en los medios de comunicación. Tras perder ambos brazos (hasta la altura del codo) a los 15 meses como consecuencia de una meningitis, el uso de prótesis artificiales era algo habitual para ella. Sin embargo, fue a principios de 2019 cuando la joven de 13 años recibió la implantación de unas prótesis de última generación¹ que le permiten optimizar el tosco funcionamiento de las prótesis tradicionales a través de numerosos sensores.

Sin embargo, los implantes cibernéticos no sólo son útiles para sustituir partes biológicas por partes artificiales funcionales, sino que técnicas como la «estimulación cerebral profunda» (*Deep Brain Stimulation*) son utilizadas de forma habitual desde hace décadas para tratar síntomas como los derivados de la enfermedad de Parkinson. A través de un implante en las regiones pectoral o abdominal de la persona enferma que se encuentra conectado a un electrodo alojado en su cerebro, se logra contrarrestar las señales eléctricas que provocan dichos síntomas. Según expertos como Adina Roskies (2015), con el uso de la estimulación cerebral profunda se podrían reducir las alteraciones provocadas en el cerebro por dicha enfermedad de forma drástica. También en el año 2015 se logró crear una prótesis cerebral que podría recuperar (si es posible reproducir en seres humanos los resultados de los tests en animales) las «capacidades memorísticas» de sujetos que sufren daños en la zona del hipocampo. En el caso concreto de los enfermos de Alzheimer, la prótesis podría «convertir sus recuerdos a corto plazo en recuerdos a largo plazo, supliendo así esa función perdida debido a los daños en esa zona cerebral» (Diéguez, 2017: 96-97).

3. PRESENTE Y FUTURO DE LA TECNOLOGÍA CYBORG: DE LA TERAPIA AL MEJORAMIENTO

Al igual que ocurre con cualquier ser humano, no todos los *cyborgs* son iguales, sino que «cada *cyborg* específico tiene un énfasis diferente según los tipos de tecnología y la conexión que implica» (Warwick, 2014: 263); cada tipo de implante cibernético va dirigido a la consecución de un fin distinto y, por tanto, otorga al sujeto una capacidad distinta. Así, la nueva realidad *cyborg* anticipa una forma de superación personal que abandona la mera terapia para acercarse al ideal prometeico de perfección humana atisbada por el transhumanismo —tal y como dejaba entrever el experimento que llevó a cabo el profesor Warwick en 1998—, es decir, la idea ya no es conseguir imitar el funcionamiento biológico humano a través de herramientas o dispositivos artificiales, sino superarlo:

«El uso de prótesis ha ido extendiéndose, así, gradual pero intensamente, y se ha comenzado a destinar, no solo al reemplazo de partes afectadas, sino también, al perfeccionamiento de partes funcionales o de partes antes inexistentes.» (Koval, 2011: 10)

¹ Los denominados «*Hero Arms*», desarrollados por la compañía *Open Bionics*, son ligeros brazos biónicos impresos con tecnología 3D, los primeros que usan esta tecnología con certificación médica, que permiten una adaptación precisa al cuerpo del paciente y otorgan una independencia superior a las prótesis convencionales.

De alguna manera, la idea contemporánea de «organismo humano cibernético» se ajusta en gran parte a la idea desarrollada por Donna Haraway en su famoso *Manifiesto Cyborg* (1995), esto es, el ente *cyborg* entendido como «una promesa liberadora de la condición humana» (Aguilar, 2016: 181). Podría pensarse que la tecnología *cyborg* en este sentido mejorador está lejos de ser legitimada o, más bien, distribuida de forma análoga a sus variantes terapéuticas, pero si se tiene en cuenta que en la actualidad se «admiten con normalidad implantes físicos como las prótesis de aumento de pecho o dentales que aumentan la capacidad de seducción» (Olarte, Pelegrín y Reinares, 2015: 88), no parece descabellado que se dé la comercialización de implantes cuyo fin esté directamente relacionado con la optimización de características físicas, intelectuales y comportamentales naturales humanas. El propio Chorost (2005) pasó de entender la cibernética en sentido terapéutico a hacerlo en sentido optimizador al afirmar en su obra de 2011 que la humanidad y las comunidades humanas mejorarán radicalmente con su penetración en nuestras vidas, es decir, anticipa no sólo la unión «individuo-máquina», sino la hibridación «humanidad-máquina» (tanto a nivel físico como a nivel social, cultural e incluso comunicativo)². Tal y como explica Thayer:

«[Chorost] Propone un escenario en el que podemos leer las mentes de los demás a través de la conectividad de Internet implantada colectivamente (...) Él quiere una comunidad *cyborg* que mejore la comunidad humana. Quiere que las personas estén más interconectadas porque ve esto como una versión mejorada de la humanidad.» (2013: 443 y 445)

Lo mismo ocurre, incluso, en el caso de las ya mencionadas prótesis *Hero Arms*, que si bien son dispositivos cuya finalidad es completamente terapéutica, son publicitadas por *Open Bionics* como artillugios que harán de la discapacidad un súper-poder. Uno de los casos en los que unas prótesis han suscitado la pregunta por el paso de la mera terapia a la mejora, es el del polémico atleta de élite sudafricano Oscar Pistorius quien, gracias a sus piernas biónicas, se convirtió en la primera persona de la historia en competir con prótesis en unos juegos olímpicos. Sin embargo, y pese a las numerosas reclamaciones realizadas por diversas asociaciones de atletismo, no queda claro que tales prótesis le hayan dotado realmente de condiciones superiores a lo meramente natural, pues nunca ha llegado a ser campeón olímpico. No obstante, y como afirma Barfield:

«Las tecnologías emergentes en forma de exoesqueletos y dispositivos neuro-prótesis implantados en el cerebro están comenzando a crear personas con capacidades tecnológicas más allá de las proporcionadas a los humanos por las fuerzas de la evolución.» (2019: 3)

En este sentido, una forma en la que la tecnología *cyborg* puede ser, y de hecho está siendo utilizada en un sentido no-terapéutico, es la representada por los dispositivos de identificación por radiofrecuencia (RFID), esto es, chips subcutáneos de un tamaño ínfimo que contienen diversa información sobre el sujeto que los lleva implantados (datos médicos, datos curriculares e incluso datos bancarios). Desde hace algunos años, diversas compañías usan este tipo de tecnologías sobre sus empleados y clientes. En Estados Unidos, la *Food and Drug Ad-*

² Chorost llega a hablar de la posibilidad de desarrollar un nuevo sentido denominado «telepatía» (*telempathy*) a través del cual se comunicarían los miembros de la futura comunidad *cyborg*, como en una especie de «conciencia colectiva».

ministration (FDA) aprobó en el año 2004 el uso de estos dispositivos para personas que padecieran patologías como la diabetes (el chip contendría información vital sobre el tratamiento del sujeto), pero en los últimos años su uso ha trascendido la mera terapia. En los clubes nocturnos *The Baja Beach Club*, estos chips han sido utilizados como dispositivo de identidad para que los clientes pudieran acceder a sus instalaciones, y ya se ha propuesto que se utilicen como forma de pago. En 2015, la empresa sueca *Epicenter* implantó (voluntariamente) estos chips a 160 de sus empleados para que pudieran acceder a las instalaciones de la compañía y utilizar todo su material tecnológico-informático. Con el mismo *modus operandi*, *NewFusion* implantó estos chips a gran parte de sus empleados en 2016. Finalmente, *Three Square Market* lleva desde el año 2017 intentando incentivar el uso de estos chips entre sus empleados con el objetivo de innovar la forma de trabajar y superar a sus competidores. Por supuesto, las ideas barajadas tanto por los creadores como por los consumidores de este tipo de tecnología van mucho más lejos de estos sencillos usos, son aspiraciones de modificar radicalmente el modo en el que nos relacionamos con otras personas, empresas e instituciones:

«El chip nos avisará de la falta de dinero y por tanto de la imposibilidad de realizar más compras, la recepción de un sms a nuestro móvil nos indicará la fecha de la visita médica o nuestra próxima vacuna, nos liberará de ciertas gestiones, una alarma se disparará cuando nuestros hijos intenten traspasar los límites de las áreas de movimiento permitido, descargándonos así de las tareas de vigilancia, etc. (...) Estaríamos ante información in-corporada o cuerpos in-formados.» (Callén y Tirado, 2008: 99)

Más allá de estos microchips, hay quien tiene puestas sus esperanzas en las denominadas «prótesis neuronales», esto es, dispositivos implantados en el cerebro humano que, si bien pretenden restaurar una función neuro-cognitiva perdida, pueden llegar a ser utilizados en sentido no-terapéutico. Los implantes cocleares son una muestra de este tipo de dispositivos:

«Cuando los dispositivos como los implantes cocleares trascienden sus funciones como audífonos, pueden integrarse en el mundo fenomenal y funcional de la persona, de modo que los dispositivos forman parte del cuerpo y, por lo tanto, de la persona.» (Lee, 2016: 70)

Precisamente, uno de los casos más representativos en los que la cibernética abandona la mera terapia para introducirse en el mejoramiento es con un implante similar al de cóclea para personas sordas. Es el caso del artista británico Neil Harbisson —conocido mundialmente por ser el primer sujeto oficialmente reconocido como *cyborg*—, quien tiene un sensor implantado en su cráneo al que denomina como «*eyeborg*»³ que traduce las frecuencias de los colores en frecuencias de sonido. Harbisson sólo es capaz de ver en blanco y negro debido a la acromatopsia que padece (Iribas, 2007), pero con el *eyeborg* ha logrado captar las frecuencias de los colores de un modo alternativo. Más allá de la evidente aplicación terapéutica de su implante cibernético, la importancia de este caso radica en dos hechos fundamentales: por un lado, Harbisson ha integrado el implante artificial en su cuerpo hasta el punto de que sea considerado —tanto por él mismo como por el resto de la comunidad humana, incluso

³ El implante es una antena con conexión a internet que se encuentra instalada en el cráneo de Harbisson y que sale a través de su hueso occipital.

jurídico-políticamente hablando— como si fuera una parte más de su cuerpo biológico; y, por otro lado, el implante, que en principio tenía el objetivo de recuperar una capacidad natural perdida, le ha proporcionado un «nuevo sentido» del cual carecen el resto de seres humanos, a saber: la capacidad de escuchar colores.

Un caso similar es el de Rob Spence, quien tras perder un ojo en un accidente con una escopeta, lo sustituyó por una micro-cámara de vídeo que es capaz de grabar y de transmitir en directo todo lo que está viendo. Lo importante de estos dos casos es que la tecnología cibernética no ha sido utilizada de un modo terapéutico *per se*, sino que en el resultado ha seguido una línea mejoradora: en el primer caso el sujeto desarrolló una nueva forma de captar frecuencias del espectro infrarrojo y ultravioleta que le permite «escuchar» colores, mientras que en el segundo el sujeto es capaz de mostrar en tiempo real lo que está viendo y haciendo (y grabar hasta 30 minutos). Lo mismo podría decirse de Jerry Jalava, quien en 2009 se sometió a una intervención para instalar un dispositivo de almacenamiento USB en el lugar donde debería estar uno de sus dedos, el cual había perdido en un accidente de tráfico. En este caso la prótesis no tiene un uso terapéutico, es decir, no ha recuperado la movilidad y funcionalidad de su dedo, sino que su implante proporciona una cualidad no compartida por todos los seres humanos (la de almacenar información o datos informáticos en un cuerpo biológico). Finalmente, la artista española Moon Ribas tiene implantado un sensor en su codo que le permite percibir un terremoto en el mismo momento en el que está teniendo lugar, no sólo en nuestro planeta, sino también en la superficie lunar. Esto se debe a que su sensor está conectado con la red global de sismógrafos. Aquí, de forma similar a los ejemplos anteriores, el implante cibernético no ha paliado ningún tipo de discapacidad, sino que tiene un objetivo abiertamente mejorador: el desarrollo de un nuevo sentido al que denomina «sentido sísmico».

Según pensadores como Kurzweil (2012), el desarrollo e intromisión de la tecnología *cyborg* en el quehacer humano traspasará todo límite en poco más de una década, cayendo la balanza hacia el lado de la tecnología en detrimento de la mera naturaleza humana: «hacia la década de 2030 nos volveremos seres cuya parte no biológica será mayor que la biológica» (ibídem: 355). Otros como Bostrom y Sandberg (2009) entienden que, aunque la probabilidad de que los sujetos sanos se sometan a una intervención en la que se les realice un implante coclear es casi nula, algunos de sus componentes o aspectos de su funcionamiento —especialmente en lo relativo a la conexión entre el hardware implantado y el software externo— podrían servir para una completa unión entre seres humanos y tecnología:

«Estos implantes están destinados a mejorar los déficits funcionales y es poco probable que sean atractivos para las personas sanas en el futuro previsible. Sin embargo, las partes digitales del implante podrían, en principio, estar conectadas a cualquier tipo de software y hardware externo. Esto podría permitir la mejora de usos como el acceso a herramientas de software, Internet y aplicaciones de realidad virtual.» (Ibídem: 321)

Finalmente, hay otros autores que afirman que los objetivos no-terapéuticos de la tecnología *cyborg* se fusionarán con sus aplicaciones «rehabilitadoras» en la medida en que sean necesarias para la supervivencia de nuestra especie como consecuencia del deterioro de nuestro planeta y del endurecimiento de las condiciones de vida:

«En este momento, las características físicas y químicas de la Tierra han cambiado de manera intermitente, lo que lleva a la muerte de personas debido a su incapaci-

ciudad para soportar desastres naturales y catástrofes tecno-génicas (...) Es posible que el organismo cibernético sea la única solución potencial para limitar la influencia destructiva del Universo en el desarrollo del yo y su auto-conservación.» (Putrov e Ivanova, 2018: 120-121)

De algún modo, parece legítimo afirmar que la era *cyborg* ha llegado, y la convivencia e inclusión de este tipo de tecnología en las sociedades humanas contemporáneas en sentido no estrictamente terapéutico es tal que —más allá de la creación de organismos como la denominada *Fundación cyborg* y la *Sociedad trans-especie*⁴—, tras los juegos olímpicos de Río de Janeiro en 2016, tuvo lugar en Zúrich una nueva versión de esta competición de élite en la que todos los participantes eran atletas que tenían implantados en su cuerpo dispositivos cibernéticos⁵.

4. DESAFÍOS ÉTICOS, TÉCNICOS Y JURÍDICOS DE LA TECNOLOGÍA CYBORG EN SU VERTIENTE NO-TERAPÉUTICA

Tras el análisis del origen y desarrollo de la tecnología *cyborg*, podemos afirmar que esta tiende hacia el mejoramiento humano trascendiendo ampliamente el objetivo terapéutico inicial. Como muestra Warwick en relación con sus experimentos con la tecnología *cyborg*:

«Cada prueba experimental también puede verse como una forma potencial de mejora más allá de la norma humana para un individuo. De hecho, el autor [él mismo] no necesitaba tener el implante por razones médicas para superar un problema; más bien, la experimentación se llevó a cabo únicamente con el propósito de la exploración científica. Por lo tanto, es necesario considerar hasta dónde deben llevarse las cosas.» (2014: 267-268)

Sin embargo, que el futuro de la humanidad pueda verse ligado al uso de este tipo de tecnologías en sentido mejorador, no implica que esté libre de problemas éticos, políticos, jurídicos y sociales. De hecho, y pese a la tendencia general⁶ a aceptar el uso de la tecnología *cyborg* en sentido terapéutico, su posible uso mejorador suscita toda una serie de interrogantes. Nos centraremos en dos grandes tipos de dilemas: por un lado, los éticos; y, por otro lado, los que llamamos prácticos que incluyen aquellos técnicos y los relativos al ámbito jurídico.

⁴ La primera pretende ayudar a cualquier ser humano con y sin deficiencias físicas que quieran convertirse en *cyborg* a conseguirlo, mientras que la segunda defiende los derechos de las personas que tienen algún tipo de implante cibernético, como por ejemplo el de crear (en su misma estructura biológica) nuevos sentidos y una identidad no-humana (transhumana, posthumana, cibernética).

⁵ La competición fue denominada como «Cybathlon», y está organizada su segunda edición para 2020. Disponible en: <https://cybathlon.ethz.ch/>. Última consulta: 02/04/2020.

⁶ Hay que tener en cuenta que, aún en el caso de su uso en sentido terapéutico, hay diversos grupos que rechazan la tecnología *cyborg*. Quizás el ejemplo más clarificador sea el de la comunidad y cultura sorda frente a los implantes cocleares. Gran parte de dicha comunidad rechaza este tipo de tecnología por diversos motivos: 1) los implantes son presentados como una «cura» de la sordera, es decir, que esta es presentada como una enfermedad y no como un modo de ser y vivir (del cual se sienten orgullosos); 2) que sujetos que hayan nacido sordos vuelvan a escuchar puede ir en contra de la cultura e identidad sorda; y, 3) su implantación podría hacer que la población de la comunidad disminuya de forma considerable, quedando sus componentes —en cierto sentido— marginados o con una menor representación e importancia en la sociedad (grupo minoritario).

4.1. Desafíos éticos

En lo que al ámbito de la ética se refiere, Lee (2016) propone cuatro interrogantes que son compartidos y desarrollados en el entorno ético-filosófico contemporáneo en relación a la tecnología *cyborg*, a saber: 1) ¿se verá coartada la autonomía de los sujetos?; 2) ¿será alterada la identidad de los sujetos?; 3) ¿qué será del bienestar de los niños si prevalece el interés de los padres?; y 4) ¿se verá incrementada la desigualdad entre sujetos y la marginación de grupos sociales?

El primer interrogante viene precedido por la premisa de que la modificación de las características naturales de los sujetos tendrá como consecuencia la alteración de su libertad y autonomía, especialmente en lo que refiere a su libertad de elección y realización de «planes de vida». La idea de fondo es que un sujeto que adquiere ciertas cualidades debido a una intervención biotecnológica, se verá determinado a llevar a cabo un plan de vida concreto en el que sus nuevas cualidades jueguen un rol fundamental como, por ejemplo, el deporte de élite. Sin embargo, esta crítica parece más cercana a un tipo de modificación genética humana o cerebral-conductual, que a un mejoramiento cibernético *per se*. Los implantes cibernéticos desarrollados hasta el momento no muestran la emergencia de un determinismo artificial que desemboque en la pérdida de autonomía del sujeto, sino más bien, en una apertura de sus oportunidades: tras una intervención biotecnológica, el sujeto que antes no era capaz de realizar ciertos tipos de actividades lo será ahora.

El segundo interrogante ético es uno de los más recurrentes: ¿en qué medida la sustitución de partes biológicas por partes artificiales convierte al sujeto en «otro yo»? Pensadores como Jürgen Habermas (2010) y Nicholas Agar (2014) han puesto su foco de atención sobre esta problemática. El primero, entiende que la intromisión biotecnológica sobre la naturaleza humana amenaza con eliminar «las categorías que en el mundo de la vida separan tajantemente lo *producido* y lo *sido por naturaleza*» (Habermas, 2010: 66), esto es, la distinción entre lo crecido y lo hecho que separa a la criatura del creador. A pesar de lo que pudiera parecer, no se trata aquí de una reivindicación religiosa, sino de mantener la prudencia ante la posibilidad de que el ser humano se convierta en un ser auto-creador. El segundo, por su parte, entiende que un sujeto que logre prolongar su vida de un modo radical (por ejemplo, un sujeto que es capaz de vivir cientos de años gracias a la tecnología) sufrirá una crisis de identidad, en la medida en que sus recuerdos, experiencias pasadas, creencias e intereses dejen de tener sentido para su nuevo yo (post-mejoramiento tecnológico). Es decir, que la nueva condición vital del anteriormente sujeto humano y ahora sujeto *cyborg* acabará con la continuidad psicológica de lo que el pensador neozelandés denomina como «memoria autobiográfica» (Agar, 2014). En este sentido, John Harris (2002) propone que un modo de recuperar la identidad es realizar otro implante cibernético más, a saber, la instalación de un dispositivo de memoria en el cerebro del sujeto que incluya toda la información de importancia para él.

Por nuestra parte, entendemos que para analizar si la tecnología *cyborg* puede transformar la identidad personal de un sujeto, primero hay que delimitar qué entendemos por identidad. En otro texto adopté (Parra Sáez, 2019) una concepción narrativa de la identidad humana según la cual son los contenidos de la vida personal del sujeto (creencias, deseos, experiencias) los que lo definen como único y distinto de todos los demás. Así, ¿modificaría un implante cibernético la identidad del sujeto? Es cierto que modificaría su identidad numérica (Parfit, 2004), pues su estructura física habría cambiado con respecto a su estado anterior (personas que carecían de algún o algunos miembros y, en cierto sentido, de autonomía, disponen ahora de

prótesis artificiales y de la autonomía perdida). Sin embargo, ¿ocurriría lo mismo con la identidad narrativa? Entendemos que un implante cibernético afectaría a la identidad personal del sujeto en este sentido si, y sólo si, sus consecuencias tienen un carácter radical, es decir, si las características del sujeto son modificadas de tal modo que cambie por completo la concepción que tiene de sí mismo y de su entorno (modifica sus intereses, sus recuerdos, sus deseos y creencias). Por ejemplo, y volviendo al caso de Chorost, su implante podría ser considerado como un cambio en su identidad narrativa en la medida en la que le permitió integrarse en la sociedad, tener nuevos intereses y deseos (relacionados con el sonido, como la música o el teatro). Al mismo tiempo, puede ocurrir que un sujeto entienda que su implante artificial es parte indispensable de su identidad (corporal y personal). Fue el caso de Harbisson, quien se escudó en esta idea para solicitar que su *eyeborg* apareciera en su foto de pasaporte. También es la posición de *Transpecies Society* institución que defiende los derechos de los sujetos *cyborg* y las identidades no-humanas. No obstante, entendemos que el problema no radica en si la tecnología *cyborg* modificaría o no la identidad de sus subsidiarios, sino más bien, si es positivo o negativo para la sociedad en general y, para ellos en particular, que su identidad cambie como consecuencia de una intervención de este tipo (hay que tener en cuenta que la identidad personal va cambiando en consonancia con el desarrollo corporal, mental y sentimental del sujeto, así como su relación con el entorno que envuelve su vida).

El tercer interrogante está directamente relacionado con una noción más propia del ámbito médico que del tecnológico, a saber: el paternalismo. *Grosso modo*, este alude a la «disminución o anulación de la autonomía de las personas sobre las que se decide» (García Capilla, 2007: 25) y, en este caso, refiere al dominio que ejercen los padres sobre las vidas de sus hijos en pos de su bienestar. Sin embargo, tal y como muestran Sparrow (2011) y Rodríguez López (2014), el bienestar de los niños no es una preocupación exclusiva de sus padres, hay muchos aspectos e intereses externos inmersos (políticos, económicos, educacionales), y aunque los padres afirmen actuar en base al mayor beneficio para sus hijos, la realidad puede ser muy diferente: «es posible que si una mejora se vuelve habitual, los individuos no mejorados se encuentren en desventaja, lo que presionaría a los padres a efectuar mejoras incluso contra su voluntad» (ibídem: 163). Según este presupuesto, los padres podrían verse directa o indirectamente conducidos a realizar «mejoras» sobre sus hijos por temor a que sean marginados o que, en su defecto, gocen de un abanico de oportunidades inferior a la de los sujetos optimizados. Con una visión mucho más apocalíptica, Annas, Andrews e Isasi (2002) anticipan una posible esclavización e incluso exterminación de los sujetos «naturales» a manos de los «mejorados». Esto abre la veda a un problema de índole social y jurídico fundamental que será tratado posteriormente: la necesidad de regular las aplicaciones mejoradoras de la tecnología *cyborg*.

El cuarto y último interrogante ético afecta a todo tipo de tecnología, no sólo la biomédica (en general) o la cibernética (en particular). Es muy probable que, del mismo modo que viene ocurriendo en ámbitos como la informática o la automoción, la tecnología cibernética más puntera esté únicamente a la mano de los más pudientes, al menos durante un tiempo. De este modo, el acceso a las herramientas tecnológicas se erige como un problema fundamental en términos de exclusión:

«La accesibilidad tecnológica de las personas con discapacidad es actualmente, además de un tema de debate y una preocupación creciente para los expertos en el desarrollo de tecnologías, una cuestión de suma importancia en los planes de intervención desarrollados a partir de directrices públicas, tanto a nivel europeo como nacional.» (Ferreira; Toboso y Patricio, 2017: 60)

Esta es la fundamentación del problema de la desigualdad, no sólo en lo relativo al acceso a la tecnología *cyborg*, sino también a las capacidades que proporciona⁷. En este sentido, los sujetos cuyas cualidades naturales han sido potenciadas artificialmente podrían gozar de una mayor gama de oportunidades (especialmente laborales, aunque también a nivel de competición física o intelectual) en detrimento de los sujetos convencionales, esto es, aquellos que no han podido o no han querido someterse a una intervención biotecnológica de mejoramiento. Por tanto, se vislumbra una presunta marginación de los sujetos naturales frente a los *cyborgs* que ha sido rechazada por la corriente de pensamiento transhumanista y posthumanista. Contra esta idea se posicionan Savulescu, Foddy y Clayton (2004), llegando a afirmar que más que causar desigualdad, las tecnologías de mejoramiento humano pueden servir como «herramienta igualadora» (que aumenta la justicia social), tal y como era el objetivo terapéutico de la tecnología *cyborg* en sus orígenes (Campos *et al.*, 2010).

Además de los cuatro interrogantes que plantea Lee (2016), podemos añadir otros. En concreto en relación con la capacidad y la discapacidad. Cabría preguntarse si un implante cibernético otorga al sujeto una capacidad superior a la meramente convencional, ¿habría dejado ese de ser un sujeto con discapacidad para ser un sujeto con una capacidad superior? Y en caso de que la respuesta fuera positiva, ¿podría alguien desear e incluso provocarse a sí mismo una discapacidad —como por ejemplo la auto-amputación de un miembro— para llegar a tener una capacidad superior gracias a un implante cibernético? Es poco probable que alguien entienda, actualmente, a los *cyborgs* como sujetos que pasan de ser discapacitados a ser súper-capacitados⁸. Un buen ejemplo son los resultados del estudio realizado por Gregor Wolbring (2015), en el que se realizó una encuesta a un grupo de soldados veteranos canadienses para saber si optarían por el uso de implantes en sentido terapéutico o mejorador en caso de necesitar uno. La pregunta fue la siguiente:

«Si hubiera tenido una lesión que le llevara a la amputación de sus piernas y tuviera la opción de elegir entre a) piernas artificiales que se comportan como piernas normales; b) piernas artificiales que son mejores que las piernas normales; y c) un dispositivo como una silla de ruedas, ¿cuál elegiría?» (Ibídem: 155)

Probablemente, los defensores más acérrimos del mejoramiento biotecnológico humano pensarían que la elección lógica sería la del implante que mejora la función convencional de las piernas humanas, pues, ¿para qué elegir tener piernas artificiales que tienen la misma función de las piernas naturales, si se puede escoger ser «mejor»⁹? Sin embargo, sólo un tercio de los encuestados escogieron esta opción (el resto optaron por la opción de piernas con capacidades normales o afirmaron no tener claro qué harían en dicha situación). Este resultado

⁷ En un sentido distinto, Arnau Ripollés (2017) se pregunta si legitimar la eugenesia puede conducir una confrontación con la diversidad funcional. Sin embargo, no hay que confundir los conceptos de «eugenesia» y «mejoramiento humano». El transhumanismo no aboga por la mejora de la especie humana en términos de discriminación de los menos capacitados, sino que alienta la libertad individual de los sujetos para escoger someterse o no a intervenciones de mejoramiento y cambios en el propio cuerpo que no afecten negativamente a otros (Sandberg, 2013).

⁸ Es cierto que las prótesis «*Hero Arms*» parecen sugerir lo contrario. Claramente se ve en la identificación *cyborg-héroe* que muestra su publicidad oficial: <https://openbionics.com/hero-arm/>. Última consulta: 02/04/2020.

⁹ Las comillas en este término aluden a la discusión, poco explotada, en torno a qué se entiende por mejoramiento y si la potenciación de habilidades constituiría una verdadera mejora para el sujeto y la sociedad, o simplemente un aumento de aquéllas.

no quiere decir que los soldados rechacen el uso no terapéutico de los implantes, pero tampoco que consideren que se convertirían en sujetos mejores *per se*. Lo mismo se podría decir en cuanto a la pregunta por la auto-amputación que mencionábamos anteriormente.

4.2. Desafíos prácticos: técnicos y jurídicos

Más allá de los potenciales problemas éticos y sociales de este tipo de tecnología, otros pensadores como Diéguez (2017) ponen el foco de atención sobre los posibles problemas prácticos. Analizaremos dos: los técnicos y los jurídicos.

En relación a los técnicos, la pregunta gira en torno a los límites para materializar algunos implantes cibernéticos sobre seres humanos, especialmente en los que se encuentra involucrado el cerebro:

«Dejando de lado los riesgos que comporta la cirugía para colocar cualquier implante intracortical, y el hecho de que el implante termine rodeado por tejido conjuntivo, disminuyendo la calidad de la señal emitida e inutilizándolo finalmente; dejando también de lado la posibilidad de que se produzcan infecciones, hemorragias cerebrales o reacciones inmunológicas, el principal freno que encuentran estos ensayos encaminados a la conexión directa entre el cerebro y la máquina viene dado por las dificultades para lograr una interfaz cerebro-máquina suficientemente eficiente, versátil, segura y usable por cualquier persona que lo desee.» (Ibídem: 97)

Esta es, sin duda, una de las mayores trabas de toda tecnología de mejoramiento humano, a saber, nuestra incapacidad para desarrollar protocolos de intervención que sean plenamente seguros y exitosos para cualquier ser humano. En este sentido, Olarte, Pelegrín y Reinares (2015) hablan de cuatro factores que influyen en la aceptación de cualquier tecnología: utilidad percibida y facilidad de uso, emociones, norma subjetiva, y valores personales. Siguiendo estos factores, entendemos que para que la tecnología *cyborg* en sentido no-terapéutico sea aceptada socialmente, es decir, para que los individuos acepten someterse a ella, debe tener lugar una «comunidad» entre la utilidad de esta herramienta para los sujetos, su adaptabilidad o facilidad de aprendizaje (de cara a su uso), la inexistencia de prejuicios (negativos) de los sujetos hacia este tipo de tecnología o hacia su utilidad no-terapéutica, la libertad y autonomía de los sujetos frente a presiones sociales, y una actitud abierta de los sujetos frente a los cambios derivados de una intervención de mejoramiento. Evidentemente, la consecución plena de los cuatro factores por parte de la tecnología *cyborg* parece francamente compleja, aunque parece igualmente necesaria para que se apruebe su uso para objetivos no terapéuticos.

Además de estos desafíos técnicos, existen problemas prácticos ligados al ámbito del derecho, como por ejemplo, la inclusión y recogimiento legislativo de la nueva realidad *cyborg* y su influencia —o importancia— en el cuerpo humano. A este respecto, Adam Carter y Orestis Palermos (2016) entienden que debemos actualizar concepciones como la de «asalto personal» en el ámbito jurídico-legal, pues en los casos de personas con dispositivos cibernéticos bien integrados (que ejercen su función satisfactoriamente y forman parte activa del sujeto como una parte más de sí mismo), el daño intencional hacia estos dispositivos puede provocar problemas para los sujetos equiparables a los que se ocasionaría en un sujeto convencional. Es decir, que dañar un dispositivo cibernético podría ser considerado —tras esta actuali-

zación jurídica— como una agresión o violación de la integridad del sujeto. En cuanto al caso concreto de Harbisson comenta:

«En 2012, la policía se acercó a Harbisson en una manifestación (creyendo que estaba usando su *eyeborg* para filmarlos) y en el proceso intentó quitarle el dispositivo de la cabeza. Ahora supongamos que, en el proceso, el *eyeborg* de Neil se hubiera dañado y, como resultado de esto, su espectro de color auditivo se hubiera invertido de manera confusa (...) ¿Deberíamos considerar que Harbisson ha sido asaltado personalmente, o la inversión de su espectro de colores a través del daño intencional al *eyeborg* debe entenderse como un daño a la propiedad? (...) No es difícil ver cómo comprometer el *eyeborg* de Harbisson de tal manera sería, en todos los aspectos relevantes, el mismo tipo de daño en el que se incurriría si el espectro de colores de un individuo con una vista perfectamente saludable fuera manipulado contra su voluntad.» (Carter y Palermos, 2016: 553-554)

No sólo simpatizamos con la idea de que el derecho ha de actualizar el tratamiento y regulación de este tipo de tecnología, sino que entendemos que este se erige como el mayor escollo para que se dé un uso no exclusivamente terapéutico de la tecnología *cyborg*. Sin ir más lejos, tanto el derecho internacional como el nacional (especialmente en Estados europeos, pero también en Estados americanos y africanos) no contemplan la vía mejoradora de las tecnologías biomédicas, ni siquiera en el caso de los implantes cibernéticos¹⁰. Algunos ejemplos de este rechazo jurídico por la mejora son la ley 10/1995 del Código Penal español (que recoge la manipulación genética con fines mejoradores como un delito), la ley 14/2006 que restringe el uso de los diagnósticos genéticos a la investigación médica y a la terapia, la ley 4/2014 que rechaza la reprogramación celular (tratamientos basados en el uso de células troncales) con fines no terapéuticos, el rechazo de la edición genética germinal adoptado internacionalmente desde el *Convenio de Oviedo*, y el establecimiento del genoma humano como patrimonio de la humanidad en el seno de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos de 1997.

Pero más allá de esta realidad, hay un problema jurídico concreto con esta tecnología que no suele ser abordado en los debates: en caso de que se permitiera este tipo de implantes en un sentido mejorador, ¿podrían llegar a ser una amenaza para el resto de personas? Podría ocurrir que unos miembros biónicos que proporcionen a sus subsidiarios una fuerza considerablemente superior a lo meramente natural, sean considerados por la sociedad en general como un «arma blanca», incluso aunque nadie las use nunca de tal modo. En este caso, habría que llevar a cabo lo mismo que proponen Carter y Palermos (2016) en cuanto a la noción de «asalto personal», pero en sentido negativo, esto es, recoger legalmente que los implantes cibernéticos que proporcionan al sujeto una fuerza superior a lo convencional serán considerados como armas si son utilizadas como tal (con la pena que ello conlleve para el usuario que los utilice con el fin de dañar a otra persona).

¹⁰ Es importante tener en cuenta que dichas legislaciones fueron ideadas para rechazar el uso mejorador de tecnologías biomédicas que prometían modificar radicalmente la naturaleza humana, especialmente en el caso de la ingeniería genética y el uso «eugenésico» de los diagnósticos genéticos (prenatal y pre-implantatorio) y de la selección embrionaria. Sin embargo, las distintas legislaciones utilizan el término «eugenésico» para rechazar cualquier uso de tecnología que vaya más allá de la terapia. En la medida en la que los implantes cibernéticos no sean utilizados en este último sentido, serían considerados como ilegales (no es el caso de los ejemplos utilizados en este texto, los cuales partieron siempre de un uso terapéutico, aunque, como en el caso de Harbisson, acaben por otorgar al sujeto algún tipo de cualidad distinta).

5. CONSIDERACIONES FINALES

Si bien la tecnología *cyborg* ha servido como una herramienta terapéutica desde sus orígenes, e incluso igualadora podría argumentarse¹¹, la optimización y desarrollo de sus dispositivos más reciente hace pensar que sus aplicaciones pueden ir más allá de la mera recuperación de capacidades humanas naturales, hasta alcanzar los aparentemente utópicos sueños de mejoramiento humano artificial propios de la corriente de pensamiento trans y posthumanista. Los casos de sujetos como Warwick, Chorost, Harbisson o Ribas encarnan la emergencia de un concepto de ente *cyborg* que trasciende la mera terapia y da paso a un tipo de superación personal en términos de mejoramiento.

Sin embargo, hemos podido observar, entre otros, problemas relacionados con la posible distorsión de la identidad y libertad de los sujetos, con su condicionamiento, con las potenciales desigualdades o exclusiones y con la obsolescencia del tratamiento jurídico hacia las tecnologías biomédicas. Sin duda, gran parte de la legitimización legal y aceptación general del uso de tecnología *cyborg* para objetivos no terapéuticos, vendrá de la mano de una reestructuración médico-jurídica y ética en la que las nociones de terapia, mejora e incluso persona o ser humano (en el que los implantes cibernéticos formen parte del todo que es el sujeto) tendrán un papel fundamental. Entendemos que el debate terapia-mejora es irrelevante en el caso de los implantes cibernéticos, pues en última instancia, lo importante no es si la tecnología *cyborg* es usada en clave terapéutica o mejoradora, sino más bien, si sus resultados o consecuencias son positivas o negativas para los sujetos intervenidos y para la sociedad. De ahí que entendamos como necesaria la reflexión crítica y objetiva de un análisis riesgos-beneficios del uso de esta tecnología en sentido mejorador. No debemos rechazar de antemano su utilidad no exclusivamente terapéutica sólo porque su objetivo no sea la terapia, y este es uno de los debates que están por acontecer a corto plazo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Adam Carter, J., y Orestis Palermos, S. (2016). Is having your computer compromised a personal assault? The ethics of extended cognition. *Journal of the American Philosophical Association*, 2(4), 542-560.
- Agar, N. (2014). *Truly human enhancement*. Cambridge: MIT Press.
- Aguilar, T. (2016). Del híbrido griego al cyborg. *Daimon. Revista Internacional de Filosofía, Suplemento 5*, 177-186.
- Annas, G., Andrews, L., e Isasi, R. (2002). Protecting the endangered human: toward an international treaty prohibiting cloning and inheritable alterations. *American Journal of Law and Medicine*, 28(2-3), 151-178.

¹¹ Los implantes cibernéticos han recuperado parcial o totalmente la pérdida de capacidades de sujetos determinados (capacidad de oír, caminar, etc.). Es por ello que podría considerarse que tales herramientas han servido para igualar dichas capacidades a la de los sujetos convencionales (en términos de recuperación).

- Arnau Ripollés, M. (2017). Políticas eugenésicas y derechos reproductivos. Una mirada desde la bioética (feminista) de/desde la diversidad funcional. *Filanderas. Revista Interdisciplinaria de Estudios Feministas*, 2, 29-51.
- Barfield, W. (2019). The process of evolution, human enhancement technology, and cyborgs. *Philosophies*, 4(1), 1-14.
- Benhamou, R. (1994). The artificial limb in preindustrial France. *Technology and Culture*, 35(4), 835-845.
- Bostrom, N., y Sandberg, A. (2009). Cognitive enhancement: methods, ethics, regulatory challenges. *Science and Engineering Ethics*, 15(3), 311-341.
- Callén, B., y Tirado, F. (2008). Sujeción y poder en el posthumanismo. *Política y Sociedad*, 45(3), 93-107.
- Campos, O., et al. (2010). Bioethics and human enhancement: an interview with Julian Savulescu. *Dilemata*, 2(3), 15-25.
- Chorost, M. (2005). *Rebuilt: how becoming part computer made me more human*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- Chorost, M. (2011). *Worldwide mind: the coming integration of humanity, machines, and the internet*. New York: Free Press.
- Diéguez, A. (2017). *Transhumanismo. La búsqueda tecnológica del mejoramiento humano*. Barcelona: Herder.
- Ferreira, M., Toboso, M., y Patricio, F. (2017). Metodología para el análisis de la accesibilidad tecnológica de las personas con discapacidad: Triangulación y elaboración de indicadores. *Cuadernos de Gobierno y Administración Pública*, 4(1), 59-87.
- García Capilla, D. (2007). *El nacimiento de la bioética*. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Habermas, J. (2010). *El futuro de la naturaleza humana. ¿Hacia una eugenesia liberal?* Barcelona: Paidós.
- Haraway, D. (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Harris, J. (2002). A response to Walter Glannon. *Bioethics*, 16(3), 284-291.
- Hofmann, B. (2017). Limits to human enhancement: nature, disease, therapy or betterment? *BMC Medical Ethics*, 18(56), 1-11.
- Iribas, A. (2007). Color y experiencia. Lenguaje y arte. *Arte, Individuo y Sociedad*, 19, 179-206.
- Koval, S. (2011). Convergencias tecnológicas en la era de la integración hombre-máquina. *Razón y palabra*, 75, 1-17.
- Kurzweil, R. (2012). *La singularidad está cerca. Cuando los humanos transcendamos la biología*. Berlín: Lola Books.
- Lee, J. (2016). Cochlear implantation, enhancements, transhumanism and posthumanism: some human questions. *Science and Engineering Ethics*, 22(1), 67-92.
- López Frías, F.J. (2014). Aclaraciones sobre la mejora humana. *Daimon. Revista Internacional de Filosofía*, 62, 7-23.

- Martorell Campos, F. (2012). Al infierno los cuerpos: el transhumanismo y el giro postmoderno de la utopía. *Thémata Revista de Filosofía*, 46, 489-496.
- Norton, K. (2007). A brief history of prosthetics. *InMotion*, 17(7), 11-13.
- Ochsner, B., Spöhrer, M., y Stock, R. (2015). Human, non-human, and beyond: cochlear implants in socio-technological environments. *NanoEthics*, 9(3), 237-250.
- Olarte, C., Pelegrín, J., y Reinares, E. (2015). Implantes para aumentar las capacidades innatas: integrados vs. apocalípticos. ¿Existe un nuevo mercado? *Universia Bussines Review*, 48, 86-117.
- Parfit, D. (2004). *Razones y personas*. Madrid: Machado Libros.
- Parra Sáez, J. (2019). Identidad y dignidad humanas versus mejora humana no-terapéutica. *Contrastes. Revista Internacional de Filosofía*, 24(2), 7-25.
- Proust, J. (2011). Cognitive enhancement, human evolution and bioethics. *Journal International de bioéthique*, 23(3-4), 149-170.
- Putrov, S., e Ivanova, G. (2018). Cyberculture: change and rehabilitation the body. *Philosophy and Cosmology*, 21, 116-122.
- Rodríguez López, B. (2014). ¿Qué hay de positivo en la eugenesia positiva? *Anuario de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Madrid*, 18, 141-170.
- Roskies, A. (2015). Agency and intervention. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 370(1677), 1-8.
- Sandberg, A. (2013). Morphological freedom. Why we not just want it, but need it. En M. More y N. Vita-More (Eds.), *The transhumanist reader: classical and contemporary essays on the science, technology, and philosophy of the human future* (pp. 56-64). Chichester: Wiley-Blackwell.
- Savulescu, J., Foddy, B., y Clayton, M. (2004). Why we should allow performance enhancing drugs in sport. *British Journal of Sport Medicine*, 38(6), 666-670.
- Sparrow, R. (2011). Liberalism and eugenics. *Australasian Journal of Philosophy*, 89(3), 499-517.
- Thayer, K. (2013). Beyond cyborg metapathography in Michael Chorost's Rebuilt to world wide mind: introducing «morphos» as a rhetorical concept in cyborgography. *Revista Teknokultura*, 10(2), 415-449.
- Torres, V., y Casas, M. (2019). Una aproximación bioética al término enhancement postulado por el transhumanismo. *Metafísica y Persona*, 11(21), 79-99.
- Warwick, K. (2003). Cyborg morals, cyborg values, cyborg ethics. *Ethics and Information Technology*, 5, 131-137.
- Warwick, K. (2014). The cyborg revolution. *Nanoethics*, 8(3), 263-273.
- Wolbring, G., et al. (2015). Exploring discourse surrounding therapeutic enhancement of veterans and soldiers with injuries. *Work*, 50(1), 149-160.