



## UNA PERSPECTIVA DEL MAL EN LA CIENCIA Y EN LA TECNOLOGÍA

### *EVIL IN SCIENCE AND TECHNOLOGY*

SARA LUMBRERAS SANCHO  
*Universidad Pontificia Comillas*

Recibido: 04/03/2022

Aceptado: 22/06/2022

#### RESUMEN

La relación de la ciencia con el mal es poliédrica y compleja. Además de escoger el mal como objeto de estudio, podemos comprender la tecnociencia como un intento de superar el mal entendido como amenaza a la supervivencia. La ciencia respondería a la necesidad de comprender el mal y anticiparse a él, mientras que la tecnología sería el intento de limitarlo. Según algunos autores, principalmente en los contextos tecnooptimistas, la tecnociencia acabará superando toda escasez material y con ella también los males sociales. Además, podemos reconocer valores que subyacen al desarrollo científico pese a una apariencia de neutralidad que en ocasiones presenta tecnologías específicas como desarrollos al servicio del mal. La tecnociencia aparece también en el origen de estructuras de pecado que es importante comprender para poder superarlas. Comprender mejor las relaciones entre ciencia y mal puede ayudarnos a construir un programa tecnocientífico humanizador que nos acerque mejor a nuestros objetivos como sociedad.

*Palabras clave:* mal, tecnociencia, doble uso, estructuras de pecado.

## ABSTRACT

The relationship between science and evil is polyhedral and complex. In addition to having evil as an object of study, we can understand technoscience as an attempt to overcome evil as a threat to survival. Science would respond to the need to understand evil and anticipate it, while technology would be the attempt to limit its consequences. According to some authors, mainly in technooptimistic contexts, technoscience will end up overcoming all material scarcity and with it also social evil. In addition, we can recognize values that underlie scientific development despite an appearance of neutrality that sometimes presents specific technologies as developments at the service of evil. Technoscience also appears at the origin of structures of sin that it is important to understand in order to overcome them. Better understanding the relationships between science and evil can help us build a humanizing techno-scientific program that brings us closer to our goals as a society.

*Keywords:* evil, technoscience, double use, structures of sin.

## INTRODUCCIÓN. LA CIENCIA ESTUDIANDO EL MAL

El mal es múltiple y poliédrico. Lo definen la filosofía y las religiones, pero también la ciencia. Comúnmente asociamos la idea de mal o maldad a los accidentes naturales o comportamientos humanos que se consideran perjudiciales, destructivos o inmorales y son fuente de sufrimiento de cualquier tipo, sea físico o moral. Así, según la mayoría de las definiciones se incluiría la perversidad como un tipo particular de mal. Estudian el mal la psicología, la ética o la moral, la antropología, la sociología, la política, el derecho o la historia. Como tal lo estudia la ponerología dentro de la teología. En esta sección introductoria se recogen las comprensiones más relevantes del mal por parte de la ciencia y la tecnología.

Primero, es interesante señalar el creciente interés despertado por las éticas consecuencialistas y el utilitarismo<sup>1</sup>, que aparecen ahora no sólo en los contextos filosóficos sino también en el tecnológico: la inteligencia artificial y la automatización en general necesitan reglas que los guíen y el paradigma utilitario (en el que el bien o el mal de una acción se pueden medir como la preferibilidad de sus consecuencias) se presta con relativa facilidad a la objetivación que las máquinas requieren. Sólo esta rama de la moral es capaz de expresarse en forma de fórmulas

<sup>1</sup> John Stuart Mill, "Utilitarianism", en *Seven Masterpieces of Philosophy*, (New York: Routledge, 2016).

matemáticas que puedan implementarse en la programación, por ejemplo, de un autómeta. No existe posibilidad de reflexión profunda en un vehículo guiado automáticamente, pero sí podemos dotarle de controles que escojan limitar los daños a los humanos con los que se cruce, y proporcionarle jerarquías sobre cuáles de esos daños o cuáles de esos humanos deberían considerarse más importantes.

Por otro lado, la psicología o la etología proponen definiciones diversas de los comportamientos prosociales<sup>2,3</sup>. Una de las más sencillas y populares es la propuesta por Nancy Eisenberg<sup>4</sup>: “un comportamiento prosocial es un comportamiento voluntario, intencional, que resulta en un beneficio para otro individuo”. La misma Eisenberg define también, en un trabajo de revisión posterior, el comportamiento antisocial<sup>5</sup> como “cualquier acción que busca un resultado negativo sobre un individuo u objeto”. Se distinguirían diferentes tipos de comportamiento antisocial dependiendo del objetivo. Por ejemplo, la agresión *instrumental* buscaría un objetivo distinto de la agresión misma (por ejemplo, cimentar una posición de poder dentro de un grupo). La agresión *vengativa* se ejecuta en respuesta a una agresión recibida.

Estas definiciones de comportamientos se centran en el sujeto activo, en la perversidad según la definíamos anteriormente. Sin embargo, podríamos extender el concepto de mal desde la perspectiva del sujeto pasivo a cualquier acción que pone en peligro la integridad del individuo o su potencial, sea físico o de cualquier tipo.

De manera más reducida podríamos considerar por ejemplo las definiciones de homeostasis desde la biología, que se entiende como la propiedad de los organismos que les permite mantener una condición interna estable y compatible con la vida compensando los cambios en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior. Cualquier pérdida de homeostasis sería entonces un ejemplo de mal para un organismo.

Estos ejemplos, ni mucho menos exhaustivos, son ilustraciones de un fenómeno múltiple: la ciencia se interesa por el mal y lo estudia desde múltiples perspectivas. Sin embargo, no es su única relación.

2 Daniel Bar-Tal, *Prosocial Behavior: Theory and Research*, (Washington and London: Hemisphere Publishing Corporation, 1976).

3 Laura M. Padilla-Walker y Gustavo Carlo, *The Study of Prosocial Behavior. Prosocial Development: A Multidimensional Approach*, (Oxford: Oxford University Press, 2014).

4 Nancy Eisenberg y Paul A. Miller, “The Relation of Empathy to Prosocial and Related Behaviors”, *Psychological Bulletin* 101 (1) (1987): 91.

5 Paul A. Miller y Nancy Eisenberg, “The Relation of Empathy to Aggressive and Externalizing/Antisocial Behaviour”, *Psychological Bulletin* 103 (3) (1988): 324.

## I. EL MAL COMO ORIGEN DE LA CIENCIA

La propuesta principal que realizo en este artículo es que la raíz misma de la tecnociencia es, de alguna manera, el mal. En su vida cotidiana, el ser humano percibe la naturaleza como un medio hostil. En sociedad, aparecen amenazas diferentes. Todas ellas, como la escasez de recursos, la violencia o la enfermedad amenazan la continuidad de nuestra existencia. Como comentaremos más tarde, en todas ellas existe además un elemento de incertidumbre: no se sabe exactamente qué día se conseguirá cazar o cómo de grande será la presa conseguida. Tampoco puede conocerse cuándo atacará un grupo enemigo o cuándo terminarán una sequía o una epidemia.

La ciencia puede entenderse como el esfuerzo por comprender esta amenaza, anticiparla y estructurarla. La tecnología es la respuesta a esta amenaza que aplica el conocimiento conseguido a minimizar la amenaza y sus consecuencias.

La agricultura minimiza la amenaza de la escasez de recursos de una sociedad de cazadores-recolectores. Las armas minimizan la amenaza de la agresión recibida por parte de otro grupo a la vez que reducen también las posibilidades de escasez al posibilitar la captura de recursos de otros grupos en épocas de dificultades. Así, podríamos encontrar el origen de las diferentes ramas de la ciencia y la tecnología en las distintas amenazas que enfrentan al ser humano.

Esta perspectiva de la tecnociencia como respuesta al mal debe complementarse con la de otra ciencia inspirada por una noble y desinteresada aspiración a conocer la naturaleza y el ser humano. Esta doble naturaleza del conocimiento, desinteresado o guiado por la utilidad práctica, es reconocible desde los inicios mismos de la filosofía griega y según Sánchez Meca se ve ilustrado en la tensión entre la rectitud de Sócrates y la retórica de los sofistas, desarrollada como instrumento político y cuya enseñanza no era ya gratuita sino remunerada<sup>6</sup>. Es cierto que la ciencia busca comprender el mundo, pero la tecnología tiene como objetivo modificarlo y someterlo. La invención prehistórica de las herramientas de piedra respondió a una necesidad de ayudar en la caza y manipular el alimento más que de comprender la estructura del mineral. El dominio del fuego no fue un proyecto de índole física, sino uno encaminado a mantener la temperatura en climas fríos y mantener alejadas a las bestias. La astronomía alcanzó su desarrollo no sólo para comprender los misterios del cielo visible (que indudablemente atraían las mentes de los primeros hombres) sino para poder anticipar las estaciones que determinaban los ciclos de las cosechas.

6 Diego Sánchez Meca, *Historia de la filosofía antigua y medieval*, (Madrid: Dykinson, 2013), 1-480.

Esta tecnología guiada por la aplicación práctica no es ni mucho menos única. Existen desarrollos que han aparecido sólo después de descubrimientos científicos inesperados, por ejemplo, los antibióticos. Por otra parte, como destacábamos anteriormente, existe una ciencia centrada en incrementar nuestro conocimiento sobre el universo que nos rodea sin consideración por sus posibles aplicaciones inmediatas. Sin perjuicio de estas dos, tomaremos principalmente la perspectiva de la tecnología práctica en las páginas siguientes. Este artículo explorará la idea del mal como origen de la tecnología y explorará esta faceta de sus relaciones, sin pretender ser un tratado exhaustivo sobre las motivaciones o la historia de la tecnociencia, que sería inabarcable en tan reducido formato.

## II. LA TECNOLOGÍA COMO RESPUESTA A UNA AMENAZA

En un entorno en el que no existieran necesidades, el desarrollo tecnológico no habría sido el mismo. Si no hubiesen existido los conflictos, por ejemplo, el ser humano no se habría aventurado en la edad de los metales; aunque las primeras aplicaciones del cobre fueron decorativas, su verdadera expansión fue la de la fabricación de armas. Como expresa Roland<sup>7</sup>, la guerra y la tecnología tienen una relación bidireccional: la tecnología cambia la guerra, pero la guerra también ha cambiado la tecnología. Tomando un ejemplo más reciente, sin la Segunda Guerra Mundial no se habrían desarrollado los métodos matemáticos de la Investigación Operativa que hoy son la base de un gran número de aplicaciones. La exploración espacial habría seguido caminos completamente distintos de no haber sido por la situación de Guerra Fría<sup>8</sup>.

De la misma manera, un entorno abundante en alimentos no habría estimulado el desarrollo de la agricultura (y, después de la astronomía, destinada inicialmente a determinar los mejores tiempos para la siembra). Un clima benigno habría evitado las necesidades de arquitectura para la construcción de viviendas. Así, podemos encontrar la raíz de cada tipo de tecnología en una necesidad, y cada necesidad en la limitación de una amenaza.

En la literatura científica se especula sobre la relación ente el desarrollo tecnocientífico y la hostilidad del entorno. En uno de los trabajos más interesantes en este sentido<sup>9</sup>, se analiza de manera detallada el clima desde hace 65

7 Alex Roland, *War and Technology: A Very Short Introduction*, (Oxford: Oxford University Press, 2016).

8 Martin Van Creveld, *Technology and War: From 2000 BC to the Present*, (New York: The Free Press, 1989).

9 James Zachos, Mark Pagani, Lisa Sloan, Ellen Thomas y Katharina Billups, "Trends, Rhythms, and

millones de años hasta el presente empleando datos del Programa de Perforación Oceánica<sup>10</sup>. Este proyecto recopila la proporción del isótopo 18 del oxígeno en el carbonato cálcico que forma las conchas de los foraminíferos fosilizados, unos organismos unicelulares marinos. Este contenido es un indicador de la temperatura en la que se formaron. Empleando estos datos, Zachos identificó tendencias de largo plazo, así como ciclos y aberraciones. Lo más interesante de su estudio es que se identifica una coincidencia entre los períodos de inestabilidad y grandes expansiones en la biodiversidad como la aparición de grupos de especies nuevas. Además, en el pasado más reciente, se han podido ligar los momentos de más profunda innovación humana a los períodos de mayor inestabilidad climática identificados por Zachos: la aparición del género *Homo*, el bipedismo o el uso de herramientas coinciden con momentos de elevada inestabilidad climática. Así, podríamos teorizar que las épocas de inestabilidad propician el descubrimiento de nuevas oportunidades, tanto biológicas como culturales.

Es importante contemplar que otros desarrollos podrían, sin embargo, responder a dinámicas distintas. Por ejemplo, es posible que el arte florezca preferentemente en épocas en las que, por el contrario, se encuentre una relativa estabilidad, pues sólo una vez cubiertas las necesidades esenciales se dejarían recursos libres para la creación espontánea.

Se ha especulado también sobre la relación entre la creación de imperios y la escasez material: los mayores imperios (por extensión, el Británico, Mongol, Ruso, el de la dinastía Qing, el Español, el Francés o el Califato Abbasid) habrían surgido o prosperado en áreas en las que la naturaleza no era especialmente abundante: sólo en esas circunstancias se crea una necesidad por dominar los recursos de los grupos vecinos, que sería el núcleo de la motivación para fundar y mantener un imperio.

La escasez ha sido señalada como la culpable de los males sociales en su totalidad por algunos pensadores, incluyendo a los tecnooptimistas actuales. Por ejemplo, según Gendron<sup>11</sup>, padre de expresiones como “nativo digital”, la envidia, la ignorancia y la violencia desaparecerían en un mundo en el que se hubiese conquistado la abundancia. Este punto de vista, que podríamos calificar de ingenuo, parece olvidar que, por ejemplo, la envidia no tiene por qué originarse en base a bienes materiales: ¿cómo garantizar que todos tuvieran

Aberrations in Global Climate 65 ma to Present”, *Science* 292 (5517) (2001): 686-693.

10 Ruediger Stein, *Accumulation of Organic Carbon in Marine Sediments: Results from the Deep Sea Drilling Project/Ocean Drilling Program (DSDP/ODP)*, (Berlin: Springer-Verlag, 1991).

11 Bernard Gendron, *Technology and the Human Condition*, (New York: St. Martins, 1977).

acceso no sólo a los bienes que necesitan para mantener una adecuada calidad de vida, sino también a relaciones familiares satisfactorias o al mismo desarrollo profesional?

Es interesante también contemplar que una gran proporción de estos tecnooptimistas confían en que la tecnología acabará superando todas las formas de escasez que hoy nos dominan, y que en un futuro no muy lejano el coste del alimento, la vivienda o la medicina serán despreciables con respecto a su valor actual<sup>12</sup>. En su obra, muy apreciada por estos pensadores, Diamandis recopila las tecnologías más prometedoras que podrían impactar estos costes en mayor medida. La hipótesis que subyace a estas afirmaciones es que la tecnología es capaz de avanzar de manera acelerada y que cualquier problema es técnicamente resoluble – incluso, para algunos transhumanistas, como veremos más adelante, la enfermedad y la amenaza inescapable de la muerte. De acuerdo con ellos, la tecnología estaría destinada a acabar con el mal y el ser humano a vivir en un entorno donde, en los términos que planteamos en este artículo, la amenaza habría sido superada.

### III. EL DOBLE USO Y LOS VALORES IMPLÍCITOS EN LA TECNOLOGÍA

Es de sobra conocido el dilema del doble uso, en el que una misma tecnología puede aplicarse a usos civiles, normalmente considerados positivos y a un uso militar con potenciales consecuencias devastadoras<sup>13</sup>. Un ejemplo especialmente claro es el de la tecnología nuclear: los mismos desarrollos que llevaron a las bombas nucleares fueron capaces de suministrar energía a millones de personas.

Sin embargo, muchos otros avances se consideran neutrales: aunque en el contexto actual se asuma con frecuencia que la ciencia o la tecnología están libres de valores, no lo están y es peligroso que lo parezcan. Por ejemplo, es especialmente claro el ejemplo de la productividad. Este concepto, aparecido en su forma actual en el contexto industrial, ha permeado a la sociedad en su conjunto, de tal manera que una métrica inicialmente creada para las máquinas ha acabado definiendo a las personas, ahogadas en una vorágine de actividad irreflexiva en una “sociedad del cansancio” en palabras de Han<sup>14</sup>.

12 Peter H. Diamandis y Steven Kotler, *Abundance: The Future is Better than You Think*, (New York: Free Press, 2014).

13 Svitlana V. Pustovit y Erin D. Williams, “Philosophical Aspects of Dual Use Technologies”, *Science and Engineering Ethics*, 16 (1) (2010): 17-31.

14 Byung-chul Han, *La sociedad del cansancio*, (Barcelona: Herder, 2012).

Otro ejemplo interesante es el de la normalidad: ¿cuáles son las características de lo que se considera una “persona normal”, o una “persona media”? Esta cuestión es de una gran importancia, dado que determina desde la organización de las estructuras sociales hasta los protocolos sanitarios. Un ejemplo conocido es el tratamiento que se da a la diversidad étnica en la práctica clínica. Recientemente, se publicó un informe de la Federación Internacional de Estudiantes de Medicina<sup>15</sup> en el que se expusieron los principales problemas relacionados con el trato diferencial según raza. Por ejemplo, cuando un afroamericano desarrolla una verruga oscura específicamente debajo de la uña de un dedo del pie, a menudo se trata de un cáncer de piel. Si el diagnóstico se retrasa, el cáncer puede diseminarse y provocar la amputación o la muerte. Las guías clínicas generalmente se enfocan en los pacientes blancos, por lo que estos errores, a pesar de ser perfectamente evitables, siguen siendo comunes. También se ha mostrado que en Estados Unidos parece que se recetan dosis más bajas de analgésicos a los afroamericanos debido al estereotipo de que toleran mejor el dolor<sup>16</sup>. También es conocido el hecho de que los síntomas de infarto son muy diferentes en hombres y mujeres, y que el hecho de que los clínicos se centren en los síntomas predominantemente masculinos tiene consecuencias negativas para la salud de las mujeres, que suelen ver retrasado su diagnóstico y tratamiento a veces con consecuencias fatales<sup>17</sup>.

La presencia de los valores en la práctica de la ciencia se superpone con otras demostraciones axiológicas en sus aplicaciones, que en su versión más simple suponen que la tecnociencia es neutra y solo las aplicaciones particulares tienen consecuencias humanizadoras o deshumanizadoras. Así, la tecnociencia se ha comparado con un golem, un monstruo de la tradición judía. El monstruo, formado a partir de arcilla, seguía las órdenes que su dueño escribía en una nota y le introducía en la boca. Según Collins<sup>18</sup>, “La ciencia no es ni un caballero ni un ogro: la ciencia es un golem”.

Reconocer la existencia de valores implícitos que subyacen a una tecnología, una disciplina o la sociedad en su conjunto hace posible su análisis crítico

15 International Medical Students Federation. *Ethnicity and health* (2018). <https://ifmsa.org/wp-content/uploads/2021/02/IFMSA-policy-document-on-Ethnicity-and-Health-AM18.pdf>

16 Carol S. Weisse, Paul C. Sorum, Kafi N. Sanders y Beth L. Syat, “Do Gender and Race Affect Decisions about Pain Management?”, *Journal of General Internal Medicine* 16 (4) (2001): 211-217.

17 Kathleen Dracup, Debra K. Moser, Mickey Eisenberg, Hendrika Meischke, Angelo A. Alonzo y Allan Braslow, “Causes of Delay in Seeking Treatment for Heart Attack Symptoms”, *Social Science and Medicine* 40 (3) (1995): 379-392.

18 Harry M. Collins y Trevor Pinch, *The Golem: What You Should Know about Science*, (Cambridge: Cambridge University Press, 2012).



y la propuesta de modelos que la superen. Es preciso realizar una reflexión profunda no sólo desde la misma tecnociencia sino desde una perspectiva interdisciplinar que incluya el diálogo con las humanidades y las religiones. Esto posibilitará aprovechar los potenciales positivos de la tecnología y evitar sus posibles amenazas. Es necesario considerar que el impacto de la tecnociencia no se limita a los efectos de desarrollos específicos, sino que se extiende mucho más allá. Las siguientes secciones presentarán de manera breve los rasgos principales de esta relación.

#### IV. LA TECNOLOGÍA COMO ORIGEN DE ESTRUCTURAS DE PECADO Y LA CIENCIA MODERNA COMO PARADIGMA DE ENFRENTAMIENTO

Como afirmábamos anteriormente, es necesario recordar que la tecnología cambia la sociedad en sí misma, y en algunos casos podríamos incluso considerar que está en el origen de algunas estructuras de pecado.

Una ilustración clara de este fenómeno es la relación entre agricultura e injusticia social, de la que mucho se ha hablado en el último par de décadas. Al parecer, al investigar los restos humanos paleolíticos se encuentran evidencias de que la dieta de todos los integrantes de los grupos era básicamente la misma. Sin embargo, al comenzar el Neolítico la situación cambia: se observa ahora que los hombres jóvenes tienen una mejor dieta que las mujeres, los niños o los ancianos, más variada, que les lleva a disfrutar de una mejor salud. Estos patrones de alimentación desigual se han estudiado en restos extremadamente antiguos en varias localizaciones<sup>19</sup>. Con anterioridad a la implantación de la agricultura, las posibilidades de acumulación de riqueza eran limitadas. Podían acumularse adornos, por ejemplo, pero la posibilidad de acumular alimento era limitada dada la corta vida de la carne y la fruta comparada con los cereales y el estilo de vida principalmente nómada. Una vez se dio el paso de las sociedades cazadoras-recolectoras a sociedades agrícolas se evolucionó a estructuras sociales más complejas en las que divergieron roles y posiciones en la jerarquía social.

Según algunas tradiciones judías<sup>20</sup>, la agricultura tendría unas connotaciones morales negativas, puestas de manifiesto en el relato bíblico de Caín y Abel.

19 Melanie J. Miller, Yu Dong, Kate Pechenkina, Wenquan Fan y Siân E. Halcrow, "Raising Girls and Boys in Early China: Stable Isotope Data Reveal Sex Differences in Weaning and Childhood Diets During the Eastern Zhou Era", *American Journal Physical Anthropology* 172 (4) (2020): 567-85.

20 Lieve M. Teugels, *Aggadat Bereshit*: Translated from the Hebrew with an Introduction and Notes, (Leiden – Boston – Köln: Brill, 2001).

Caín, el hermano asesino, se dedicaba a cultivar la tierra, mientras que Abel, el inocente, era ganadero. De acuerdo con estas interpretaciones, el recuerdo del pueblo judío de las consecuencias del paso de una sociedad nómada a una sedentaria y agricultora permaneció presente en este relato. La agricultura sería así el primer ejemplo de tecnología que, pese a mejorar intensamente las condiciones de vida del ser humano, fueron origen de estructuras de pecado, situaciones sociales o instituciones contrarias a la ley divina, expresión y efecto de los pecados personales.

Del mismo modo, la Revolución Industrial llevó a una pérdida de identificación con el producto. La digitalización ha traído como consecuencia la objetivación de las personas y las relaciones: en las redes sociales, el otro es una fuente de “likes”; en las aplicaciones de citas, un plan para una noche. La desinformación en las redes nos ha llevado a la era de la posverdad. En todos estos ejemplos podríamos considerar que la adopción de una tecnología determinada puede considerarse el origen de estructuras de pecado.

Para algunos autores<sup>21</sup>, la ciencia moderna, el colonialismo, el capitalismo o la crisis ecológica tienen la misma raíz: un paradigma de enfrentamiento entre el ser humano que conoce y el objeto que es conocido o medido, entre el humano que domina y utiliza y el objeto que es dominado o utilizado. Este paradigma de enfrentamiento fue el responsable de los grandes avances de la ciencia moderna. Según Tarnas, el paradigma anterior al enfrentamiento era el de la fusión: entre ser humano y naturaleza, entre sujeto y su entorno. Esta cosmovisión, aún presente en algunas poblaciones tribales, por ejemplo, tiene algunas ventajas. A los ojos de Tarnas, la sostenibilidad sería una de las principales. Algunas de las ventajas e inconvenientes prácticos de esta cosmovisión aparecen expuestos por Encinas<sup>22</sup>. Sin embargo, comprender al ser humano y la naturaleza como una misma cosa llevaba a que no fuese viable estudiarla, por considerarla un sujeto dotado de voluntad de la misma manera que lo está una persona. Sólo desde la cosmovisión moderna y la división entre sujeto y objeto pudo aparecer la experimentación y el método científico, que llevó a emprender el maravilloso proyecto de la ciencia moderna. Sin embargo, este paradigma de dominación sería también el origen del colonialismo, por ejemplo, entendido como una dominación de la tierra, o de otras estructuras y organizaciones con consecuencias que calificaríamos como negativas.

21 Richard Tarnas, *The Passion of the Western Mind: Understanding the Ideas That Have Shaped our World View*, (London: Pimlico, 1996).

22 María del Rosario Encinas Guzmán, “¿Problemas ambientales o problemas antropológicos?”, *Cauriensi* 5 (2010): 155-183.

## V. LA CIENCIA PUEDE ESTAR, DIRECTAMENTE, AL SEVICIO DEL MAL

A veces, diríamos que la ciencia está directamente al servicio del mal. Las tecnologías bélicas pueden entenderse desde la defensa, pero en algunos casos especialmente crueles como armas biológicas o de destrucción masiva parece imposible no juzgar sus desarrollos desde el prisma moral.

En otras ocasiones nos repugnan los valores que subyacen a un programa de investigación, como sería el caso de la eugenesia y su comprensión de ciertas características (y, por tanto, ciertos grupos humanos) como superiores a otras. Las antropotecnias, las tecnologías que actúan sobre el ser humano presentan este potencial de manera mucho más intensa que otras, y por tanto han de considerarse de manera extremadamente cuidadosa. La máxima expresión de estas antropotecnias es el transhumanismo, la corriente de pensamiento que afirma la posibilidad y conveniencia de modificar al ser humano para superar sus límites en todos los aspectos: físico, psicológico o moral. Estas ideas merecen una consideración cuidadosa que se aleje de enfoques dilemáticos (aceptar en bloque o rechazar en bloque todas las tecnologías) y que tenga en cuenta los valores que subyacen a cada una de ellas y cómo pueden actuar de manera humanizadora o deshumanizadora<sup>23</sup>. Por supuesto, la determinación de qué es humanizador o deshumanizador es intrínsecamente problemática, ya que asume que se dispone de una definición de ser humano o de naturaleza humana. Sin embargo, aunque esta definición no fuera compartida por la sociedad en su conjunto, se hace necesario al menos explicitarla y debatirla, pues sólo desde esta discusión pueden tomarse decisiones transparentes con respecto a la tecnología: tecnología humanizadora es aquella que nos acerca más a la definición de ser humano; mientras que la deshumanizadora es la que nos aleja de ella.

Podríamos hablar también de cómo con frecuencia se distorsiona la verdad científica para que encaje en un sistema de valores definidos de antemano. Un claro ejemplo de esto sería el libro “The Bell Curve: Intelligence and Class Structure in American Life”, que pretende demostrar a través de dudosas medidas estadísticas que los más pobres de América (es decir, los afroamericanos) son también los menos inteligentes. El libro pretende demostrar que los más pobres no lo son a causa de la injusticia, sino que su mala suerte es el resultado únicamente de sus propias limitaciones. Aunque el libro ganó rápidamente el estatus de *best-seller*, fue también intensamente criticado. Notablemente, una larga lista de científicos protestó por los errores evidentes del libro centrándose

23 Sara Lumbreras, *Respuestas al transhumanismo. Cuerpo, autenticidad y sentido* (Madrid: Digital Reasons, 2020).

en los errores que cometía en sus argumentaciones o en los datos presentados. Sin embargo, esto no ha impedido que siga siendo un libro de culto entre los grupos supremacistas blancos. Así, la mala ciencia no sólo nos aleja de la verdad, sino también de la justicia.

## VI. HACIA UN NUEVO PARADIGMA

Está claro que, para aprovechar de la mejor manera posible las oportunidades que nos brinda el desarrollo tecnocientífico y limitar al máximo sus amenazas, necesitamos un paradigma nuevo, uno que, sin abandonar el método científico, lo complementa explicitando los valores que subyacen tanto a la ciencia como a sus aplicaciones. Este nuevo enfoque se deberá realizar necesariamente desde una perspectiva integradora; tanto con el otro como con el mundo y los otros saberes.

La interdisciplinariedad cada vez se pone menos en duda como la única perspectiva que será capaz de dar respuesta a los problemas del presente. La ciencia moderna, hija del análisis, vive inmersa en un paradigma reduccionista, encarnando lo que denominaría Ortega la “barbarie del especialismo”<sup>24</sup>. Es conocido que los expertos, en particular en los campos de la ciencia y la tecnología, tienden a sobrevalorar la importancia del campo en el que trabajan, lo que se conoce como el sesgo de sobreconfianza. Se valora lo que se conoce, lo que se ve. Para evitar ignorar consideraciones esenciales y ese sesgo hacia lo conocido, es imperativa la formación de equipos interdisciplinarios. Además, debe tenerse en cuenta que algunas disciplinas, especialmente las más cuantitativas, resultan más visibles en el contexto actual. El resto del conocimiento, menos objetivable, tiende a ignorarse, como es el caso de las humanidades. Es necesaria una perspectiva integradora para evitar en lo posible la mala ciencia y la mala tecnología.

Se ignoran también las relaciones entre disciplinas, las *interacciones sutiles que conforman la realidad* de las que hablaba el Papa Francisco<sup>25</sup>. Estas interacciones contienen la esencia misma de la realidad. Es interesante mencionar que la Teoría de Sistemas, fundada por el biólogo austriaco von Bertalanffy<sup>26</sup> se centra en el estudio interdisciplinar de los sistemas en general, donde un sistema se comprende como un conjunto de partes con entidad independiente que se

24 José Ortega y Gasset, *La rebelión de las masas* (Madrid: Revista de Occidente, 1956).

25 Francesco, *Laudato si'*, (Milano: Edizioni Piemme, 2015).

26 Ludwig von Bertalanffy, *General System Theory: Foundations, Development, Applications*, (Braziller: New York, 1968).

relacionan entre ellas. La Teoría de los Sistemas ha estudiado tanto los sistemas artificiales a través de la cibernética (íntimamente integrada en la ingeniería electrónica) como a los seres vivos (en la llamada biología de sistemas), desde esta perspectiva. Recientemente se han comenzado a aplicar estas técnicas también a la economía y a los sistemas financieros, donde destacan los trabajos del premio Nobel Brian Arthur<sup>27</sup>). Estas nuevas perspectivas iluminan dinámicas que tradicionalmente no habían sido tenidos en cuenta en un marco científico reduccionista.

Incluso se ha empezado a reconocer la importancia de los puntos de vista generalistas. En *Range*<sup>28</sup>, Epstein defiende que son los generalistas, los que han pasado por varios campos, los que tienen unas mayores posibilidades de alcanzar el éxito precisamente porque han conseguido conocer mejor un contexto más amplio que su disciplina y son capaces de completar el conocimiento experto de su campo con el de otros saberes que marcan la diferencia en un mundo complejo y cambiante.

De la misma manera, las nuevas aproximaciones requieren un enfoque claramente humanista: como afirmábamos anteriormente, la aceptación o el rechazo de la tecnología debería depender de su impacto en tanto que nos acerca o nos aleja a una definición de ser humano que aceptamos. Es esta definición de ser humano la que ha de encontrarse en el centro del programa de desarrollo tecnológico y que dé sentido a las líneas que se fomenten y a las que se rechacen.

Además, los cuatro principios básicos de la bioética (beneficiencia, no maleficiencia, autonomía y justicia)<sup>29,30</sup> se ven complementados desde la perspectiva de la prudencia: sólo estableciendo controles adecuados podemos evitar los potenciales problemas que pueden aparecer tras la aplicación de tecnologías nuevas. Estos controles debilitarían el filo negativo del doble hacha de la tecnología, deteniendo su aplicación positiva pero también sus riesgos hasta que éstos se comprendan de mejor manera.

27 W. Brian Arthur, "Complexity and the Economy", *Science* 284 (5411) (1999, Apr 2): 107-109.

28 David Epstein, *Range: Why Generalists Triumph in a Specialized World*, (New York: Riverhead Books, 2019).

29 Lewis Vaughn, *Bioethics: Principles, Issues, and Cases*, (New York: Oxford University Press, 2010).

30 Alfredo Marcos, "La bioética ante las nuevas antropotecnias", *Bioethics UPdate* 2 (2) (2016): 102-114.

## CONCLUSIONES

La relación de la ciencia con el mal es poliédrica y compleja. Además de escoger el mal como objeto de estudio, podemos comprender la tecnociencia como un intento de superar el mal, entendido como amenaza a la supervivencia. En su vida cotidiana, el ser humano percibe la naturaleza como un medio hostil. En sociedad, aparecen amenazas diferentes. Todas ellas, como la escasez de recursos, la violencia o la enfermedad amenazan la continuidad de nuestra existencia. Además, en todas ellas existe un elemento de incertidumbre. La ciencia puede entenderse como el esfuerzo por comprender esta amenaza, anticiparla y estructurarla. La tecnología es la respuesta a esta amenaza que aplica el conocimiento conseguido a minimizar la amenaza y sus consecuencias. Sin amenaza, el desarrollo tecnológico habría sido menor, porque no habría habido una necesidad para él.

Según algunos tecnooptimistas, el gran programa tecnocientífico estaría destinado a acabar con todas las formas de escasez que hoy nos dominan y con ellas a los males sociales. Incluso, para algunos transhumanistas, se acabarían venciendo la enfermedad y la ahora amenaza inescapable de la muerte. Es interesante notar que, desde su perspectiva, la finitud es en sí misma un mal, idea que merece una reflexión profunda en sí misma. Además, este optimismo no es compartido: la tecnología es también origen del mal, en una relación cuya complejidad va mucho más allá que el dilema del doble uso.

La tecnociencia aparece como origen de algunas estructuras de pecado. Una ilustración clara de este fenómeno es la relación entre agricultura e injusticia social. Así, debemos comprender cómo la tecnología afecta a la sociedad en su conjunto y los intensos efectos que puede tener sobre ésta, tanto positivos como negativos. Esto se añade a los casos en los que la ciencia se pone al servicio de antivalores, o en los que se oscurece la verdad para servir a intereses parciales.

Es necesario además ser conscientes en la medida de lo posible del paradigma reduccionista que subyace a la mayoría (mas no la totalidad) de los desarrollos científicos del presente. Sin perder de vista que en este mismo punto de vista reduccionista y de enfrentamiento, en palabras de Tarnas, es posible generar un nuevo contexto de apertura a otros saberes que responda a la importancia que se está aprendiendo a dar al diálogo y la interdisciplinariedad en los años recientes. Así, comprender mejor las relaciones entre ciencia y mal puede ayudarnos a construir un programa tecnocientífico humanizador que nos acerque mejor a nuestros objetivos como sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arthur, W. Brian. "Complexity and the Economy". *Science* 284 (5411) (1999, Apr 2): 107-109.
- Bar-Tal, Daniel. *Prosocial Behavior: Theory and Research*. Washinton and London: Hemisphere Publishing Corporation, 1976.
- Bertalanffy, Ludwig Von. *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. Braziller: New York, 1968.
- Collins, Harry M. y Trevor Pinch. *The Golem: What You Should Know about Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
- Diamandis, Peter H. y Steven Kotler. *Abundance: The Future is Better than You Think*. New York: Free Press, 2014.
- Dracup, Kathleen, Debra K. Moser, Mickey Eisenberg, Hendrika Meischke, Angelo A. Alonzo y Allan Braslow. "Causes of Delay in Seeking Treatment for Heart Attack Symptoms". *Social Science and Medicine* 40(3) (1995): 379-392.
- Eisenberg, Nancey y Paul A. Miller. "The Relation of Empathy to Prosocial and Related Behaviors". *Psychological Bulletin* 101(1) (1987): 91-119.
- Encinas Guzmán, Maria del Rosario, "¿Problemas ambientales o problemas antropológicos?". *Cauriensia* 5 (2010): 155-183.
- Epstein, David. *Range: Why Generalists Triumph in a Specialized World*. New York: Riverhead Books, 2019.
- Francesco, *Laudato si'*. Milano: Edizioni Piemme, 2015.
- Gendron, Bernard. *Technology and the Human Condition*. New York: St. Martins, 1977.
- Han, Byung-chul. *La sociedad del cansancio*. Barcelona: Herder, 2012.
- International Medical Students Federation. *Ethnicity and Health* (2018). <https://ifmsa.org/wp-content/uploads/2021/02/IFMSA-policy-document-on-Ethnicity-and-Health-AM18.pdf>
- Lumbreras, Sara. *Respuestas al transhumanismo. Cuerpo, autenticidad y sentido*. Madrid, Digital Reasons, 2020.
- Marcos, Alfredo. "La bioética ante las nuevas antropotecnias". *Bioethics UPdate* 2(2) (2016): 102-114.
- Mill, John Stuart. "Utilitarianism". En *Seven Masterpieces of Philosophy*. New York: Routledge, 2016.
- Miller, Melanie J., Yu Dong, Kate Pechenkina, Wenquan Fan y Siân E. Halcrow. "Raising Girls and Boys in Early China: Stable Isotope Data Reveal Sex Differences in Weaning and Childhood Diets During the Eastern Zhou Era". *American Journal Physical Anthropology* 172(4) (2020): 567-85.
- Miller Paul A. y Nancy Eisenberg. "The Relation of Empathy to Aggressive and Externalizing/Antisocial Behaviour". *Psychological Bulletin* 103 (3) (1988): 324-344.
- Ortega y Gasset, José. *La rebelión de las masas*. (Madrid: Revista de Occidente, 1956).

- Padilla-Walker, Laura M. y Gustavo Carlo. *The Study of Prosocial Behaviour. Prosocial Development: A Multidimensional Approach*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Pustovit, Svitlana V. Erin D. Williams. "Philosophical Aspects of Dual Use Technologies". *Science and Engineering Ethics*, 16(1) (2010): 17-31.
- Roland, Alex. *War and Technology: A Very Short Introduction*. Oxford: Oxford University Press, 2016.
- Sánchez Meca, Diego. *Historia de La filosofía antigua y medieval*. Madrid: Dykinson, 2013.
- Stein, Ruediger. *Accumulation of Organic Carbon in Marine Sediments: Results from the Deep Sea Drilling Project/Ocean drilling program (DSDP/ODP)*. Springer-Verlag, 1991.
- Tarnas, Richard. *The Passion of the Western Mind: Understanding the Ideas that Have Shaped Our World View*. London: Pimlico, 1996.
- Teugels, Lieve M., *Aggadat Bereshit: Translated from the Hebrew with an Introduction and Notes*. Leiden – Boston – Köln: Brill, 2001.
- Van Creveld, Martin. *Technology and War: From 2000 BC to the Present*. New York: The Fortress Press, 1989.
- Vaughn, Lewis. *Bioethics: Principles, Issues, and Cases*. New York: Oxford University Press, 2010.
- Weisse, Carol S., Paul C. Sorum, Kafi N. Sanders y Beth L. Syat. "Do Gender and Race Affect Decisions about Pain Management?". *Journal of General Internal Medicine* 16(4) (2001): 211-217.
- Zachos, James, Mark Pagani, Lisa Sloan, Ellen Thomas y Katharina Billups. "Trends, Rhythms, and Aberrations in Global Climate 65 ma to Present". *Science* 292 (5517) (2001): 686-693.

Sara Lumbreras Sancho  
 (Instituto de Investigación Tecnológica, ICAI  
 Universidad Pontificia Comillas  
 C/ Santa Cruz de Marcenado, 26  
 28015, Madrid (España)  
<https://orcid.org/0000-0002-5506-9027>