

# TECNOLOGÍA, ORTOPEDIA E HIBRIDACIÓN

José Luis González Quirós  
Universidad Rey Juan Carlos (España)

Recibido: 15-07-10

Aceptado: 14-09-10

---

Cuando, en 1828, Friedrich Wöhler, quien aún no había cumplido los treinta años, sintetizó la urea a partir de sustancias inorgánicas, no muchos cayeron en la cuenta de que acababan de asistir al comienzo de una nueva era, y no solo porque, según suele reconocerse ahora, se fundase con ello una nueva rama de la Química, la Química orgánica, en realidad una nueva ciencia cuya importancia posterior no le iba a ir a la zaga de la Química, digamos, *tradicional*, sino también porque se acababa de romper una línea de demarcación milenaria entre lo *natural* y lo *artificial*. Unos años después, en 1837, Justus von Liebig al comentar el avance de Wöhler no deja de aludir a su carácter asombroso:

“La extraordinaria y hasta cierto punto inexplicable producción de urea sin la asistencia de funciones vitales por la cual nos encontramos en deuda con Wöhler, debe ser considerada uno de los descubrimientos con los cuales ha comenzado una nueva era en ciencia”.

La idea de investigar por métodos químicos los componentes celulares de los tejidos orgánicos no era nueva, y, en el caso de la urea, había comenzado con su aislamiento por Hilaire Marin Rouelle en 1773, de manera que, aunque en ocasiones se ha considerado la síntesis de Wöhler como un hallazgo casual, la verdad es que su aportación se inscribe en un *proyecto de investigación* que, partiendo de la base de que los seres vivos están integrados por materiales que no lo son, que son *inanimados*, y dado que estos componentes se han de ajustar a lo que establecen las leyes descubiertas por las nuevas ciencias, se trataba de progresar en el conocimiento de las cualidades específicas de los seres vivos, aun admitiendo que estos poseen, además, unos atributos y pro-

piedades extraordinarios, o irreductibles, como pronto empezó a decirse, que no aparecen en el reino de lo inorgánico.

Como ya hemos sugerido, el hallazgo de Wöhler no sólo ha tenido una gran importancia científica y práctica, sino que ha llegado a ser considerado como el punto de ruptura de una viejísima tradición cultural que establecía una diferencia radical e insalvable entre lo vivo y lo que no lo está, o visto de forma diferente, entre lo que la naturaleza produce con una facilidad pasmosa, y nosotros parecemos incapaces de reproducir, y lo que hacemos mediante el arte o la técnica, lo artificial. Desde ese momento, y de manera muy acelerada a medida que nos acercamos a la actualidad, son quizá demasiados, por el contrario, los que tienden a dar por abolidas cualquier clase de fronteras entre esos dos reinos, el de la vida y el de lo inanimado. En cierto sentido, podría decirse que lo que nos sorprende es que, habiendo avanzado tanto en los distintos territorios, y poseyendo técnicas cada vez más eficientes y precisas, todavía nos veamos en la obligación de conceder que la frontera puede cruzarse por muchos caminos, pero que todavía subsisten lugares en los que nadie sabe cómo se habrá de superar el abismo, si es que tal cosa se considera siquiera concebible. Este es el caso, por ejemplo, de todo cuanto se refiere a la *síntesis* entre sistemas tecnológicos de almacenamiento de información y nuestra percepción y comportamiento conscientes, un amplio y mal conocido terreno, respecto al cual, aunque las promesas de conquista y dominio sean muy atractivas e intensas, los resultados efectivos no acaban de llegar. Resultará esencial, a este respecto, distinguir lo que de hecho puede parecernos posible o concebible, aunque difícil, de lo que es completamente quimérico, incluso incomprensible, como la mayoría de las sugerencias, ya añejas, de los primeros gurús de la inteligencia artificial, o las más recientes de Ray Kurzweil, al que nos referiremos en breve. Al fin y al cabo, como ha escrito Kylene Munkittrick (2010), si todavía no podemos *sintetizar*, por ejemplo, ni codos ni rodillas con un mínimo de eficacia, ¿cómo podemos pretender que vayamos a poder hacer algo semejante con cerebros en unas décadas?

Aunque no conozcamos con la debida precisión el comportamiento íntimo de un buen número de órganos, y aunque no sepamos explicar de manera suficiente, al menos todavía, habría que decir, determinadas formas de funcionamiento de los seres vivos, su complejidad, las formas de mutua y muy diversa relación con que actúan sus sistemas y subsistemas, su capacidad para sintetizar energía y para metabolizar, su forma aparentemente simple de producir una réplica de sí mismos, etc., sí hemos aprendido a complementar y a mejorar muchas de sus funciones mediante la adaptación de aparatos, de invenciones técnicas. Según los antropólogos hace miles de años que los seres humanos empezaron a manejar instrumentos que supliesen las deficiencias de sus sentidos y las capacidades de su maquinaria muscular; se ha sugerido, por ejemplo, que hemos sufrido una notable pérdida de agudeza visual a conse-

cuencia, precisamente, del hábito de mejorar nuestras capacidades, por ejemplo de caza, mediante el uso de herramientas. Las ortopedias como muletas o calzas son tan antiguas como podamos recordar; el empleo de trompetillas para mejorar el oído o de lentes para aguzar la visión tiene ya centenares de años. Lo que es nuevo ahora, y parece muy posible especialmente desde el hallazgo de Wöhler, es que podamos penetrar en el interior del cuerpo humano y tratar de mejorar el rendimiento, la coordinación y la durabilidad de sus órganos y funciones mediante el empleo de diversos tipos de industria.

Es justo el salto entre lo que llamamos *ortopedia*, algo que permite mejoras desde fuera, algo que es *externo*, y lo que podríamos llamar *hibridación*, algo que se hace uno con nuestro cuerpo, que se funde con nuestra propia urdimbre material y fisiológica, lo que nos plantea ahora mismo una serie de problemas que tienen interés tanto para el filósofo como para el moralista. Este salto no es un salto en el vacío, porque está apoyado en muchísimos pequeños pasos que han supuesto mejoras muy significativas en las condiciones en que viven muchas de las personas que han podido beneficiarse de alguna de estas soluciones, que van desde la medicación, una conducta que de algún modo, siguen, al menos, todos los mamíferos, hasta la implantación de aparatos que controlen las deficiencias de determinados órganos vitales.

## 1. De Ortega a Kurzweil, un panorama conceptual.

En un trabajo reciente (González Quirós, 2010), me he ocupado con cierta extensión de las ideas de Ray Kurzweil quien, además de ser uno de los gurús más conocidos de Silicon Valley ha organizado un cierto revuelo intelectual sobre lo que él ha llamado *máquinas espirituales* y sobre la *singularidad*, el logro inminente de una síntesis operativa entre mentes y máquinas. Como tuve oportunidad de subrayar entonces, las propuestas de Kurzweil pueden vincularse con lo que se ha llamado “medicina para el perfeccionamiento” (*enhancement medicine*, o *enhancement technology*) que Juengst (1998, 29) ha definido como el conjunto de “intervenciones destinadas a mejorar la forma o el funcionamiento humanos más allá de lo que es preciso para restablecer o mantener la buena salud”, una tendencia que ha servido de escabel para lo que ya se conoce como *medicina transhumana* o *medicina para el perfeccionamiento transhumano* (Wolbring, 2005).

No es necesario compartir las ideas de Kurzweil, un visionario bastante impreciso, para comprender que, puesto que ya disponemos de las tecnologías que permiten actuar directamente sobre la corteza cerebral desde sistemas externos, es extremadamente probable que asistamos a aplicaciones que nos resultarán asombrosas, aunque se pueda sostener, como creo, que este tipo de aplicaciones, de indudable trascendencia práctica, no servirán para resolver ningún problema filosófico bien planteado. Para situar las cuestiones que se

pueden y se deben plantear ante esta clase de avances, es muy interesante situarse en una concepción de las relaciones entre tecnología y realidad que, en último término, se puede encontrar magníficamente apuntada en la meditación orteguiana sobre la técnica, uno de los escritos de nuestro filósofo que no ha recibido tanta atención como merece<sup>1</sup>.

Ortega invita a distinguir dos funciones esenciales de la técnica en el conjunto de la vida humana, en primer lugar, la función *fantástica*, que le permite al hombre hacerse creador de su mundo; en segundo lugar, y esta segunda función es también decisiva, la función *pedagógica* de la técnica, la capacidad de poder embridar la fantasía para librarla de la esterilidad, el hecho de que la técnica nos haya enseñado una disciplina de contención que nos coloca firmemente sobre un basamento de posibilidades, y de imposibilidades, que, a su vez, tiene, evidentemente, una historia. Esta contención es la que no encontraremos de ninguna manera en la obra de autores como Kurzweil que se dejan arrebatar por el lado puramente fantástico de la invención tecnológica, como si no reconociesen ninguna clase de límites, como si los humanos pudiésemos olvidar, de nuevo, que la razón puede producir tanto prodigios como quimeras.

La técnica ha permitido que el mundo se convierta en un espacio en el que lo que rige es una invitación a desear, a perder el miedo a la búsqueda de lo que pueda parecer imposible. Ortega afirma con rotundidad que la técnica no es una manera de adaptación del hombre, sino, sobre todo, la creación de un mundo nuevo, pero no llegó nunca a pensar que la técnica nos autorizase a prescindir por completo de cualesquiera clase de limitaciones de lo real, muy al contrario quiso subrayar que esa lección, en cierto modo moral, es uno de los mayores beneficios con que nos obsequia la técnica. Ray Kurzweil, en cambio, sugiere que la creación de las máquinas *espirituales*, supondrá la abolición de cualquier diferencia relevante entre naturaleza, humanidad y tecnología, puesto que en el campo de lo mental, la *ortopedia* se va a ver ampliamente superada por una síntesis que supondrá una auténtica fusión y, con ello, el inicio de una nueva etapa evolutiva para el género humano. Según él, la vida humana se verá transformada de forma irreversible (2005,7), podremos librarnos de muchas fatalidades, tendremos la inmortalidad muy a la mano, y, al final del siglo XXI (2005,30), la porción no biológica de nuestra inteligencia será, dice literalmente, trillones de veces superior a la mera inteligencia humana sin ayudas externas, una afirmación para la que, como otras tantas, no existen razones precisas en la obra *profética* de Kurzweil.

Una cosa es conceder que el hombre se haga, en buena medida, a sí mismo, y que lo logre, entre otros procedimientos, a través de la técnica, y otra, muy distinta, es olvidar que esa creación no es un *ex nihilo*, sino la invención

---

[1] Me he referido a la obra de Ortega en un trabajo, "El centauro Quirón", próximo a aparecer, en un volumen que conmemora el 75 aniversario de la primera publicación de tal escrito en Argentina, y en González Quirós y Puerta (2009).

y el arreglo, tan imaginativo como se quiera, de propiedades que la naturaleza posee, aunque no de manera ostentosa, aunque no las rinda a una primera mirada descuidada. Si se olvida que la invención se basa en la existencia de algo previo se corre el peligro de confundir nuestra inteligencia con alguna especie de propiedad demiúrgica, incurriendo en errores y en peligros que no siempre se ven a primera vista. No conviene olvidar que, como decía Hölderlin, cada vez que el hombre ha querido hacer de la tierra un paraíso, se ha procurado un infierno, o, visto de otra manera, que, del mismo modo que la paloma kantiana descubriría que no se puede volar sin aire, no hay razones para suponer que la técnica pueda prescindir de las limitaciones y dificultades que trata de superar, y, en particular, que nada indica que la tecnología nos habilite para colonizar sin obstáculos de peso la frontera última de la vida, el profundo abismo que separa todavía a las máquinas de la conciencia, aunque se trate de una sima sobre la que existen las más vivas y agrias polémicas, o quizá precisamente por eso<sup>2</sup>.

## **2. Hibridación y prótesis cerebrales**

Es posible que el relativo fracaso teórico de las pretensiones originarias de los padres fundadores de la IA, que afirmaban que sus avances merecerían ser considerados, al menos como el tercer gran acontecimiento de la historia de la humanidad, me refiero a autores como Minsky o Schank y a lo que decían en la década de los ochenta, haya orientado en un sentido más modesto y progresivo el trabajo de los que se dedican a las aplicaciones biomédicas, contribuyendo a que la totalidad del esfuerzo se haya dedicado a poner en pie aplicaciones de interés inmediato, en detrimento de la especulación puramente teórica, del tipo de discurso a que se dedica Kurzweil. Además de la lógica económica y práctica del caso, las enseñanzas de la historia de la medicina son muy explícitas al respecto: cualquier cota debe conquistarse palmo a palmo, y no basta entrever que pudiera alcanzarse un determinado resultado para deducir que vaya a serlo; por lo demás, la investigación biomédica está muy acostumbrada a la sorpresa, a que algo resulte ser muy distinto de cómo se imaginaba: bastará mencionar para comprobarlo el caso de la demostración del papel decisivo de la *Helicobacter pylori* en el desarrollo de la gastritis y la úlcera péptica, una evidencia que tuvo que vencer la oposición muy activa de toda una tradición médica, práctica y teórica, muy bien asentada, y que valió el Nóbel de Medicina y Fisiología en 2005 a los australianos Barrí J. Marsa y J. Roban Barren.

El caso es que en la actualidad (Muge y Aguirre, 2010) no menos de 300 compañías de todo el mundo están investigando sobre la posibilidad de desarrollar sistemas BCI (Brahón-Competer Interfase) aplicables a las dolencias

---

[2] Para analizar el aspecto más conceptual de estas cuestiones, remito a mi artículo (ya citado) de 2010.

y disfunciones cuya causa pueda radicarse en el cerebro, los nervios o la columna vertebral. Hace ya muchos años que investigadores como William Grez Walter<sup>3</sup>, o como Wilder Penfield<sup>4</sup>, describieron sistemas de interacción cerebro máquina, el primero desde un punto de vista fundamentalmente teórico, y el segundo como sistema para regular los ataques de epilepsia, de modo que, pese a que se diga frecuentemente lo contrario, nada hay en este campo que sea una absoluta novedad o una idea recentísima. En esta misma línea es lógico recordar los trabajos, también pioneros, de José Manuel Rodríguez Delgado<sup>5</sup>.

Ahora mismo, se trata de un campo que ha entrado en plena madurez, en el que se están empezando a sistematizar protocolos que permitan la cooperación entre distintas iniciativas y en el que, por cierto, se tropieza de manera continuada con las dificultades que plantean las distintas *culturas científicas* de los miembros de distintos equipos multidisciplinares, físicos, neurofisiólogos, ingenieros, informáticos, médicos, psicólogos, etc. Como hacen notar McGee y Maguire (2010, 136), existe, además, un sesgo cultural importante que diferencia los proyectos norteamericanos y los europeos, estando aquéllos más apoyados en tecnologías invasivas, mientras que éstos se inspiran más en métodos y modelos de inspiración biológica.

La realidad de los proyectos que llegan a buen puerto ha dejado, en cierto sentido, atrás a las fantasías, no tanto porque se haya ido más allá de ellas, sino, precisamente porque estamos ante casos en que se desarrollan posibilidades relativamente similares a las que se han descrito desde hace décadas en las novelas y películas de anticipación, pero también porque la senda que marcan esos avances tiene mucho más carácter empírico y operativo que alcance filosófico. Así, aunque la comunicación directa, la *síntesis*, entre cerebros y/o mentes pensantes y máquinas, externas y/o insertadas, está todavía lejos de producirse, no cabe ignorar que se han desarrollado sistemas que podrán ayudar a la visión, a la audición, y que se sugiera insistentemente que podrán complementar la memoria o el reconocimiento, aunque aún no se disponga, en lo que se me alcanza, de ningún ejemplo operativo con tales características. Gente tan poco dada a las fantasías como,

---

[3] Walter fue un auténtico pionero de la robótica y de la relación entre cerebros y máquinas y, aunque cito de memoria, describió y preparó un sistema que permitía a un sujeto apagar y encender un aparato de televisión mediante un sistema que detectaba el tren de ondas cerebrales que acompañan a un acto voluntario. Puede verse sobre el mismo una información actualizada en <http://historiadelamedicina.org/blog/2008/02/19/william-grey-walter-1910-1977-neurofisiologo-y-pionero-de-la-robotica/>

[4] Penfield es considerado, junto con Sherrington, el fundador de la neurofisiología moderna. Fue propuesto en un par de ocasiones para el Premio Nobel y alcanzó una enorme notoriedad y prestigio por sus trabajos en la estimulación directa de la corteza cerebral.

[5] Sobre Rodríguez Delgado puede consultarse [http://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9\\_Rodr%C3%ADguez\\_Delgado](http://es.wikipedia.org/wiki/Jos%C3%A9_Rodr%C3%ADguez_Delgado).

por ejemplo, Freeman Dyson<sup>6</sup>, llegan a especular con que podamos llegar, mediante una especie de tecno-telepatía, a percibir la manera en la que un animal se enfrenta al mundo, hipótesis sumamente atractiva pero extremadamente improbable, a mi gusto, y que echaría por tierra los supuestos del decisivo e influyente artículo de Nagel sobre el particular<sup>7</sup>.

En cualquier caso, lo que interesa a los filósofos en este fulgurante desarrollo biomédico y tecnológico es lo que tiene que ver con dos clases de cuestiones, la relación entre naturaleza y tecnología, y el análisis de si esa distinción pudiera llegar a desaparecer en lo relativo a la biomedicina y los desarrollos de nuevas tecnologías bio-tele-cognitivas, y, por otra parte, los problemas éticos relacionados con la autonomía y la manipulación que necesariamente se plantean en esta clase de investigaciones y modelos de aplicación.

### 3. La Naturaleza ¿con mayúsculas?

Aunque las predicciones sobre el momento en que se podrá disponer de tales o cuales soluciones suelen tener un alto grado de desacierto, son profecías, al fin y al cabo, no suele suponerse que el fundamento en que se apoyan haya sido erróneo, sino, más bien, que se trata de un retraso inevitable pero no definitivo. Me refiero a que, por abundantes que hayan sido los desengaños sobre la posibilidad de disponer, por ejemplo, de ordenadores minúsculos que se acoplen de manera casi biológica al cuerpo para corregir y mejorar la función de cualquier tipo de órganos, también de los supuestos órganos conscientes, no se renuncia al fundamento del *programa de investigación* al que aludí al principio de estas páginas, a encontrar el modo técnico y material de reproducir y mejorar todos y cada uno de los *mecanismos* que explican el funcionamiento de la vida y el surgimiento de la conciencia. Así es, y así deberá seguir siendo porque en este terreno, como en tantos otros, solo una experiencia enriquecida, mediante instrumentos cada vez más sofisticados y mediante la superación de las más diversas barreras, podrá decirnos realmente dónde se encuentra el límite de lo que podamos lograr,

Esta actitud abierta no impide que se hayan de plantear tres cuestiones: si, en primer lugar, se puede suponer que se alcance un grado suficientemente amplio de indistinción entre naturaleza y tecnología; si, en segundo lugar, poseeremos tecnologías cognitivas basadas no en apoyos externos, como las bibliotecas o las memorias de ordenador, sino en recursos que se relacionen

---

[6] Puede verse al respecto: [http://www.edge.org/q2009/q09\\_3.html](http://www.edge.org/q2009/q09_3.html)

[7] Me refiero, obviamente, a “What is like to be a bat?” sobre el que se puede consultar en <http://consc.net/online/1.2a>.

directamente con los órganos que nos permiten ejercer esas funciones cognitivas, es decir, con el cerebro; por último, si la implantación de tales tecnologías podrá hacerse siempre sin que ello viole principios éticos que consideramos deban respetarse en todo caso. Son tres cuestiones bastante distintas, pero, en todo caso, íntimamente relacionadas. Vayamos a las dos primeras, y dejemos la tercera para un análisis algo posterior.

Desde el hallazgo de Wöhler con el que hemos empezado estas páginas se considera que la distinción entre lo vivo y lo que no lo está es sólo de grado, algo que pueda reducirse a una conquista de la complejidad. Creo que se trata de la perspectiva metodológica correcta, pero no me parece tan claro que nuestra metodología nos autorice a dar por hecho que la realidad se ajusta sin más a nuestros intereses y posibilidades. Para empezar la urea, aún siendo un compuesto orgánico, no es, propiamente, una realidad viva. No posee la propiedad aristotélica de una *psique*, de una unidad singularizada por ciertas formas de percepción, no es un *todo*; no exhibe tampoco la peculiaridad que llamó tanto la atención de Kant, en la *Crítica del Juicio*<sup>8</sup>, esa intrincada implicación entre causas y efectos que es típica de las formas de vida, ese *diseño orgánico*, la plasmación virtual de una *finalidad*, por más que esa categoría no sea admisible en un análisis científico, esa indistinción entre el *hardware* y el *software* que es tan característica de la vida que conocemos; la vida, en último término, no es tan simple como nuestros esquemas, tan fácil como nos pudiera convenir porque su naturaleza no es amablemente aristotélica, es decir que se preste a la comprensión inmediata, sino que tiene algo de heraclitiana porque hay muchas cosas en ella que se nos escapan, hoy y ahora. Por último, y por seguir con el ejemplo de la urea, esta sustancia orgánica tampoco tiene ninguna de las capacidades de síntesis energética de los seres vivos ni, por supuesto, es capaz de reproducirse o autoreplicarse. En realidad, confundir lo orgánico con lo vivo no es sino confundir la parte que comprendemos con un todo que, en algún modo, todavía se nos resiste. Puede decirse, y se ha dicho, que “la vida no existe”, y será verdad en el sentido de que no debiéramos tolerar supuestas explicaciones del comportamiento en función de características holísticas, de hipótesis oportunistas, pero eso no equivale a decir que porque tales explicaciones no sean válidas, las explicaciones, digamos, *mecanicistas* hayan de ser forzosamente suficientes.

Nuestras tecnologías son cada vez más poderosas y que hemos aprendido a manejar un altísimo número de compuestos orgánicos, y a manipular algunas claves importantes en el funcionamiento de los fenómenos vivos, pero esa pericia, que es tan prometedora, no debería servir para autorizarnos a dar por hecho que haya desaparecido del horizonte cualquier distinción entre na-

---

[8] Kant, como se sabe, escribió que nunca se daría el “Newton [...] de una brizna de hierba” (*Kritik der Urteilskraft*, § 75).

turalidad y tecnología. La tecnología raramente podrá superar a la naturaleza en la medida precisa que no tiene otro remedio que apoyarse en ella, también en sus limitaciones. Es obvio que la tecnología nos permite hacer cosas que la naturaleza no ha hecho, pero no hemos podido ni podremos hacer nada que sea completa y radicalmente imposible en el plano natural. Es también obvio que la posibilidad está ligada a la historia, pero, como se dice en la Bolsa, rendimientos pasados no garantizan rendimientos futuros. El hecho de que hayamos superado impedimentos que parecían insuperables no significa que no existan dificultades que efectivamente lo sean, será cosa de verlo, pero puede ser notablemente pretencioso darlo por hecho, porque no existe ninguna garantía de que siempre vayamos a superar la prueba. Esta es, dicho sea de paso, la dificultad que afecta a los argumentos, tan frecuentes entre investigadores en estos terrenos, que recurren a ejemplos de éxito en el pasado de la ciencia como forma de garantizar que acabarán resolviendo cualquier enigma que se les plantee.

No estoy pretendiendo fundar ningún argumento en nociones a priori de la naturaleza, ni apostando por lo imposible, lo que sería una necedad; es posible, y hasta es posible que fuera deseable, que pudiésemos alcanzar la capacidad de recrear cuanto la naturaleza ha hecho *por su medios*, pero eso no nos convertiría en dioses, en seres que ya no dependieran por más tiempo de las limitaciones, por ejemplo de espacio y de tiempo, por citar solo dos inmediatas, de que estamos hechos y, en consecuencia, se hace muy difícil imaginar, no ya pensar, en un dominio y control absoluto, y a escala humana, de las posibilidades de una naturaleza que es mucho más vasta que lo que nuestra imaginación parece capaz de suponer. En particular, y, al menos hoy por hoy, la *naturaleza* de la vida está muy lejos de ser completamente obvia y controlable, por más que nos hagamos la ilusión de que hemos tocado ya con los dedos sus últimos constituyentes.

Es un hecho que la frontera entre intervenciones terapéuticas y procedimientos de mejora es cada vez más tenue, y que, en el plano intelectual, no hay argumentos válidos que oponer a seguir continuando por esa vías; otra cosa será el aspecto ético o político de esos planes de investigación, pero en el plano de la libertad intelectual que debe reconocerse a la investigación es bastante absurdo establecer barrera categorial alguna, independientemente de lo que se piense acerca de la posibilidad misma de esos avances.

Es obvio que, por ejemplo, no forma parte de la *naturaleza humana*, podríamos decir, la capacidad de superar un cierto umbral de velocidad en carrera, pero se ha conseguido que un *atleta biónico*, un hombre con las piernas amputadas a consecuencia de la guerra, y dotado de piernas artificiales, llegue a ser más rápido de lo que era cuando estaba dotado de su anatomía natural y, por cierto, más rápido que el resto de sus posibles competidores plenamente *naturales*. Ante un caso así, cabe prohibir que compita con el resto de atletas alegando que

no cumple las condiciones de igualdad, pero no sería lógico negar la posibilidad de continuar con esa clase de investigaciones, precisamente, porque los seres humanos pierden con alguna frecuencia partes esenciales de su cuerpo que pueden ser sustituidas por engendros tecnológicos que le permitan continuar con lo esencial, con su vida. La cuestión límite sería: ¿tendría sentido sustituir no las piernas, los brazos o el corazón, sino, cuando llegar el caso, si es que llega, aquello que parece ser el soporte de la mismidad de un sujeto cualquiera<sup>9?</sup>

No se trata pues de enrocarse en argumentos *prohibicionistas* que, dependen, de uno u otro modo, de alguno, o varios, de los tres siguientes:

1. La imposibilidad de *modificar*, en sentido fuerte, la naturaleza, puesto que en un sentido ordinario lo llevamos haciendo miles de años. Ya queda dicho que en, este sentido *fuerte*, tal *modificación* nos parece una idea un tanto contradictoria, pero admitir ese punto de vista no equivale a sugerir que se hayan de impedir cualesquiera desarrollos en nombre de categorías abstractas. Especialmente en este caso, ninguna prohibición debiera fundarse en una supuesta imposibilidad que, de ser cierta, se bastaría por sí sola.

2. La prohibición de jugar a ser dioses. Me parece que cualquier conducta que pudiera ser descrita seriamente con ese marbete sería ridícula, y que ninguna investigación científica y ningún desarrollo tecnológico lo es. La frase de marras no es otra cosa que retórica del miedo que querría ser paralizante en el plano de la investigación.

3. El respeto a la integridad del cuerpo humano como símbolo de su dignidad. Este planteamiento carece de sentido en el terreno de la ciencia y la tecnología, primero porque llevamos años infringiendo esa norma en sentido literal sin que el mundo se haya venido abajo, y, segundo, porque, en un sentido muy profundo, los límites de nuestro cuerpo son indiscernibles de los límites del mundo: no solo vemos el Sol, también lo tocamos.

Estas tres tesis sirven de guía, sin embargo, para plantear un tipo de cuestión distinta, un argumento ético y político del que nos ocuparemos a continuación.

#### **4. Ética y política de la síntesis entre naturaleza y tecnología**

Plantear el aspecto ético y político de esta clase de cuestiones exige ir más allá de los prejuicios, muy poderosos en el mundo contemporáneo, que tienden a identificar la naturaleza como algo bueno y a la tecnología como algo peligroso, malo a fin de cuentas.

Al colocarnos más allá de esa barrera, cuya pretensión limitativa no se puede ignorar, lo que hay que plantear es la adecuación, caso por caso, de

---

[9] Argumento, en el plano teórico, contra esa posibilidad en “El nudo del mundo. Metáforas y argumentos en relación con un problema intratable”, que se encuentra en prensa.

un determinado desarrollo a cánones que no se puedan reducir a un esquema tan maniqueo. Es indudable que la ciencia y la tecnología comportan modificaciones de la vida humana que pueden ser discutidas desde planteamientos morales sin necesidad de considerar como algo negativo toda intromisión en una naturaleza supuestamente idílica, tan idílica como inexistente.

Tampoco basta una genérica consagración del principio de la libertad de investigación como un absoluto. Si la sociedad considera que determinadas investigaciones ponen en riesgo su vida o su felicidad tiene perfecto derecho a plantearse una limitación de su alcance, y es obvio que no se puede dejar que sean exclusivamente los protagonistas de la investigación los que decidan en estas cuestiones, por más que lo hayan hecho bien en determinados casos, por ejemplo en el caso de la Asilomar Conference on Recombinant DNA<sup>10</sup> de 1975.

No podemos olvidar que la regulación de esta clase de actividades sobre las que es legítimo sentir alguna clase de miedo, no se reduce a una cuestión meramente ética, digamos, opinable. No es así, porque nos enfrentamos a una cuestión de *poder*, a decidir si es lógico, o no lo es, ceder a determinados agentes una libertad para manejar tecnologías que, al menos en principio, están en condiciones de alterar de modo sustancial las formas de vida tal como las hemos venido conociendo en lo que hasta la fecha llamábamos el mundo natural. Solamente los políticos y los militares han gozado de un poder semejante en el pasado, y espero que estemos de acuerdo en que el control democrático, todavía incompleto obviamente, que ejercemos sobre esa clase antigua de poderes sea un avance al que no estamos dispuestos a renunciar.

Aunque se parta de la idea de que de la investigación se derivan beneficios innegables y se suponga que la libertad de investigación es una condición esencial y que nada debe limitar los asuntos que los científicos incluyen en su agenda, no cabe deducir que hayan de ser ellos en exclusiva quienes legislen sobre lo que concierne a sus actividades, porque no se puede conceder a nadie una *poder absoluto*.

Ciertas investigaciones llegan a presentarse, incluso, como un imperativo moral a la vista del dolor y las enfermedades que se supone van poder evitar, pero ni siquiera esa pureza de los fines debiera eximir del control de los medios. Desde un punto de vista de rentabilidad social, no se puede obviar la incompatibilidad económica que hay entre el principio de negocio-inversión que anima la investigación y el principio de gasto-cuidado del que depende la financiación de la atención sanitaria personalizada. Además, no debiéramos perder de vista que, a los efectos morales de la promoción de la salud, podrían ser más beneficiosas y rentables la realización de campañas de higiene o de mejoramiento del medio ambiente que las costosas inversiones en planes de

---

[10] Puede encontrarse información básica sobre este caso particular en <http://www.bookrags.com/sk/Asilomar%20Conference%20on%20Recombinant%20DNA>

investigación que implican, a la vez, riesgos morales ciertos y resultados en el aire, salvo para quienes viven magníficamente bien del intento. Como ha subrayado, entre otros, Roy Porter (1998, 11): “the retreat of the great diseases (diphtheria, typhoid, tuberculosis and so forth) was due, in the first instance, more to urban improvements, superior nutrition and public health than to curative medicine”, es decir, que la salud pública ha mejorado mucho más en el pasado en función de conquistas higiénicas y de salubridad pública que en función de avances puramente científicos

No está ni mucho menos claro, por tanto, que esa clase de investigaciones, como implicaría una lectura categórica del imperativo de investigación, supongan un deber moral incondicional, ni que se le deban subordinar otros tipos de inversión en bienes sociales, como, por ejemplo, los que resultarían exigibles en nombre de la lucha por la libertad, el combate contra la pobreza o las campañas para eliminar o reducir la ignorancia. Está claro que no se trata de una incompatibilidad de principio, sino de una consecuencia elemental de la necesidad de optar entre diversos bienes públicos para asignar unos presupuestos que ni siquiera imaginariamente pueden considerarse infinitos. La demanda de libertades de investigación en biología supone unos recursos cuantiosos, y el uso retórico de los fines más nobles implica el riesgo de que impida la práctica de una contabilidad razonable y austera. Por otro lado, hay que advertir que esta clase de promesas, que no han empezado ayer, distan mucho de poder cumplirse en términos similares a los invocados. Lo que suele ocurrir es que cuando se decide el gasto se piensa en el éxito, y, una vez que se ha hecho el desembolso, se vuelve a pensar en una nueva cota que atacar, aunque las viejas promesas hayan quedado largamente defraudadas o indefinidamente pospuestas. En un escenario en que empiezan a imperar las campañas de imagen, existen cada vez más riesgos de perder de vista la honestidad y el rigor a la hora de presentar los logros de los distintos equipos de investigación.

El argumento de que el pluralismo debe llevar a la permisividad no es suficiente porque eso supondría que se pudiera legitimar, de tal modo, cualquier especie de barbaridad. La verdadera cuestión es, por tanto, dónde poner, en cada caso y en cada momento, los límites, lo que implica, en primer lugar, argumentar sobre su necesidad. En este sentido hay que recordar que la vida es siempre un principio de limitación, por tres razones. En primer, la vida de nuestros semejantes es siempre fuente de derechos y obligaciones porque la disponibilidad de bienes no es infinita, y porque casi ninguna de nuestras acciones es, por definición, indiferente a las necesidades y deseos de otros. De aquí que el respeto a la vida, y en particular a la vida humana, deba ser uno de los más básicos principios morales. En segundo lugar, porque, desde el punto de vista de los intereses de la ciencia, los secretos de la vida son un tanto heraclitianos (“la naturaleza gusta de ocultarse”) se ocultan, están escondidos en cuerpos que no podemos abrir sin destruir de algún modo la vida que los anima

y que no debemos violar. La vida no puede estudiarse sin ser, de algún modo, anonadada, conducida a su negación, a la muerte.

Por último, en materias de respeto a la vida hay que estar singularmente atentos al *argumento de la pendiente resbaladiza*, porque todo apunta a que, por ejemplo, una vez se dispone de una técnica capaz de producir supuestos efectos positivos sea inevitable que el tal procedimiento no se aplique a fines muchísimo menos defendibles. La limitación del derecho a llevar armas se funda, por ejemplo, en esta clase de precauciones.

Por la vía de un progresivo deslizamiento de los límites (nada más lógico si los tales se establecen en función de expectativas que por definición serán crecientes) podría llegar a producirse una insensibilidad con formas humanas de vida parecida a la que impera desgraciadamente en la investigación con animales. Tampoco cabe poner en la honorabilidad de los científicos el fundamento de las limitaciones ni, en general es suficiente una ética de tipo formal, porque ello equivaldría a poner en manos, por ejemplo, de los militares las decisiones sobre la guerra y la paz.

La resistencia de algunos científicos a aceptar normas éticas es proverbial. Aduciré un testimonio inquietante proporcionado sincera e ingenuamente por Ramón y Cajal (1981, 205): “Mas por aquellos tiempos arredrábanme poco los obstáculos. Decidido a superarlos busqué material para mis trabajos en la Inclusa. [...] amén de la complacencia con que me favorecieron las buenísimas hermanas de la Caridad (quienes llevaron su amabilidad hasta convertirse en ayudantes de autopsia), mis investigaciones marcharon como sobre ruedas. Puedo afirmar que durante una labor de dos años dispuse libremente de cientos de fetos y niños de diversas edades, que disecaba dos o tres horas después de la muerte y hasta en caliente”. La propensión de muchos investigadores (que siempre están en carrera) a avanzar por encima de cualquier clase de obstáculos y prejuicios ha de tenerse muy en cuenta. Poner en riesgo o destruir directamente formas de vida humana debería estar absolutamente prohibido por nobilísimos y asequibles que pudieran parecer los objetivos de tal sacrificio. Si a eso se añade que el mal que pueda derivarse de ciertos empleos de algunas de estas investigaciones afectará no sólo a un grupo de individuos, sino a la especie entera, los motivos para establecer fronteras seguras no hacen sino crecer. Si no lo hacemos así, más pronto que tarde encontraremos en los comercios animales de diseño parahumanos, infrahumanos o transhumanos y eso es algo que tal vez no nos guste experimentar, sin que pueda valer en el futuro la excusa de que no fuimos consultados.

Como ha escrito Callahan (2002, 9), “no siempre se ha permitido que triunfe la afirmación supuestamente dominante de que la investigación va a salvar vidas y aliviar sufrimientos. Sin embargo la investigación con humanos tiene tras ella los terribles antecedentes de la medicina nazi, en la que el interés de investigar y las necesidades de los tiempos de guerra prevalecieron

en Alemania contribuyeron a grandes atrocidades”. El problema no es en qué consiste la vida sino qué formas de vida decidimos o debemos proteger porque es evidente que cualquier forma de la vida siempre se afianza a costa de someter a otras, como mínimo, aquellas de las que se alimenta y de las que obtiene sus recursos energéticos aprovechando las funciones biológicas más básicas de esas otras formas de vida sometidas a despojo.

La noción de vida no es una noción científica, sino, más bien, filosófica, o intuitiva. La idea de vida, como tal, aparece ligada en la historia del pensamiento a tres conceptos fundamentales: la idea aristotélica de alma-forma, la idea cartesiana de mente-conciencia y a la idea contemporánea de experiencia-vivencia o de mundos de la vida. Pero, frente a esos conceptos fenomenológicos fundados sobre todo en un análisis de la vida consciente personal o cuasi-personal, la idea de vida que difunden las ciencias biológicas es enormemente difusa. En función de ello debiera de ser cada vez más clara la dificultad de fundar principios morales sobre definiciones biológicas. Decidir qué se protege, qué se respeta, qué se autoriza o qué se prohíbe es, justamente eso: una decisión. Una decisión que se ha de argumentar con prudencia, pero que, dado el profundo continuo de la vida, tendrá siempre como tal un cierto aire de arbitrariedad. No deberíamos de contentarnos con que el azar o la mano invisible del mercado fueran quienes fuesen legitimando determinadas posiciones, porque está en juego algo infinitamente más grave que el capital y los precios, el valor que la humanidad civilizada debe reconocer a la vida humana.

Es obvio que los programas de investigación desearían no tener que enfrentarse a estas cuestiones y que, en la práctica, tienden en muchas ocasiones a minimizarlas o desvirtuarlas. En buena medida, ello se debe a la falta de claridad y a la dificultad moral de juzgar sobre una enorme variedad de situaciones muy complejas, y a la consecuente dificultad de establecer unas normas prudenciales suficientemente claras, asumibles por los distintos Estados y por los investigadores de distintas culturas y creencias.

Terminaré con una reflexión que me gustaría compartir; es obvia la dificultad de acertar con los límites precisos para colocar en un compromiso viable a la libertad de investigación, al derecho a cambiar y a progresar, el derecho a crear un mundo nuevo que es inseparable de la historia humana, y la legitimidad de los temores que nos llevan a sostener la imperiosidad de un control sobre esta clase de cosas. Pero, ¿en qué se pueden fundar esos límites si, como mostró McIntyre, nuestro universo ético está casi irremediabilmente roto? ¿qué argumentos para detener una posible carrera hacia el abismo pueden aducir quienes creen que cuanto vemos y vivimos es simplemente el fruto de la alianza del tiempo con el azar y una oscura necesidad que nadie puede explicar de dónde viene? En particular, me parece sumamente peligros la analogía que se quiere establecer entre la *evolución natural*, que al parecer no responde a propósito alguno, y la *evolución cultural o tecnológica*, que sería literalmente

una monstruosidad si se viese enteramente desprovista de una discusión no ya sobre sus propósitos, sino también sobre sus consecuencias no controlables. A la hora de enfrentarnos con estos asuntos, una vez más, nos vemos obligados a reconocer el lacerante contraste entre nuestra capacidad técnica y nuestra menesterosidad moral, una constatación que, en mi opinión, debería de primar la prudencia legislativa y política, si es que queremos evitar desde el principio algunos de los efectos teratológicos que pudiera desatar cualquier tecnología enteramente fuera del escrutinio y el control público.

## Referencias

Blackmore, Susan (2005): *Conversations on Consciousness*, Oxford University Press, New York.

Callahan, Daniel (2000): “Death and the Research Imperative”, *N. Engl. J. Med.* 343.

Callahan, Daniel (2002): “El debate acerca de las células madre”, *Revista de Humanidades médicas*, I, 1, pp. 3-10

González Quirós, José Luis (1994): *Mente y cerebro*, Iberediciones, Madrid.

González Quirós, José Luis, y Puerta, José Luis (2009): “Tecnología, demanda social y medicina del deseo”, en colaboración con José Luis Puerta, *Medicina Clínica*, Elsevier-Doyma, Barcelona, 133(16), pp.671-675.

González Quirós, José Luis (2010): “La teoría de la mente: de la inteligencia artificial a la inteligencia híbrida”, en Diosdado, Concepción, Rodríguez Valls, Francisco y Arana, Juan Eds., *Neurofilosofía. Perspectivas contemporáneas*, Thémata y Plaza y Valdés, Sevilla y Madrid, ISBN 978-84-92751-69-3, pp. 153-176.

Juengst, Erik (1998): “What does enhancement mean?”, en Parens, E. Ed. *Enhancing Human Traits: Ethical and Social Implications*, Georgetown University Press, Washington, D.C.

Kelly, Kevin (1994): *Out of Control: The Rise of Neo-Biological Civilization*, Addison-Wesley, Reading.

Kurzweil, Ray (1999): *The Age of Spiritual Machines*, Penguin, New York.

Kurzweil, Ray (2005): *The Singularity is Near*, Penguin, New York.

Mazlish, B. (1993): *The Fourth Discontinuity: The Co-Evolution of Humans and Machines*, Yale U. P., New Haven.

McGee, Ellen M, y Maguire jr. Gerald Q. (2007): “Becoming Borg to Become Immortal: Regulating Brain Implant Technologies”, *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 16 (3), pp. 291-302.

McGee, Ellen M, y Maguire jr. Gerald Q. (2010): “Chips cerebrales implantables: hoy y mañana”, *Dendra Medica*, vol9, 2, Octubre, pp. 134-152.

Munkittrick, Kille (2010): “Can We Really Reverse-Engineer the Brain by 2030?”, *Discovery magazine*, accesible en [http://blogs.discovermagazine.com/sciencenotfiction/2010/08/24/can-we-really-reverse-engineer-the-brain-by-2030/?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed:+DiscoverTechnology+\(Discover+Technology\)](http://blogs.discovermagazine.com/sciencenotfiction/2010/08/24/can-we-really-reverse-engineer-the-brain-by-2030/?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed:+DiscoverTechnology+(Discover+Technology))

Negroponte, Nicholas (1970): *The Architecture Machine: Toward a More Human Environment*, M.I.T., Cambridge.

Ortega y Gasset, José (1977): *Meditación de la técnica*, Revista de Occidente, Madrid.

Penfield, Wilder (1977): *El misterio de la mente. Estudio crítico de la conciencia y el cerebro humano*, Pirámide, Madrid.

Porter, Roy (1998): *The Greatest Benefit To Mankind*, Norton & Company, New York.

Ramón y Cajal, Santiago (1961): *Mi infancia y Juventud*, En Obras selectas, Madrid, Espasa-Calpe.

Sanmartin, J. (1990): *Tecnología y futuro humano*, Anthropos, Barcelona.

Sloterdijk, Peter (2000): *Normas para el parque humano. Una respuesta a “Carta sobre el humanismo” de Heidegger*, Siruela, Madrid.

Stock, G. (1993): *Metaman: The Merging of Humans and Machines into a Global Superorganism*, Simon and Schuster, New York.

Walter, W. Grey (1953): *The Living Brain*, Gerald Ouckworth, London.

Wolbring G. (2005): “The Triangle of Enhancement Medicine, Disabled People, and the Concept of Health: A New Challenge for HTA, Health Research, and Health Policy”. Health Technology Assessment Unit, Alberta Heritage Foundation for Medical Research, HTA Initiative 23, December 2005 (disponible en: [www.ihe.ca/documents/HTA-FR23.pdf](http://www.ihe.ca/documents/HTA-FR23.pdf)).