

LA “CONVERGENCIA DE TECNOLOGÍAS” (CT) Y LA “MEJORA TÉCNICA DEL SER HUMANO”: UNA VISIÓN TECNO-FUTURISTA.

Nicanor Ursua
Universidad del País Vasco (España)

Recibido: 15-07-10

Aceptado: 14-09-10

“Wir fühlen, dass selbst, wenn alle *möglichen* wissenschaftlichen Fragen beantwortet sind, unsere Lebensprobleme noch gar nicht berührt sind. Freilich bleibt dann eben keine Frage mehr; und eben dies ist die Antwort”. (L Wittgenstein: *Tractatus logico-philosophicus*. 6.52).

“Sentimos que, aún cuando todas las *posibles* preguntas científicas hayan obtenido una respuesta, nuestros problemas vitales ni siquiera se han tocado. Desde luego, entonces ya no queda pregunta alguna; y esto es precisamente la respuesta”. Trad. del *Tractatus* en Tecnos, Madrid, de L.M. Valdés).

1. Introducción.

¿Qué se quiere decir cuando se habla de “*convergencia de tecnologías*” (“Converging Technologies” (CT))? El concepto de “convergencia de tecnologías” está asociado normalmente a la ciencia y a la tecnología y un ejemplo de ello es el uso que se hace de este concepto en los equipamientos informáticos y en la electrónica de uso doméstico. Aquí, se usa este concepto, como afirman la mayoría de los expertos en esta temática, para describir la interacción de diferentes disciplinas científico-tecnológicas para abordar e intentar solucionar problemas comunes a todas ellas mediante la cooperación *trans, inter y multi-disciplinar*. Podríamos decir que el concepto de convergencia se usa aquí para describir el desarrollo de distintas tecnologías que se centran en una combinación de evidencias de investigación desde las diferentes disciplinas entre sistemas vivos y sistemas artificiales para el diseño de nuevos dispositivos que per-

mitan expandir o mejorar las capacidades cognitivas y comunicativas, la salud y las capacidades físicas de las personas y generar un mayor bienestar social.

En el centro de este nuevo concepto están las relaciones interactivas, las sinergias o fusiones de amplios campos de investigación y desarrollo, tales como: *la nanociencia y la nanotecnología, la biotecnología y las ciencias de la vida, la biomedicina incluyedo la ingeniería genética, las tecnologías de la información y de la comunicación, la robótica y la inteligencia artificial, las ciencias cognitivas, las neurociencias y neurotecnologías*. Se ha caracterizado el debate sobre la *convergencia de tecnologías* como “el foro para explorar el futuro impacto de toda la ciencia y de la ingeniería”.

Se señala como punto de partida del debate sobre la CT la iniciativa sobre política de investigación y de tecnología de los Estados Unidos de América del Norte del año 2001. (Ver al respecto: Roco, Mihail C./Bainbridge, William S., 2003. Estos autores fueron los primeros en utilizar el *concepto de CT*. Este concepto se ha expresado gráficamente como el “NBIC tetrahedron”, p. 2 de libro citado). Estamos hablando, en concreto, de la iniciativa “*NBIC initiative*” (iniciativa “nano-bio-info-cogno”, p. 1), o “convergencia NBIC”, que aunque tiene ciertamente campos muy variados de aplicación dentro, por ejemplo, de los sistemas sociotécnicos (alimentación, vivienda, transporte, comunicación, turismo, salud, seguridad, educación, ocio, etc.), del sector servicios, sobre todo, los que requieren de alto valor añadido en los que la función productiva demanda un alto nivel de conocimiento y creatividad (“trabajadores del conocimiento” que son verdaderos innovadores técnicos y sociales) y del sector de industrias tecnológicamente avanzadas, que no se apoyan en trabajo-instrumental, sino las que se apoyan en la incorporación de mayor conocimiento intensivo (ver a modo de ejemplo Aguiló, Jordi, 2005; EOI, 2005, 37-43, este estudio describe y analiza muy bien el entramado científico-tecnológico NBIC y sus aplicaciones, así como los recursos disponibles en nuestro País y sus perspectivas de futuro como motor de la economía de nuestra sociedad del conocimiento), nos interesa aquí profundizar en la “convergencia NBIC”, sobre todo, por el “improving human performance” y el tema del “human enhancement” (“*technische Verbesserung des Menschen*”), es decir, el aumento tecnológico o “mejora técnica” de las capacidades humanas y la modificación de la corporalidad y del intelecto humano, pues como podemos leer en Roco, Mihail C./Bainbridge, William S., 2003, 24, los participantes del Workshop recomiendan “a national R&D priority area on converging technologies focused on enhancing human performance”.

La idea de la CT, y especialmente la temática NBIC, alberga la esperanza de que las diferentes áreas y disciplinas de investigación convergerán en un nuevo paradigma tecnocientífico, caracterizado por la cooperación convergente. No se trata de meros ejemplos didácticos puestos de manera conveniente, sino que representan más bien cuestiones fascinantes, cuyas respuestas

significarán, según Roco, Mihail C./Bainbridge, William S., 2003, 13, mejoras en la realización humana.

Esta convergencia tecnológica y esta nueva demanda están orientadas, en lo que aquí interesa, hacia el perfeccionamiento técnico de las facultades humanas.

(Ver al respecto, entre la amplia bibliografía: Fuchs, Michael; Lanzerath, Dirk; Hillebrand, Ingo; Runkel, Thomas; Balcerak, Magdalena; Schmitz, Barbara, 2002; Aguiló, Jordi, 2005; EOI, 2005; Coenen, Christopher; Rader, Michael; Fleischer, Torsten (2004a); Andler, Daniel; Barthelmé, Simon; Beckert, Bernd; Blümel, Clemens; Coenen, Christopher; Fleischer, Torsten; Friedewald, Michael; Quendt, Christiane; Rader, Michael; Simakova, Elena; Woolgar Steve, 2008; Fleischer, Torsten; Quendt, Christiane; Rader, Michael, 2008; Coenen, Christopher 2008b; Grunwald, Armin, 2007a; 2007b; 2007c; 2007 d; 2008, 227ss; 2009; 2009a; Birnbacher, Dieter 2006; Gesang, Bernhard 2007; Zonneveld, L./Dijstelbloem, H./Ringoir, D. 2008; O’Mathúna, Dónal P. 2009 y todo el número de la revista “Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis”, Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009, dedicado a tema sobre “Converging Technologies” con contribuciones de varios autores, entre ellos Coenen, Christopher que nos presenta la convergencia de tecnologías bajo el epígrafe una “palabra mágica”, pp. 44-50; Galert, Thorsten, 2010. Ver también la página Web: <http://www.converging-technologies.org/converging-technologies.html>). Se volverá a tratar el tema del “human enhancement”, tema de la presente reflexión, un poco más adelante de manera detallada).

La Comisión Europea en el marco del programa “Citizens and Governance in a Knowledge based Society” (VI Programa Marco para la investigación y desarrollo, 6PM) solicitó que se estudiaran los posibles efectos de las nuevas tecnologías convergentes sobre la “sociedad europea del conocimiento”. El documento de la Comisión Europea del año 2003, publicado en 2004, por el “High Level Expert Group (HLEG)” (Comisión de Grupo de Expertos convocados y financiados por la Unidad K2: “Society and Technology Foresight” de la Dirección K: “Knowledge-based Economy and Society” de la Dirección de Investigación de la Comunidad Europea): “Foresighting the New Technology Wave”: “Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies (Nano-Bio-Info-Cogno-Socio-Antropo-Phil-)”, editado por Nordmann, Alfred (CTEKS, http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/ntw/pdf/final_report_en.pdf 30.12. 2008, conocido como “Informe Nordmann”) (ver también: Coenen, Christopher; Rader, Michael; Fleischer, Torsten, 2004, que exponen la posición de este grupo europeo), a diferencia de la iniciativa americana, que centra sus esfuerzos en el “enhancement” (mejora técnica) del ser humano individual y defiende una “nueva unidad de la ciencia”, caracterizada por el *reduccionismo radical*, llevando todo a la nanoescala (defiende que la base común de todas las ciencias está a escala nano (la convergencia molecular (átomos, neuronas,

genes, bits) y la nano dimensión (en ciencia y tecnología “nano” (nanometría: nm) es la milmillonesíma parte del metro –lo infinitamente pequeño-) está considerada como la piedra angular del desarrollo tecnológico que ayudará y dará contenido a la sociedad del conocimiento); el documento americano se podría caracterizar por las siguientes expresivas palabras:

“If the *Cognitive Scientists* can think it, the *Nano* people can build it, the *Bio* people can implement it, and the *IT* people can monitor and control it”. (“Si el *científico cognitivo* puede concebirlo, el *nano* puede construirlo, el *bio* puede aplicarlo y el *info* puede monitorizarlo y construirlo”). Roco, Mihail C./ Bainbridge, William S., 2003, 13),

-el informe NBIC da la impresión de que la mejora técnica es necesaria si se desea alcanzar la productividad, la eficiencia y la competitividad-, el *documento europeo* adopta, por el contrario, un enfoque en el que la CT responde a las necesidades y demandas de la sociedad y está caracterizado por un marco de *interdisciplinariedad* y *multidisciplinariedad* en el que la Filosofía también tiene y ha de tener una tarea muy específica al ayudar a precisar y explicar el proceso de convergencia científico-tecnológico, al analizar los nuevos modos de producción del conocimiento, al examinar las “culturas epistémicas” de las diferentes disciplinas participantes (Knorr-Cetina, Karin, 1999), obtener visiones de las nuevas tecnologías y sus impactos a nivel social y ético y contribuir a clarificar la “nueva” autocomprensión del ser humano. (Ver al respecto, Saage, Richard, 2006, que compara el proyecto americano y el europeo afirmando que este último es una alternativa al americano, pues, por una parte, reconoce las oportunidades de estas tecnologías líderes y, por otro lado, reflexiona sobre los peligros de estos nuevos desarrollos, donde se podría proponer un nuevo contrato social que considere los desarrollos tecnológicos no como un mito de un destino del que no se puede escapar, sino como el resultado de un acuerdo democrático de la sociedad civil europea. Ver también Wolbring, Gregor, 2009, 30, 32, que afirma que la convegenia de tecnologías es mucho más que un conjunto de diferentes ciencias naturales y de tecnologías; 2008).

Con relación a la “interdisciplinariedad”, punto crucial de estos dos informes reseñados, Luhmann, Niklas, 1996, 327-328, ya afirmaba que no designaba un hecho unitario y distinguía tres formas de “interdisciplinariedad”: una “interdisciplinariedad ocasional”, donde en cierta medida unas disciplinas pueden aprender del contacto con otras, tales encuentros tienen el carácter de casualidad. Se trata de la recepción de ciertos términos que tienen efectos inesperados en la disciplina que se los apropia. También existe una “interdisciplinariedad temporal”. Se trata de proyectos interdisciplinarios delimitados en el tiempo y en los que cooperan distintas disciplinas en relación a problemas y se investiga complementariamente. Un tercer término, que menciona nuestro autor, se describe como “esfuerzo transdisciplinar”. Este esfuerzo transdisci-

plinar trabaja desde paradigmas científicos comunes, a saber, un paradigma distinto que es relevante para más de una disciplina.

La Unión Europea, una vez secuenciado el genoma humano y tras los avances en áreas como la neurología y la ciencia cognitiva, creyó que había llegado el momento de desarrollar, dentro del VI Programa Marco (6PM), un proyecto europeo sobre la mente humana, el “Human Mind Project” o HMP, para desarrollar una línea de investigación interdisciplinaria sobre *lo que significa ser humano*, publicado en 2005 por un Grupo de Expertos de alto nivel (HLEG): *What it means to be human. Origins and Evolution for Human Higher Cognitive Faculties*.

(ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nest/docs/whatitmeanstobehuman_b5_eur21795_en.pdf). (1. 12. 2008). La investigación se ha de centrar, según este informe, en cinco amplias áreas temáticas, a saber: 1) la genética de la cognición humana, 2) la evolución de la mente, 3) el proceso del pensamiento, 4) la motivación y la toma de decisiones y 5) el contexto cultural. Desde el punto de vista de la CT, se ha de tener en cuenta, la genética, la neurobiología, las ciencias cognitivas, las ciencias de la conducta animal y humana, la paleoantropología, la historia, los diferentes modelos y la filosofía de la mente.

En este contexto de la nueva demanda de tecnologías y su necesaria consideración, hemos de ubicar los proyectos de investigación “Tecnologías Convergentes NBIC” (Aguiló, Jordi, 2005; EOI, 2005) y “CONTECS – Converging Technologies and their impact on Social Sciences and Humanities” (2008). Estos proyectos, que nos sirven como una de las bases para la reflexión, y, en concreto, el último, es un “Specific Support Action”, que dentro del VI Programa Marco de Investigación (6PM), ha sido financiado por la Comisión Europea de Febrero de 2006 a Abril de 2008 y ha sido realizado por el Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse en el Forschungszentrum Karlsruhe (ITAS), el Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (FhG-ISI Karlsruhe), como coordinador del proyecto, la Saïd Business School (Oxford) y la Ecole Normale Supérieure (París). (Ver: Andler, Daniel; Barthelmé, Simon; Beckert, Bernd; Blümel, Clemens; Coenen, Christopher; Fleischer, Torsten; Friedewald, Michael; Quendt, Christiane; Rader, Michael; Simakova, Elena; Woolgar Steve, 2008; Fleischer, Torsten; Quendt, Christiane; Rader, Michael, 2008; ver también STOA, 2009).

2. ¿Por qué es interesante profundizar y reflexionar sobre CT?

La atenta lectura y reflexión del documento de la “National Science Foundation” (Roco, Mihail/Bainbridge, William, 2003) y del documento CTEKS, de Coenen, Christopher, 2008b; Zonneveld, L./ Dijkstra, H./ Ringoir, D. 2008, así como del proyecto CONTECS; STOA, 2009; Galert, Thorsten et al., 2009; Galert, Thorsten, 2010, entre otras muchas publicaciones que reseñamos

aquí, nos llevan a pensar en promesas y situaciones de desarrollo futuristas para la humanidad, que contienen temas muy relevantes social, ética, ontológica y antropológicamente en la medida que la CT puede abrir nuevos campos para la elección y la acción humana (función emancipatoria al ofrecérsenos nuevas oportunidades para la acción: “mejora técnica”, remodelación del cuerpo y de la mente), lo que puede conducir a pensar que estamos ante una “culturización” de los elementos hasta ahora *naturales* del ser humano.

El “argumento naturalista” de que los seres humanos son fisiológicamente lo que la evolución ha hecho *naturalmente* de ellos, y así debe de ser, ya no sirve por más tiempo. El concepto “romántico” de naturaleza y de “naturaleza humana” se debe confrontar hoy con otro concepto de naturaleza. Si consideráramos el concepto de naturaleza como algo “sagrado” (así se ha considerado en el pasado), entonces el concepto de “progreso tecnológico” se podría considerar un error, pues éste destruye para algunos o transforma la naturaleza para otros. Los seres humanos, por lo general, están satisfechos y hasta orgullosos de poner diques a la inundación. Esto significa una victoria sobre la naturaleza que no es siempre nuestro hermano sabio, sino, muchas veces, nuestro enemigo. Pero, ¿no es el ser humano desde su inicio, por naturaleza, un ser artificial? (Gesang, Bernward 2007, 12, 108-139). Este autor nos dice que si esto es así, entonces el deseo por la “mejora técnica” sería tan natural y “sagrado” como cualquier parte determinada heredada del cuerpo humano. Como no tenemos una relación “natural” de estas dos esferas, sobre las que podríamos mirar para solucionar esta disputa, entonces necesitamos otros criterios que vayan más allá de la “naturalidad”. Ni la naturaleza, ni la naturaleza humana, según este autor, se pueden considerar valores propios y los valores morales se deducen de *intereses subjetivos*. El valor de la naturaleza existe sólo para el ser humano. Bajo estas consideraciones, la naturaleza es muy valiosa, especialmente es la base para las grandes adquisiciones morales como, por ejemplo, los derechos humanos. ¿Qué se ha de entender pues por “naturaleza del ser humano” y qué hay de normativo en ella? (Sobre el concepto de “naturalidad” (“*Natürlichkeit*”), ver Birnbacher, Dieter, 2006 que trata este concepto en su relación con la artificialidad (“*Künstlichkeit*”), -la naturalidad como valor, como norma- y se pregunta si podemos justificar la preferencia de lo “natural” ante lo “artificial” en nuestra moral cotidiana). Se puede afirmar, por tanto, que recurrir en este contexto a la “naturaleza del ser humano” es algo que resulta bastante problemático, pues la comprensión de qué sea el ser humano, lo que realmente lo constituye, es muy variada y hasta diferente (Clausen, Jens, 2006; 2009, 25).

A su vez, la CT y sus expectativas futuristas pueden “disolver” los valores, las certezas y las autocomprensiones tradicionalmente mantenidas, en tanto en cuanto aumenta “la contingencia de la *conditio humana*”, lo que puede requerir una *nueva orientación* en esta nueva situación contingencial

que amplía las posibles elecciones entre varias opciones y con ello una disminución de la dependencia de la naturaleza y de las tradiciones de la humanidad, pero que puede ir acompañado de situaciones ambiguas o inciertas para el ser humano al cuestionar certezas tradicionalmente admitidas. (Grunwald, Armin, 2007a, 3-7; 2007b, 381-383; 2007c, 949-953; 2009, 208, 210, 213, 218).

¿Esteremos determinados científico-tecnológicamente o existirán espacios de libertad basados en aspectos sociales y éticos? ¿Se solventarán todos los problemas humanos tecnocientíficamente? ¿No estaremos asistiendo pasivamente a una tecnificación del ser humano (“cyborgs”, simbiosis ser humano-máquina; ver, por ejemplo, Sanmartín, José, 1990: *Del homo faber al Robot biológico*, 173-179), a una síntesis perfecta entre mentes y máquinas (donde se fundirá el alma con el chip, se dará una unión de sensibilidad humana e inteligencia artificial, las máquinas, al fin, adquirirán atributos humanos), como afirma Kurzweil, Ray, 1999? ¿Estamos asistiendo al proceso transhumano o posthumano (movimientos que argumentan a favor de la “mejora humana” de manera radical, algo que podría conducir a la transformación y superación de la especie humana mediante una civilización totalmente técnica)? ¿Destruirá el “human enhancement” (“mejora humana”) la base de los derechos humanos y dará origen a un mundo en el que algunos seres humanos no reconocerán a otros como humanos, pues tendrán otras capacidades totalmente diferentes? ¿Qué quiere decir y cómo hemos de considerar el “human enhancement”?

Sanmartín, José exponía ya en su sugerente, ilustrativo y crítico libro *Los nuevos redentores* de 1987 (ya pasó un cierto tiempo) unas reflexiones sobre la ingeniería genética y *el mundo feliz que nos prometen* ciertos científicos y tecnólogos que intentan no sólo dominar la naturaleza y orientarla hacia fines estipulados por nosotros, sino reemplazarla. Ese tránsito desde el *saber* al *hacer*, se ha llevado a cabo, según este filósofo de la ciencia, 1987, 12, en múltiples ocasiones sin atender de modo suficiente las implicaciones éticas, los costes sociales e implicaciones ecológicas.

Habermas, Jürgen 2009, 38, en su intento por una “moralización de la naturaleza humana”, citando a W. van den Daele, escribe: “Lo que la ciencia hace técnicamente disponible, los controles morales deben hacerlo normativamente indisponible”.

3. CT y la “mejora técnica” de las capacidades humanas.

La “mejora técnica del ser humano” (“human enhancement”; “technische Verbesserung des Menschen”), tanto física como intelectual, se puede afirmar que no es un tema nuevo, es más, es un tema muy viejo, tan viejo como la existencia del ser humano. (Nuestros antepasados bíblicos Adán y Eva ya se quisieron convertir en dioses). ¿Cuántas personas están satisfechas con su

cuerpo y con su mente? ¿No nos gustaría ser diferentes? ¿No nos gustaría ser omniscientes y omnipotentes? ¿No nos gustaría vencer a la edad y hasta la muerte?

La palabra inglesa “*human enhancement*” se puede traducir por aumento, ampliación o mejora. El grupo de trabajo de la Europäische Akademie Bad-Neuenahr-Ahrweiler de Alemania ha tomado esta expresión como un “*terminus technicus*”. Se puede definir como el intento de mejorar técnicamente las propiedades normales del ser humano sano por medio de intervenciones técnicas en su cuerpo o cualquier intento de mejorar algo o alguien. Dentro de la bioética está enfocado al uso de tecnologías o productos farmacéuticos (psicofármacos) para mejorar las capacidades humanas, especialmente mejorándolas más allá de marco normal común. Cada técnica y tecnificación significa una ampliación o aumento permanente de las posibilidades humanas que sirven para la mejora de las capacidades del ser humano.

El terminus technicus “*human enhancement*” se refiere a una modificación orientada a la mejora de la realización humana individual llevada a cabo mediante intervenciones en el cuerpo y la mente humana basadas en la ciencia o la tecnología. Esta definición tomada del estudio de STOA, 2009, 22, que pretende ofrecer una perspectiva sobre los desarrollos en ciencia, tecnología, medicina y sociedad de manera equilibrada, crítica y racional frente a posturas, a veces, muy visionarias y muy ideologizadas en torno al “*human enhancement*” (ver al respecto el resumen de Coenen, Christopher, 2009a, 143-144), incluye en su definición las formas “fuertes” de mejora humana con efectos a largo plazo o resultados permanentes, así como mejoras “temporales”. Como este concepto no está relacionado con una definición específica de salud, se trata de un concepto no médico de la mejora humana. El estudio de STOA sobre “*human enhancement*” distingue entre terapias puramente restaurativas que no pretenden la mejora, terapias de mejora y mejora no terapéutica. Este término “paraguas”, como se podría considerar de forma general, se refiere, por tanto, a un espectro muy amplio de tecnologías existentes y emergentes, visionarias algunas de ellas, donde se incluye también a los productos farmacéuticos, a los neuroimplantes que suministran una reposición de la vista, por ejemplo, o de otros sentidos artificiales, incluye también los preparados farmacéuticos “*neuro-enhancement*” (vulgarmente conocidos como “dopaje cerebral”, drogas que aumentan el poder de la mente de las personas sanas o su posición emocional), a la ingeniería en la línea germinal y tecnologías existentes de reproducción, a las nuevas tecnologías de simulación cerebral, al dopaje génico en el deporte, a la cirugía cosmética, a la medicación antienvjecimiento y alargamiento de la vida, a aplicaciones prostéticas altamente sofisticadas que pueden suministrar inputs sensoriales especiales o outputs mecánicos y otros. En general, todas las técnicas o productos que intentan la mejora humana, tienen como fondo traspasar las fronteras de la investigación científica y médica. Toda la investiga-

ción en la que se basan las tecnologías de mejora expande los límites conocidos de las disciplinas científicas.

(Ver: Zonneveld, L./ Dijstelbloem, H./ Ringoir, D. 2008; “Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis”, Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009, 6-7, 11, 14-15; Grunwald, Armin, 2009; 2009a; STOA, 2009; Coenen, Christopher, 2009a; Gesang, Bernward 2007, 4, 37-41; O’Mathúna, Dónal P. 2009, 128- 157,197; Galert, Thorsten et al., 2009; Galert, Thorsten, 2010).

Parece que se está dando hoy más que nunca, lo que ya se ha denominado como un cierto “descontento normativo” con una o varias características específicas corporales independientemente de una psicopatología que queremos mejorar. (Fuchs, Michael, et al., 2002, 73). Nuestra insatisfacción corporal es superada o corregida, a nivel individual, mediante la cirugía plástica y cosmética (cirugía corporal), que cada vez cobra más auge en nuestra sociedad a nivel individual y que tiene cada vez más una alta repercusión económica y que, por otra parte, no está mal vista o del todo no mal vista. Hay que señalar, sin embargo, que el concepto de apariencia externa es un concepto subjetivo y que se da, en general, en la comparación con los demás. En este campo, se ha de diferenciar entre aquellas personas a las que les puede ayudar una pequeña corrección quirúrgica y aquellas que se someten a una operación con dismorfofóbias que necesitan más un tratamiento psiquiátrico. Desde un punto de vista ético-social, se ha de analizar si el paciente se somete a la operación voluntaria y autónomamente, o si está obedeciendo a normas sociales externas muy discutibles (tiranía de las normas sociales y cultura de consumo). A veces, existe la ilusión de que se puede controlar la vida y la vejez y que se puede mejorar de manera continua. Una imagen y apariencia externa joven gana muchos enteros en nuestra sociedad, que olvida frecuentemente el aspecto interno del ser humano. Para no caer en complicidades, es necesario analizar el modelo interactivo entre paciente y médico que puede ser paternalista, informativo, interpretativo y deliberativo. Este último introduce la consideración de los valores del paciente y del médico con relación a la salud y al bienestar humano. Como este tipo de cirugía está, por lo general, fuera de la teleología médica tradicional, se puede argumentar que la cirugía cosmética no pertenece, en líneas generales, a la necesidad médica, pues no tiene como meta la salud, sino la belleza. La finalidad médica se orienta en realidades físicas objetivamente comprobables, mientras que la cirugía cosmética se orienta más en el cumplimiento de deseos subjetivos. (Ver: Fuchs, Michael, et al. 2002, 71-85).

Nuestros límites físicos los intentamos “mejorar”, por lo general, mediante el entrenamiento constante. En el deporte, por ejemplo, existe el entrenamiento intensivo o el uso de “medios técnicos” para mejorar el rendimiento. El lema del deporte ha sido siempre: “*citius, altius, fortius*”: más rápido, más alto, más fuerte. El Comité Olímpico Internacional define el dopaje como: 1) “el uso de una sustancia o método que es potencialmente peligrosa para la salud

del atleta o es capaz de mejorar su rendimiento y 2) la presencia en el cuerpo del atleta de una sustancia prohibida o evidencia de su uso o evidencia del uso de un método prohibido”. En algunos casos el uso del dopaje (estimulantes, narcóticos, anabolizantes, diuréticos, péptido hormonas, hormonas de crecimiento, dopaje génico, etc.) está considerado muy poco deportivo y está penalizado. La discusión sobre el dopaje se encuadra dentro del “juego limpio” (“fair-play”), de la igualdad de oportunidades (es decir, las mismas condiciones externas) y de la autenticidad. (Ver: Fuchs, Michael, et al. 2002, 85-106). Estos investigadores en el año 2002 tematizaron el campo de acción del “enhancement” (mejora) además de en la cirugía plástica y cosmética y del deporte, vistos más arriba, en el campo de la mejora técnico-génica, en el tratamiento de las hormonas de crecimiento en pediatría y en la mejora de la psique mediante psicofármacos.

A nivel colectivo, la humanidad, que ha deplorado sus defectos en términos morales o civilizatorios, los ha intentado corregir o “mejorar”, sobre todo desde la Ilustración, mediante la educación personal y la cultura (las denominadas “técnicas culturales” como el aprendizaje, la formación, el ejercicio intelectual, etc.) con la esperanza de mejorar la condición humana y de la sociedad en general.

Hoy, se tiene la esperanza, sin embargo, de que “mejoraremos” las capacidades humanas, y por ende, las acciones sociales, no desde la educación y la cultura, sino mediante el desarrollo y la aplicación convergente de las notecnologías, las biotecnologías, las tecnologías genéticas, la aplicación de las tecnologías de la información y de la comunicación, las ciencias cognitivas, las neurotecnologías y las investigaciones sobre el cerebro humano.

Si nos atenemos a lo afirmado por Roco, Mihail/Bainbridge, William, 2003, “la mejora técnica” de las capacidades humanas, se centra en capacidades técnicas cuantitativas, que van desde la ampliación de las facultades sensoriales humanas (por ejemplo, la mejora del ojo, del oído humano, etc.) pasando por la memoria y el cerebro (implantación de chips, neuroimplantes, “neuro-enhancement”, etc.) y llegando hasta el retardo o la desaparición del envejecimiento humano, lo que aumenta ciertamente es la “contingencia de la *conditio humana*”. (Grunwald, Armin, 2007a, 4-5; 2007b, 382-383; 2007c, 950-951).

En general, podemos afirmar que hoy disponemos de tres técnicas para la mejora técnica del ser humano, a saber, la técnica genética (modificación genética), las operaciones (cirugía) e implantes de todo tipo y en todas las partes del cuerpo y del cerebro (desde artefactos, neuroimplantes, neuroprótesis (mejora neuroelectrónica), Rosahl, Steffen, 2009, 13-20), complejísimos interfaces cerebro-ordenador (Clausen, Jens, 2009, 20-29; Hennen, Leonhard et al. 2008), nanobots, mejora prenatal y perinatal, etc.) y la resultante de las investigaciones farmacológicas y médicas aplicadas al aumento de las competencias cognitivas, de las capacidades senso-motóricas y terapias de enfermedades psí-

quicas y neurodegenerativas. En general, se intenta aplicar las tecnologías y productos NBIC, entre otros, al perfeccionamiento de las capacidades humanas, al prolongamiento de la vida, a la mejora de los procesos de aprendizaje, a la adquisición de una memoria infinita y a la superación de los límites impuestos por la naturaleza.

El proyecto CONTECS, 2008, 10, con ayuda de expertos de diferentes campos científico-tecnológicos, ha identificado 8 áreas de I+D en las que es posible ubicar casi toda la investigación y desarrollo en el campo de la CT, a saber: 1) las neurociencias y la “mejora” del cerebro; 2) la “mejora” física y biomedicina; 3) la biología sintética; 4) el interfaz ser humano-máquina; 5) los diferentes sensores; 6) los modelos de reconocimiento; 7) los modelos basados en la computerización del mundo y 8) los robots y el software inteligente y artefactos.

4. El papel del “human enhancement technologies” (“tecnologías de mejora humana”) y algunas consideraciones ético-sociales.

Una de las preguntas fundamentales con relación al “human enhancement” (“mejora técnica humana”) es saber cuáles son las metas y objetivos de esta mejora humana. Esta pregunta está, a su vez, relacionada con visiones sociales y políticas, con factores ideológicos, con conceptos antropológicos y con el mantenimiento de valores fundamentales que configuran los debates y las actividades científico-tecnológicas que, sin duda, pueden influir en la definición de conceptos tales como salud, normalidad, terapia, perfectibilidad, etc.

Las “tecnologías de mejora humana” van desde proyectos concretos como, por ejemplo, la alteración del metabolismo de los soldados o el desarrollo de sofisticados interfaces cerebro-máquina hasta el desarrollo de imágenes de un “futuro posthumano” en el que una civilización terrestre simbiótica ser humano-máquina se expande fuera de nuestro espacio.

Algunos visionarios posthumanistas y tecnofuturistas consideran incluso como posibilidad la sustitución total de la humanidad por máquinas inteligentes y otros afirman que la hibridación del ser humano-máquina es la única opción que le queda a la humanidad, más que la “mejora”, para evitar un escenario futuro cercano que podría marginar al ser humano. Este transhumanismo cree en una civilización radicalmente nueva técnica que va más allá de la humanidad actual.

(Sobre el tecnofuturismo posthumanístico, ver: Coenen, Christopher, 2006; STOA, 2009, 94-97; Birnbacher, Dieter 2006, 173-179; Gesang, Bernhard 2007, 40-41; O’Mathúna, Dónal P. 2009, 158-186, 200-201. Este autor afirma que el transhumanismo, término que se utiliza para describir a las filosofías que dan soporte a la creencia en un progreso hacia una futura codición posthumana, ha sido engullido dentro del término “posthumanismo”. El

“posthumanismo” es un grupo de filosofías unidas en la promoción del “human enhancement”. Mantienen que la tecnología debería desarrollarse y ser usada para “mejorar” (“enhance”) el cuerpo humano, la mente y “el alma”. A través de la ciencia y la tecnología, el “posthumanismo” intenta poder controlar la evolución humana posiblemente para llegar a una nueva especie, a saber, “el posthumano”. Esta corriente entiende el cuerpo como un aparato separado del yo).

Como un representante tecnofuturista de gran importancia, se podría considerar, como afirma Coenen, Christopher, 2009, 47-49, a Kurzweil, Ray, 1999; 2009, que con gran entusiasmo preconiza un cambio o transformación radical del ser humano a través de la ciencia y la tecnología, ofreciéndonos, a su vez, una cosmovisión técnico-escatológica del trans- o posthumanismo, pues acuñando con su sello los discursos sobre nanotecnología y el discurso especial acerca de la CT ha jugado un papel central en el debate sobre “human enhancement”.

Esta ideología del “progreso extremo”, caracterizada por la corriente transhumanista, puede conducir a erosionar la ciencia desde dentro en temas centrales como el de la CT y la mejora humana, pues al venir del campo de la ciencia puede conducir a que en un lado de la balanza se de un espíritu crítico con relación a la técnica y al progreso estableciendo barreras contra las creencias no científicas o corrientes fundamentalistas, y al otro lado, debido al optimismo sobre la técnica y el progreso, se abra la puerta a ideologías soterialógicas o al pensamiento místico. En este sentido, se puede abandonar la lucha por el conocimiento y la verdad, al menos como idea regulativa, y se convierta en un mero accesorio decorativo.

Un grupo de expertos reunidos en Bruselas en septiembre de 2008 (Coenen, Christopher, 2008; ver también: Coenen, Christopher, 2009a; STOA, 2009) para analizar este tema, afirman que hay que distinguir en “human enhancement” entre la mejora de las especies, con sus tintes eugenésicos, algo nada interesante como visión guía por razones históricas, pragmáticas y metafísicas, y la mejora de los individuos. (Sobre la discusión del tema de la genética humana si va hacia una nueva eugenesia desde abajo, ver: Irrgang, Bernhard, 2002; Romeo-Casabona, Carlos, 2004, 325, este último afirma que las intervenciones genéticas en la línea somática o germinal o en el proceso de la selección biológica son de carácter duradero e incluso irreversible y se podrían considerar eugenésicas si están unidas directamente a la reproducción humana. Ver también Habermas, Jürgen, 2009, 9, 29 ss, que se pregunta si vamos hacia una “eugenesia liberal”. Se entiende por “eugenesia liberal” un desarrollo reciente que promueve el uso de tecnologías genéticas y reproductivas para ayudar a las personas a seleccionar los rasgos de sus propios niños. O'Mathú-

na, Dónal P. 2009, 197. Ver también Sanmartín, José, 1990: De las diagnosis de propensiones a la producción del ser humano perfecto, 173-176 y 1987).

Se comentó en el encuentro de Bruselas que una visión guía más apropiada a nivel europeo era considerar la mejora tanto a nivel del bienestar individual como de la cohesión social, examinando las relaciones entre los factores sociales e individuales. Coenen Christopher (2008a) prefiere hablar de “optimización humana” más que de “mejora humana”.

Algunos expertos afirmaron que el discurso sobre la “mejora humana” está fuertemente influenciado por una “fe acrítica en la ciencia” y que las visiones alternativas de futuro y propuestas para resolver los problemas de la sociedad era algo que estaba totalmente ausente o se descuidaba en ese discurso. Muchas personas toman este tema con mucha ilusión y esperanza, pues escuchan únicamente lo que dicen los agentes políticos o los miembros de la élite tecnocrática y, por ello, es necesario imaginarse alternativas y obtener visiones sociales relacionadas con la ciencia y la tecnología con mayor participación pública. Se necesita, por tanto, *una visión y orientación* que guíe los desarrollos ulteriores de investigación y las tecnologías que son relevantes en el contexto de la “mejora humana” y esa visión y orientación debería estar fundamentada, sin duda, en la perspectiva social enfocada a la cohesión social y a la *justicia distributiva* (mejora para todas las personas interesadas) como marco de la elección individual.

Aunque todavía existe una laguna entre las visiones existentes sobre CT y sus aplicaciones reales (las aplicaciones futuras de la CT pueden ser todavía muy difíciles de predecir), y la configuración concreta y la capacidad de resultados de las técnicas no son del todo conocidas, se puede afirmar, según los estudios de Andler, Daniel; Barthelmé, Simon; Beckert, Bernd; Blümel, Clemens; Coenen, Christopher; Fleischer, Torsten; Friedewald, Michael; Quendt, Christiane; Rader, Michael; Simakova, Elena; Woolgar Steve, 2008, 22-26; Fleischer, Torsten; Quendt, Christiane; Rader, Michael, 2008, 76-77, que una gran parte de los discursos éticos y de la evaluación de tecnologías (Technology Assessment) se concentran en la pregunta general sobre el desarrollo de las técnicas, y en este caso en concreto, en las oportunidades y en los riesgos (caracterización del riesgo, evaluación del riesgo, gestión del riesgo, comunicación del riesgo) de las “técnicas de mejora humana”. También será necesario tener en cuenta, en este tema, el *principio de precaución*, tal como lo ha definido la Unión Europea. (Ver al respecto: “Comunicación de la Comisión sobre el recurso al Principio de Precaución, COM 01.02.2000).

Grunwald, Armin, 2007a, 7-13; 2007b, 383-391; 2007c, 953-955; 2009, 210, 216, 218, propone el estudio del papel de la comunicación sobre el futuro (comunicación futurista) para proveer una *nueva orientación* en vista de la creciente contingencia de la condición humana en la que ya no existe un estado ideal de la constitución física o mental del ser humano y en la que el estado

ideal normal se puede optimizar. Esta comunicación contribuye: 1) a aumentar la contingencia (función catalizadora o medial), 2) señala la creciente contingencia (función indicadora) y 3) contribuye a gestionar las consecuencias (función orientadora). Esta orientación no se obtiene automáticamente, pues puede darse una gran ambivalencia (expectativas de salvación, promesa de nuevos paraísos y posibles miedos o catástrofes). Para hecer un uso constructivo del potencial de orientación en la comunicación futurista es necesario proponer un nuevo instrumento como es la *evaluación de la visión futurista*. (Ver también Coenen, Christopher, 2004, donde propone la evaluación de la visión para examinar el nanofuturismo como parte del tecnofuturismo).

Esta evaluación puede constituir un nuevo elemento dentro de la caja de herramientas de la evaluación de tecnologías (Technology Assessment), señalada más arriba, en la que pueden y deben contribuir la reflexión filosófica, los estudios de filosofía de la tecnología y de la ciencia, así como las ciencias empíricas y de la comunicación, al analizar las visiones como un medio de comunicación con sus contenidos y consecuencias cognitivas y evaluativas para sí contribuir a hacer posible una discusión transparente y racional.

Los pasos a dar en la evaluación de la visión futurista serían: 1) análisis epistemológico de la visión, 2) evaluación de la visión para categorizar y juzgar los aspectos cognitivos en base a su grado de realización y 3) gestión de la visión para decidir y actuar de manera racional.

Aunque no siempre es fácil separar la ética como campo de investigación de los temas sociales y legales (sobre las perspectivas legales en los nuevos tratamientos psiquiátricos y en la investigación relacionada con esos tratamientos, así como la “mejora de las capacidades psíquicas” y la necesidad de establecer nuevas decisiones legales, ver: Romeo-Casabona, Carlos, 2004), y en este caso, de las reflexiones filosóficas y antropológicas, existen una serie de preguntas relacionadas con el “human enhancement” (“mejora técnica del ser humano”) en el conjunto de las expectativas (o incluso posibilidades) visionarias que se podrían exponer brevemente de manera interrogatoria y que esperan esas preguntas, por supuesto, una respuesta o una perspectiva filosófica, ética y social:

¿Qué significa hoy “ser humano”? ¿Dónde reside la dignidad humana? ¿Qué es hoy la naturaleza, y en concreto, la naturaleza humana y qué aspectos de la naturaleza humana se podrían considerar de carácter normativo? ¿Se puede y se debe poner en peligro o incluso eliminar la “naturalidad” del ser humano mediante la mejora técnica? ¿Qué significa la moralización de la naturaleza humana? (Habermas, Jürgen 2009, 38 ss.) ¿Qué es y será de la identidad personal y la autenticidad? ¿Qué quiere decir, en este contexto, autodeterminación y libre albedrío? ¿Qué sentimientos de “autoengaño” tienen las personas acerca de la mejora cognitiva en la ética del trabajo, en la aspiración personal, en el esfuerzo y en la autenticidad? ¿Qué hacer con la

coerción o presión (aspectos sociales y económicos, tales como la desventaja por falta de “mejora”, implicaciones económicas, etc.)? ¿Cómo distinguir la imagen natural de la imagen no natural, las modificaciones permanentes de las temporales? ¿Qué ocurre con el tema de la “justicia distributiva”, a saber, quién puede tener acceso a las tecnologías de “mejora”? ¿Se dará, por tanto, una división en la sociedad entre los que pueden y no pueden tener acceso a la mejora? ¿Qué consecuencias e implicaciones tiene para nuestro concepto de humanidad y para la sociedad del futuro? ¿Existen o deben de existir límites a la “mejora técnica” del ser humano (a esa “tecnificación del ser humano”)? ¿Bajo qué criterios se ha de realizar? ¿Cómo se ha de decidir sobre los criterios? ¿Hasta dónde pueden y deben ir los seres humanos en su reconstrucción técnica del cuerpo y de la mente? ¿Existen riesgos en la “mejora técnica”? ¿Qué actitud tomamos ante las “mejoras técnicas”? ¿Dónde termina la terapia y dónde empieza el uso(o abuso) no médico de la “mejora técnica”? ¿Bastará con el “consentimiento informado”? ¿Se puede hacer algo normativamente? ¿Qué sentido tendrá la vida y qué será de la “buena vida”? ¿Cómo se han de tratar los conflictos con las normas, las creencias y los valores? ¿Habrá que tener en cuenta también otras culturas? ¿Habrá que implicar a todos los agentes sociales en el debate? ¿Se ha de destinar financiación pública en esas “mejoras técnicas”? ¿Dónde reside la responsabilidad personal en el diseño de nuestro cuerpo y mente? ¿En qué mundo, en qué sociedad vale la pena vivir? ¿Puede la filosofía aportar una *orientación* en todas estas preguntas, que no han de desaparecer de la reflexión filosófica, para enfocar adecuadamente ética y socialmente estos temas? (Ver también, Grunwald, Armin, 2007a, 5-6; 2007b, 383; 2007c, 950, 952; 2008; 2009, 211; Nordmann, Alfred et al. 2006).

5. Naturalismo y el modelo determinista del ser humano.

“Naturalizar” un campo o dominio es afirmar, en síntesis, que pertenece a la naturaleza y que, por lo tanto, puede ser abordado y explicado mediante la ayuda de las denominadas ciencias naturales. En este sentido, la CT enfatiza el carácter del naturalismo y considera que los seres humanos, incluidas sus estructuras cognitivas, son entidades de la naturaleza e interactúan constantemente con otras entidades. Las investigaciones científico-naturales y tecnológicas explicarán y “mejorarán” al ser humano, y para ello, la CT cree tener las herramientas adecuadas, tanto a nivel individual como social.

El debate moderno sobre el naturalismo representa la controversia acerca de la interpretación de los resultados de investigación científico-naturales y sus posibles consecuencias para el orden social. Ejemplos muy relevantes de lo señalado lo constituyen, entre otros muy conocidos, las investigaciones y resultados del proyecto genoma humano y ciertos resultados de las investigaciones sobre el cerebro humano, y en este caso en concreto, la “mejora técnica

del ser humano”, que abre, como ya se ha señalado, nuevas posibilidades de elección con relación a la configuración o “reconstrucción” del cuerpo y de la mente humana, aunque se pueda y se deba dar un “consentimiento informado”.

El naturalismo filosófico, por su parte, que asume la postura naturalista frente a la filosofía “más autónoma” (resistencia a admitir categorías externas en su tarea filosófica) y que critica el reduccionismo, se puede caracterizar, grosso modo, como una concepción y un programa, que reclama, al menos cuatro elementos esenciales: 1) una imagen cósmica conjunta, a saber, una imagen del mundo; 2) atribuye al ser humano una parte en el cosmos, pero muy modesta; 3) en ello comprende todas las capacidades del ser humano y 4) sobre estos fundamentos reclama y desarrolla una antropología naturalista, una teoría naturalista del conocimiento, una metodología naturalista de investigación, una ética naturalista y hasta una estética naturalista.

Según esta posición filosófica, nuestro universo es un sistema causal cerrado y, por tanto, todos sus problemas internos y todas las cuestiones epistemológicas se pueden solucionar con los medios que presenta este sistema cósmico. (Ver: Vollmer, Gerhard, 2003, 362; Kanitscheider, Bernulf, 1994). Gayon, Jean, 2003, plantea las raíces biológicas del proyecto naturalista y su extensión a fenómenos culturales, defendiendo la co-evolución, al igual que Kanitscheider, Bernulf, 1991, 374, el binomio biológico-cultural (gen-cultura), donde ambos planos se interpretan como un sistema acoplado. Se afirma la base biológica portadora del intelecto, donde el propio plano autónomo de la cultura participa también en el proceso evolutivo, lo que significa una convergencia de los modelos biológico y cultural.

Este tipo de filosofía naturalizada no está en contra del naturalismo e intenta seguir un monismo metodológico científico-natural, ontológico y epistemológico, aunque esto no convierte a la filosofía, sin más, en una ciencia natural.

La creciente formalización de la filosofía y de las ciencias sociales, en general, tiene un efecto todavía pequeño, pero constante y demostrable. Al querer explicar fenómenos cada vez más complejos, crece, sin duda, la exigencia de la formalización y la cuantificación a través de los estudios de las ciencias cognitivas empíricas y de las neurociencias, de la biología evolucionista, de la teoría evolucionista del conocimiento, etc. (Ursua, Nicanor, 1993), traspasando esos resultados de las ciencias naturales a la manera de las ciencias humanas, aunque pueden encontrar aquí reticencias por su reduccionismo ontológico o ser percibidas como amenazantes, pensemos, por ejemplo, en programas de investigación de carácter bio-neuro-cogno evolucionistas que proponen al ser humano como una mera criatura biológica sometida al proceso causal evolutivo, fisiológico y mecánico sin dar lugar a otro tipo de determinación y perdiendo

todos sus atributos esenciales. En este sentido, se afirma que el ser humano perdería su libertad o autonomía (libre albedrío).

Como la CT es más una tecnología que una ciencia dependiente de un determinismo material o natural que opera con seres humanos e impone, a su vez, un nuevo determinismo muy efectivo, esta postura es, según algunos investigadores de las ciencias humanas, algo no aceptable y hasta aborrecible.

Una pregunta fundamental relacionada con el tema de la naturalización, se podría formular de la manera siguiente: ¿Cuándo puede ser aceptable la naturalización? Los investigadores del proyecto CONTECS, 2008, 33, afirman como hipótesis digna de estudio la siguiente: La naturalización es aceptable, tanto por parte de una gran mayoría de investigadores de las ciencias humanas y sociales como por parte de la opinión pública, en tanto en cuanto lo que se naturaliza (en el doble sentido: en el sentido estricto del bio-naturalismo y en el sentido lato del método formal-cuantitativo), es una facultad cognitiva “inferior” o aquella parte de la facultad “superior” que consiste en una forma vacía o en un espacio de posibilidades formales. La naturalización no podría ir más allá de la forma y el contenido afectado. Así, lo que una persona dice, cree o pretende en una ocasión específica no es sujeto de naturalización. Si no se traspasa esa línea, entonces el libre albedrío, la responsabilidad, etc. estarían fuera del alcance de las ciencias naturales y fuera también de la intervención tecnológica.

Si esta hipótesis es falsa, entonces habría que investigar las raíces de la resistencia a la naturalización. Si es verdadera, entonces sería interesante estudiar en todo su detalle cómo la intuición se expresa realmente, en particular, cómo las personas (expertas y no expertas) ponen la línea entre forma y contenido y cómo la intuición mantiene contra ejemplos. Habría que estudiar el fenómeno de la intuición, por consiguiente, tanto desde el punto de vista no tutorizado como desde el campo de la filosofía, la epistemología social y desde las ciencias cognitivas (psicología del desarrollo, cognición social, antropología cognitiva y evolucionista).

La afirmación de que al naturalizar al ser humano estaría en peligro o se eliminaría su “naturalidad” por medio de la “mejora técnica” no se puede considerar un argumento fuerte, pues la naturalidad o culturalidad del ser humano está, a su vez, como sabemos, unida a diferentes interpretaciones de la condición humana, como ya se ha expresado en el punto 2. Se podría afirmar que el argumento de que no deberíamos mejorar técnicamente las facultades adquiridas biológico-evolutivamente, pues se han desarrollado así y están adaptadas evolutivamente, se podría considerar una “falacia naturalista”, según Grunwald, Armin, 2007a, 6, pues de ahí no se sigue nada normativo y además limita las capacidades a las propiedades dadas de manera natural y esto reduciría la humanidad a “una pieza de museo” y negaría el aspecto cultural del ser humano al que pertenece el trascenderse así mismo, a saber,

pensar más allá de lo dado. De este argumento tampoco se sigue sin más que la “mejora técnica” esté permitida o sea un imperativo tecnológico. Lo que sí se requiere son *criterios y una sólida orientación* para poder decidir personalmente de manera responsable y racional. La pregunta debería ser “mejorar” para qué, con qué finalidad, reflexionar y sopesar los efectos y los riesgos y decidir con un transfundo ético y social. Como afirma Dupuy, Jean-Pierre 2004, el papel de la ética no consiste en decirnos que es bueno o malo, sino más bien en forzarnos a plantear cuestiones embarazosas acerca de los aspectos de la condición humana que generalmente damos por hecho. Ver también Grunwald, Armin, 2009, 216-218, donde se plantea este investigador la doble función de la ética en este tema, a saber, la función como límite de las posibilidades tecnocientíficas, o por lo menos, como limitación de las aplicaciones permitidas socialmente, políticamente y por último legalmente (papel de advertencia y de vigilancia, del que frena, del criticón) y una ética que contribuye a la orientación de la creatividad tecnocientífica y a disolver ciertas seguridades morales tradicionales y ciertos usos (análisis de las tradiciones de manera crítica que va más allá de lo dado). El Séptimo Programa Marco (7PM) de la Unión Europea para la investigación y desarrollo hace de la ética de la investigación su caballo de batalla. La precaución ética, Binet, Audrey, 2009, 30-31, no se puede considerar como un freno a la libertad y la independencia en la investigación, sino como una forma de fijar ciertos límites y una forma de garantizar y preservar la excelencia en la investigación. Cualquier proyecto sometido a la Comisión Europea pasa primero por una evaluación científica. Si es satisfactoria, un grupo de expertos de la Unidad “Gobernanza y Ética” de la Dirección General de Investigación realiza un examen ético previo: el informe ético considerará si es “bueno” o “inadecuado” y siempre podrá ser objeto de una “auditoria ética”.

Con relación al concepto de “human enhancement” (mejora técnica humana) (ver: Fuchs, Michael, et al. 2002, 16-17, 24-25, 44-45) habrá que reflexionar extensamente: 1) sobre el papel que cumple la tecnociencia y en concreto la medicina y la acción médica en el restablecimiento y la conservación de la salud, así como sobre el uso y aplicación, en general, del conocimiento tecnocientífico, 2) en la utilización de los escasos recursos médicos y de investigación con relación a la salud y al bienestar humano, 3) sobre el aspecto de la legitimación ético-social de la “mejora del ser humano” a la luz de los aspectos de la justicia distributiva, como ya se ha señalado, entre personas y regiones y de la igualdad de oportunidades, 4) habrá que reflexionar, por supuesto, a la luz del modelo de sociedad que deseamos y en la que queremos vivir y 5) qué tipo de ser humano deseamos, con qué dignidad y con qué concepto normativo (necesidad de llevar a cabo una autoevaluación del ser humano y del diseño del mismo). Se impone, por tanto, una filosofía y una “antropología evaluativa” dentro de una concepción evaluativa de la naturaleza para entender “lo que significa ser humano” y obtener así una autocomprensión del ser humano adecuada,

sabiendo que queremos cuando hablamos de mejorar las capacidades del ser humano, y una *orientación social* que ocupe un lugar relevante en la agenda de la política de investigación.

Por último, podemos afirmar que para que una investigación de intervención clínica (por ejemplo, en intervenciones directas en el cerebro, o en el interfaz cerebro-computador, ver Clausen, Jens 2009, 26) sea aceptable éticamente ha de cumplir los siguientes criterios: a) ha de crear valor, b) ha de tener validez científica, c) se han de elegir honestamente a las personas sujetas a la investigación, d) se ha de dar una relación aceptable riesgo-beneficio (información sobre los posibles riesgos-beneficios para las personas), e) ha de existir una testabilidad independiente, y f) una aceptación consentida (“consentimiento informado”), así como un respeto por las personas que tomen parte en la investigación. En síntesis, un principio básico para establecer lo que es éticamente aceptable o no en toda investigación científica es admitir el respeto a la dignidad humana y cumplirlo.

En el fondo, nos hemos de preguntar constantemente qué queremos cuando deseamos aumentar nuestras capacidades humanas.

Bibliografía

Aguiló, Jordi (Coordinador) (2005): *Tecnologías Convergentes NBIC. Situación y Perspectiva 2005*. CSIC. Barcelona. (<http://nbic.org.es>; <http://nbic.org.es/institute/downloads-eu/NBIC-2005.pdf>. 30. 12. 2008).

Andler, Daniel; Barthelmé, Simon; Beckert, Bernd; Blümel, Clemens; Coenen, Christopher; Fleischer, Torsten; Friedewald, Michael; Quendt, Christiane; Rader, Michael; Simakova, Elena; Woolgar Steve (2008): *Converging Technologies and their Impact on the Social Sciences and Humanities (CONTECTS). An Analysis of Critical Issues and Suggestion for the Future Research Agenda. Final Report*. May. (http://www.contecs.fraunhofer.de/images/files/contecs_report_complete.pdf 31.12. 2008).

Binet, Audrey (2009): “¿El final de los científicos locos?”, en *Research EU. Revista del Espacio Europeo de la Investigación*. Nº 60 – Junio 2009, pp. 30-31.

Birnbacher, Dieter (2006): *Natürlichkeit*. Walter de Gruyter. Berlin.

Clausen, Jens (2006): “Die Natur des Menschen”: Geworden und gemacht – Ethische Überlegungen zum Enhancement, en *Zeitschrift für medizinische Ethik*. Nr. 52/4 (2006), 391-401.

Clausen, Jens (2009): “Ethische Aspekte konvergierender Technologien. Das Beispiel Gehirn-Computer Schnittstellen”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009, 20-29.

Coenen, Christopher (2004): “Nanofuturismus: Anmerkungen zu seiner Relevanz, Analyse und Bewertung”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 13. Jg., Juni 2004, 78-85.

Coenen, Christopher; Rader, Michael; Fleischer, Torsten (2004a): “Of Visions, Dreams and Nightmares: The Debate on Converging Technologies”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 3, 13. Jg., Dezember 2004, 118-125.

Coenen, Christopher (2006): “Der posthumanistische Technofuturismus in den Debatten über Nanotechnologie und Converging Technologies”, en Nordmann, Alfred; Schummer, Joachim; Schwarz, Astrid (Eds.): *Nanotechnologien im Kontext: Philosophische, ethische und gesellschaftliche Perspektiven*. Akademische Verlagsgesellschaft AKA. Berlin, 195-222.

Coenen, Christopher (2008): “Expert Meeting “Human Enhancement”. Shifting Boundaries, Changing Concepts: The Challenges of Human

Enhancement to Social, (Dis-)Ability, Medical and Ethical Frameworks”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 3, 17. Jg., Dezember 2008, 144-145.

Coenen, Christopher (2008a): “Die Vollstreckung des Prinzips der Technizität – Anmerkungen zu aktuellen Visionen wissenschaftlich-technischer Konvergenzprozesse”. Ponencia en el Congreso *Topoi der Rationalität. Technizität, Medialität, Kulturalität*. Institut für Philosophie der Universität Potsdam. Potsdam 2008.

Coenen, Christopher (2008b): “Konvergierende Technologien und Wissenschaften. Der Stand der Debatte und politischen Aktivitäten zu „Converging Technologies””, en TAB-Hintergrundpapier Nr. 16 (März). Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, Berlin. (Disponible también en: <http://www.tab.fzk.de/de/projekt/zusammenfassung/hp16.pdf>). (19.2.2010).

Coenen, Christopher (2009): “Zauberwort Konvergenz”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009, 44-50.

Coenen, Christopher (2009a): “Human Enhancement (May 2009)”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009, 143-144.

COMISIÓN EUROPEA (2000): *Comunicación de la Comisión sobre el recurso al Principio de Precaución*. (COM 2000/01.02.2000).

Dupuy, Jean-Pierre (2004): Complexity and Uncertainty. A Prudential Approach to Nanotechnology, en <http://portal.unesco.org/ci/en/files/20003/11272944951Dupuy2.pdf/Dupuy2.pdf> (3. 2. 2010).

EOI (2005): *El desafío de las nuevas tecnologías (Nano-Bio-Info-Cogno)*. Escuela de Organización Industrial. Programa Desafíos. Madrid.

European Union. Report of a NEST (New and Emerging Science and Technology) High-Level Expert Group (2005, VI Programa Marco): *What it means to be human. Origins and Evolution for Human Higher Cognitive Faculties*. (ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nect/docs/whatitmeanstobehuman_b5_eur21795_en.pdf). (1. 12. 2008).

Fleischer, Torsten; Quendt, Christiane; Rader, Michael (2008): “Converging Technologies und die Sozial- und Geisteswissenschaften. Ergebnisse und Erfahrungen aus einem EU-Projekt”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 17. Jg., September 2008, 74-77.

Fuchs, Michael; Lanzerath, Dirk; Hillebrand, Ingo; Runkel, Thomas; Balcerak, Magdalena; Schmitz, Barbara (2002): *Enhancement. Die ethische Diskussion über biomedizinische Verbesserung des Menschen*. Editado por Deutsches Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften. DRZE-Sachstandsbericht 1. Bonn.

Galert, Thorsten/Bublitz, Christoph/Heuser, Isabella/Merkel,

Reinhard/Repantis, Dimitris/Schöne-Seiffert, Bettina/Talbor, Davinia (2009): “Das optimierte Gehirn”, en *Gehirn und Geist*, 11, 2009.

Galert, Thorsten (2010): “Das optimierte Gehirn. Potenziale und Risiken des pharmazeutischen Enhancements psychischer Eigenschaften”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. 19. Jahrgang, Heft 1 – April 2010, 67-70.

Gayon, Jean (2003): “Naturalisation de la culture, naturalisation de la philosophie: Enjeux et limites”, en Buschslinger, Wolfgang/Lütge, Christoph (2003): *Kaltblütig. Philosophie von einem rationalen Standpunkt. Festschrift für Gerhard Vollmer zum 60. Geburtstag*. S. Hirzel Verlag. Stuttgart/Leipzig, 243-275.

Gesang, Bernward (2007): *Perfektionierung des Menschen*. Walter de Gruyter. Berlin.

Grunwald, Armin (2007a): “Converging Technologies for human enhancement – a new wave increasing the contingency of the *conditio humana*”, en <http://www.itas.fzk.de/deu/lit/epp/2007/grun07-pre04.pdf> (19.12.2008).

Grunwald, Armin (2007b): “Converging Technologies: Visions, increased contingencies of the *conditio humana*, and search for orientation”, en *Futures*, 39 (2007), 380-392.

Grunwald, Armin (2007c): “Orientierungsbedarf, Zukunftswissen und Naturalismus. Das Beispiel der “technischen Verbesserung” des Menschen”, en *Deutsche Zeitschrift für Philosophie*, 55 (2007), 949-965.

Grunwald, Armin (2007d): “Kann, soll oder darf man den Menschen technisch verbessern? Neue wissenschaftliche Visionen und ethischen Fragen”, en

Boeing, Niels/Philipp, Wolf/Herdt, Dietmar (Eds.): *Nanotechnologie, Gentechnologie, moderne Hirnforschung – Machbarkeit und Verantwortung*. Leipziger Universitätsverlag. Leipzig, pp. 71-93.

Grunwald, Armin (2008): *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft. Philosophisch-ethische Fragen*. Karl Alber. Freiburg, pp.227-311.

Grunwald, Armin (2009): “Die “technische Verbesserung” des Menschen. Was besagt spontane moralische Entrüstung in ethischer Hinsicht?”, en Ganthaler, Heinrich/Neumaier, Otto/Zecha, Gerhard (Eds): *Rationalität und Emotionalität*. LIT Verlag. Wien/Berlin, pp. 203-219.

Grunwald, Armin (2009a): “Human Enhancement – what does “enhancement” mean here?”, en *Akademiebrief, Europäisches Akademie zur Forschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen*. Bad-Neuenahr-Ahrweiler GmbH, Nr. 88 (2009), pp.1-3.

Habermas, Jürgen (2009): *El futuro de la naturaleza humana. ¿Hacia una eugenesia liberal?* Paidós. Barcelona.

Hennen, Leonhard/Grünwald, Reinhard/Revermann, Christoph/Sauter, Arnold (2008): *Einsichten und Eingriffe in das Gehirn. Die Herausforderung*

Thémata. Revista de Filosofía N° 46 (2012 - Segundo semestre) pp.: 67-90.

der Gesellschaft durch die Neurowissenschaften. Edition Sigma. Berlin.

HLEG (2004): *Converging Technologies. Shaping the Future of European Societies*. A

Report from the High Level Expert Group on “*Foresighting the New Technology*

Wave“. Rapporteur Alfred Nordmann. Bruselas. (http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/ntw/pdf/final_report_en.pdf, 30.12. 2008).

Irrgang, Bernhard (2002): *Humangenetik uf dem Weg in eine neue Eugenik von untem?* Europäische Akademie. Graue Reihe. Nr. 31. Wahrlich Druck. Bad Neuenahr-Ahrweiler.

Kanitscheider, Bernulf (1991): “Biología evolutiva, ética y destino del hombre”, en *Folia Humanística*. Tomo XXIX, Nr. 322, 355-381.

Kanitscheider, Bernulf (1994): “Naturalismus und wissenschaftliche Weltorientierung”, en *Logos. Neue Folge*. Band 1. Heft 2, 184-199.

Knorr-Cetina, Karin (1999): *Epistemic Cultures. How the Sciences make Knowledge*.

Harvard University Press. Cambridge Mass.

Kurzweil, Ray, (1999): *The Age of Spiritual Machines*. Penguin Books. New York. Trad. *La era de las máquinas espirituales. Cuando los ordenadores superen la mente humana*. Planeta. Barcelona, 1999.

Kurzweil, Ray, (2009): “Der Mensch , Version 2.0”, en *Spektrum der Wissenschaft*. April 2009, 121-126.

Luhmann, Niklas (1966): *La ciencia de la sociedad*. Anthropos/ Universidad Iberoamericana. México.

Nordmann, Alfred/Schummer, Joachim/Schwarz, A. (Eds.) (2006): *Nanotechnologien in Kontext. Philosophische, ethische und gesellschaftliche Perspektiven*. Akademische Verlagsgesellschaft AKA. Berlin.

O’Mathúna, Dónal P. (2009): *Nanoethics. Big ethical issues with small technology*. Continuum . London.

Roco, Mihail C.; Bainbridge, William S. (eds.) (2003): *Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Press. NSF/DOC-sponsored report, Arlington, VA: National Science Foundation, June, Online: <http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/> (19.12. 2008).

Romeo-Casabona, Carlos (2004): “Legal perspectives in novel psychiatric treatments and related research”, en *Poiesis Prax.* 2, 315-328.

Rosahl, Steffen (2009): “Mehr als normal – verstehen wir die Enhancemet-Debatte? ”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009,13-20.

Saage, Richard (2006): “Konvergenztechnologische Zukunftsvisionen

und der klassische Utopiediskurs”, en Nordmann, Alfred; Schummer, Joachim; Schwarz, Astrid (Eds.): *Nanotechnologien im Kontext: Philosophische, ethische und gesellschaftliche Perspektiven*. Akademische Verlagsgesellschaft AKA. Berlin, 179-194.

Sanmartín, José (1987): *Los nuevos redentores. Reflexiones sobre la ingeniería genética, la sociobiología y el mundo feliz que nos prometen*. Anthropos/ Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea. Barcelona.

Sanmartín, José (1990): “La ciencia descubre. La industria aplica. El hombre se conforma”. Imperativo tecnológico y diseño social, en Medina, Manuel/Sanmartín, José (1999): *Ciencia, Tecnología y Sociedad. Estudios interdisciplinares en la Universidad, en la Educación y en la gestión Pública*. Anthropos/Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibersitatea. Barcelona, pp.168-180.

STOA (Science and Technology Options Assessment) (May, 2009): *Human Enhancement. Study*. (IPOL/A/STOA/2007-13. PE 417.483). (http://www.europarl.europa.eu/stoa/publications/studies/stoa2007-13_en.pdf, 19.2.2010).

Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis. Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009 (dedicado al tema de “Converging Technologies” con contribuciones de varios autores).

Ursua, Nicanor (1993): *Cerebro y conocimiento. Un enfoque evolucionista*. Anthropos. Barcelona.

Vollmer, Gerhard (2003): “¿Cómo es que podemos conocer el mundo? Nuevos argumentos sobre la teoría evolucionista del conocimiento”, en *Diálogo Filosófico*, 57 (2003), 356-377.

Wolbring, Gregor (2008): “Why NBIC? Why Human Performance Enhancement?”, en *Innovation; The European Journal of Social Science Research*. Nr. 21, 1 2008, 25-40.

Wolbring, Gregor (2009): “Die Konvergenz der Governance von Wissenschaft und Technik mit der Governance des Ableism”, en *Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis*. Nr. 2, 18. Jahrgang – September 2009, 29-35.

Zonnenveld, L./Dijstelbloem, H./Ringoir, D. (Eds.) (2008): *Reshaping the Human Condition. Exploring Human Enhancement*. Rathenau Institute. The Hague.