

Ética, investigación y tecnología

Prof. José R. Lezama Q.*

Resumen

El objetivo de la presente comunicación consiste en reflexionar sobre la cuestión fundamental de si la ciencia es sólo un conjunto de conocimientos y la tecnología un mero cúmulo de aparatos y técnicas, neutrales en relación con los fines que se persiguen y de las consecuencias que son derivadas de su uso. Se parte del planteamiento de algunos argumentos para mostrar que tanto la tecnología como la ciencia no pueden ser consideradas islas morales, separadas de cualquier consideración ética. Posteriormente, y sobre la base de la opinión de León Olivé, se refieren las imágenes científica, filosófica y pública de la ciencia y la tecnología, culminando con la presentación de las implicaciones éticas de la acción, el dominio y la transformación que es posible ejercer desarrollando el complejo científico-técnico.

Palabras clave: Ciencia, tecnología, ética, acción, dominio, transformación.

* Profesor e Investigador del Centro de Estudios Religiosos de la Universidad Católica Andrés Bello Y del Instituto de Estudios Avanzados.

Ethics, research and technology

Prof. José R. Lezama Q.

Abstract

This paper deals with the fundamental question of science as only a body of knowledge and technology a group of instruments and techniques neutral with regards to their aims and to the consequences of their use. The starting point is the argument that science cannot be considered morally isolated and separated from ethical considerations. Then, on the grounds put forward by León Olivé, the author refers scientific, philosophical, and public images of science and technology. The paper concludes with the presentation of the ethical implications of action, dominance, and the possible ethical transformation for the development of the scientific and technological complex.

Keywords: Science, technology, ethics, action, dominance, transformation.

En nuestro tiempo podemos afirmar que conocemos más sobre el mundo, hoy investigamos más y mejor sobre él, es decir, que hemos progresado mucho en el terreno de la ciencia¹. Respecto de la tecnología podemos afirmar lo mismo. Todo eso podemos decirlo incluso escuchando el ruido que produce el pesimismo que constantemente se desprende de algunas notas negativas respecto del desarrollo tanto de la ciencia como de la tecnología. No obstante, notas positivas también las hay y merecen ser tomadas siempre en cuenta. Sería injusto afirmar que de la ciencia y la tecnología sólo se pueden decir cosas negativas, como algunos aseguran, cuando de ellas dependemos considerablemente y cuando las usamos constantemente para nuestro propio provecho. Por supuesto que ha habido y hay episodios en los cuales la ciencia y la tecnología han sido utilizadas con fines nefastos, mas esos casos quizá sean rebasados en número por aquellos en los que ambas son empleadas para el bien.

Junto a sus problemas lógicos, lógico-semánticos, metodológicos e incluso epistemológicos, la ciencia y la tecnología presentan también problemas relacionados con su naturaleza ética. Argumentar a favor de lo último es lo que pretendemos hacer aquí.

Día a día conocemos de terribles sucesos que no hubieran ocurrido si la ciencia y la tecnología no hubiesen intervenido. Así como naturalmente ocurren desgracias y desastres, ocurren éstos también cuando se hace uso de la ciencia y la tecnología. Por poner sólo algunos ejemplos podríamos recordar los problemas suscitados por el uso masivo de las telecomunicaciones, sobre todo la Internet, con la intención de localizar y ganar adeptos para grupos racistas, sectas religiosas o pseudoreligiosas o, lo que parece ser peor, para organizar y activar grupos terroristas. También el consumo indiscriminado de combustibles fósiles o de ciertos productos químicos son considerados como los responsables de buena parte del deterioro de nuestro medio ambiente.

No obstante, por otra parte, también nos enteramos de sucesos que podríamos considerar benéficos y que tampoco hubieran ocurrido si la ciencia y la tecnología no hubiesen igualmente intervenido: la cirugía realizada con rayos láser, la microcirugía realizada con

¹ Cf. Olivé, L.: *El bien, el mal y la razón*, Paidós, México 2000; p. 21.

pequeñísimos robots, la terapia para los enfermos de SIDA, hasta la misma Internet, de la que decíamos antes tiene efectos negativos, nos puede ayudar hoy a facilitar la comunicación a grandes distancias y a mejorar la calidad de la enseñanza, etc.

De lo anterior se colige que la mera posibilidad de que el conocimiento científico y tecnológico puedan ser empleados tanto para un uso bueno o malo produce enfrentamientos en cuanto a su talante, así como en los problemas éticos que ello supondría. Podemos con León Olivé (2000) atrevernos a indicar que existen al menos dos de esas concepciones opuestas que, de un modo muy general y amplio, reflejan cuál es el problema principal: una, la de la llamada "neutralidad axiológica" de la ciencia y la tecnología (prácticamente abandonada hoy) y otra, la que sostiene que la ciencia y la tecnología no pueden concebirse como indiferentes al bien y el mal².

Comenzando con la primera, se concibe que la ciencia y la tecnología no son buenas ni malas por sí mismas. El carácter positivo o negativo, en sentido moral, de la ciencia y la tecnología dependería en cada caso de cómo sean usados sus conocimientos, las técnicas y los artefactos e instrumentos que ofrecen a los seres humanos, además de los fines que sean dispuestos³. La física atómica o la biotecnología, por ejemplo, no serían buenas o malas por sí mismas, moralmente hablando. Serían buenas dependiendo de los fines benéficos a los que sean destinadas y malas cuando son usadas para fines perversos. De acuerdo con este tipo de concepción, los conocimientos científicos y la tecnología son concebidos sólo como "medios" para la obtención de determinados "fines". Las dificultades éticas surgirían o aparecerían justamente en la elección de los fines, no en los medios, ya que son aquéllos los que pueden ser evaluados como buenos o malos en un estricto sentido moral. Según esta forma de ver las cosas, ni los científicos ni los tecnólogos serían los responsables de los fines que otros, por ejemplo los usuarios, elijan. Esta concepción de la "neutralidad axiológica" de la ciencia y la tecnología se sostiene sobre la ya clásica distinción hecho-valor. Dicha distinción supone que la ciencia, mediante sus teorías, tiene como finalidad única y específica describir y explicar hechos sin realizar

² *Ibid.*, pp. 85-86.

³ Cf. Hans Jonas: *El principio de responsabilidad*, Barcelona, España. También Herder y Ch. Mitcham: *Qué es la filosofía de la tecnología*, Anthropos, Barcelona, España.

juicios de valor sobre ellos. Por su parte, la tecnología ofrecería los medios adecuados para obtener determinados fines, mas la decisión de buscar o realizar tal o cual fin no sería responsabilidad estricta del creador de la técnica; la tarea de éste sería justamente encontrar u ofrecer los medios para obtener el anhelado fin. Quedarse en esta forma de mirar las cosas resulta incompleta e insatisfactoria. Como veremos más adelante, la neutralidad de la ciencia y la tecnología aparenta no ser total y de eso nos daremos cuenta cuando incluyamos otros elementos que están presente en las mismas.

En otro orden de ideas, la otra concepción, es decir, la que considera que la ciencia y la tecnología no pueden concebirse como indiferentes al bien y el mal parte de la idea principal de que la ciencia no es solamente teoría ni la tecnología es solamente un conjunto de artefactos o destrezas⁴. Según esta concepción tanto la ciencia como la tecnología estarían constituidas por "sistemas de acciones intencionales"⁵, o sea, fórmulas que incluyen agentes que buscan fines, en función de intereses determinados, donde se interrelacionan creencias, conocimientos, normas y valores. A diferencia de los conocimientos en y por sí mismos, los fines o metas, los valores, los intereses y los deseos sí serían susceptibles de consideración ética.

Desde esta visión de las cosas el conocimiento puro, es decir, la concepción de la ciencia como *insula moralis* se tambalea; el conocimiento científico no se encuentra desvinculado "nunca" ni de intereses ni de pasiones o valores. No existe, al menos hoy, una suerte de ciencia por la ciencia misma o una tecnología por la tecnología misma (ésta última creemos que nunca ha existido). Quizá la astronomía constituya la única excepción, pero de eso no estamos tan seguros.

Ya habíamos dicho que para esta última concepción la ciencia es más que el conjunto de conocimientos científicos; la ciencia vendría a constituir un organismo dinámico en el que confluirían determinadas prácticas, acciones e "instituciones" que buscarían el logro

⁴ En muchas ocasiones se ha preferido usar el término tecnología, como término más comprehensivo, en lugar de técnica, puesto que el primero supondría al segundo dentro de su constitución.

⁵ Esta definición de sistemas de acciones intencionales la desarrollo a partir de León Olivé: *Ibid.*, y éste a su vez la relaciona con conceptos de M. Quintanilla: *Tecnología: un enfoque tecnológico*, Fundesco, Madrid.

de determinados fines apetecidos por determinados intereses, deseos y valores. La tecnología, igualmente, tendrá una contextura semejante a la de la ciencia⁶. La tecnología es vista, según esta última concepción sobre la no neutralidad valorativa de la ciencia y la tecnología, como constituida por sistemas técnicos⁷ y dichos sistemas pueden ser loados o condenados dependiendo de los fines que se pretendan lograr mediante su aplicación, los resultados que de hecho producen y el tratamiento que den a las "personas" como agentes morales (sobre todo cuando sólo son usadas como medios).

Las actuaciones de una determinada tecnología (o, como dijéramos antes, de un sistema técnico) puede generar diversas cosas, por ejemplo, aparatos, sucesos, modificaciones a un sistema preestablecido, etc. A tales resultados podemos calificar, sin mayores inconvenientes, de artefactos, es decir, utilizando un término prestado de la metafísica, de "seres artificiales". Los aparatos son artefactos, a los sucesos y modificaciones de sistemas naturales preestablecidos también los podemos llamar *sensu proprio* artefactos, así como a los efectos de la operación de un sistema técnico. Pese a esto, y en contra de la opinión de que la tecnología es sólo el conjunto de artefactos y técnicas, podemos decir que la tecnología no es sólo eso aunque aquéllos resulten necesarios e importantes a ésta.

Creemos que ahora podemos comprender mejor por qué la ciencia y la tecnología no pueden ser reducidas solamente al uso que es dable hacer de conocimientos y artefactos, tampoco la ciencia y la tecnología pueden ser reducidas a las consecuencias de la aplicación de alguna técnica específica. Si los sistemas mediante los cuales es "producido" el conocimiento, así como los sistemas técnicos resultan ser intencionales, luego aparecen necesariamente problemas éticos en torno a las intenciones de los agentes, los fines que son perseguidos y que fijan los hitos de la investigación, los valores, deseos y pasiones que están presupuestos y los resultados, ora intencionales o no.

⁶ En efecto, la ciencia y la tecnología son prácticamente indistinguibles la una de la otra hoy en día.

⁷ Por sistema técnico debe entenderse el entramado que consta de agentes intencionales, de fines, de útiles o herramientas y, finalmente, de objetos concretos que son transformados. También los sistemas técnicos involucran creencias y valores. Cf. Olivé : *Ibid.*, p. 87 y ss.

Volviendo sobre la primera concepción, es decir, sobre aquélla que asume la neutralidad valorativa de la ciencia y la tecnología podemos decir que dicha concepción no puede darse, empero, como totalmente errada cuando ambas son solamente consideradas en sentido general y abstracto. Como lo comenta León Olivé (2000), si concebimos de manera abstracta y general a la ciencia y la tecnología no podemos decir que son totalmente buenas o malas (teniendo en cuenta también el problema ya antes mentado sobre lo inapropiado de considerar abstracciones como "bueno" o "malo"). Es decir, no podemos decir sin más que "La Ciencia" o "La Tecnología" son malas. La ciencia y la tecnología funcionan mediante la aplicación de sistemas de acciones y sistemas técnicos concretísimos, donde se pretende lograr fines también concretos y valiosos y además se emplean medios específicos para conseguir dichos fines. Los sistemas técnicos concretos de la tecnología y los sistemas de acciones específicos de la ciencia no son ni pueden ser, pues, éticamente asépticos.

Entonces, la cuestión fundamental de si la ciencia es sólo un conjunto de conocimientos y la tecnología un mero conjunto de aparatos y técnicas, neutrales en relación con los fines que se persiguen y de las consecuencias que son derivadas de su uso, pareciera que debe ser descartada por lo obvio de lo afirmativo. Lo mismo podría afirmarse de si deben los científicos preocuparse solamente de los aspectos metodológicos que tienen observar o también deben hacerlo respecto de los aspectos morales que se asocian con sus temas de investigación, con los fines que se disponen y hasta de los medios empleados para conseguirlos. Como podemos observar, y de acuerdo con lo que venimos diciendo, aquí la respuesta también sería afirmativa.

Los filósofos (y no sólo los de la ciencia), durante casi todo el siglo XX, incluso antes, pensaban que era necesario distinguir y separar la dimensión de los hechos de la de los valores (recordemos la archiconocida "falacia naturalista" que Moore deriva de Hume). Según aquélla visión la tarea de la ciencia era exclusivamente la de la investigación, descripción y explicación del mundo y, por tanto, las cuestiones valorativas, sobre todo la referida a la moralidad de los fines, entorpecerían dicha tarea, por lo que deberían ser descartadas. Recientemente, esta forma de ver las cosas ha cambiado considerablemente; casi todos los pensadores que se dedican a los temas de la ciencia y la tecnología coinciden ahora en que éstas

plantean una gran variedad de problemas que no pueden ser reducidos sólo a los problemas internos de las mismas (metodológicos, lógicos-semánticos, epistemológicos, etc.), sino que son también, en último término, tarde o temprano, morales. Hay una conciencia compartida de que para comprender en realidad la ciencia hay que comprender al mismo tiempo los valores en los que se funda y le son en alguna medida constitutivos. La opinión casi general es la de que resulta obligatorio reconocer y atribuir o imputar las responsabilidades sobre muchos problemas de la investigación científica y tecnológica tanto en las aplicaciones como en sus consecuencias.

Según León Olivé (2000), para enfrentar las preguntas referidas a los posibles problemas éticos de la ciencia y la tecnología hay, al menos, tres tipos de emplazamientos posibles: el de la *imagen científica* de la ciencia y la tecnología, el de la *imagen filosófica* de la ciencia y la tecnología y el de la *imagen pública* de ellas.

La imagen científica de la ciencia y la tecnología vendría a ser "La imagen que los científicos tienen de sus tareas, de sus actividades y prácticas, de sus instituciones y de los fines que persiguen, de los medios que utilizan para obtenerlos y de sus resultados" (Olivé, 2000: 42). Según esto, la imagen científica es, como podemos comprender, la imagen que tienen de sí mismos los miembros de dentro de las mismas comunidades científicas.

Por otra parte, la imagen filosófica de la ciencia es una imagen concebida, por decirlo de algún modo, desde fuera de la ciencia, es una imagen que está más allá de la ciencia, que necesariamente origina interrogantes que la ciencia misma, por sí sola, no puede responder, sino que deben ser abordadas desde la perspectiva de otras disciplinas como la filosofía, la sociología y la historia, entre otras. Preguntas como la que hacíamos antes, es decir, si la ciencia es neutral respecto del bien y al mal o si hay problemas éticos dentro de la investigación científica, incluso, yendo más allá, de si el conocimiento científico es verdadero conocimiento, son preguntas, justamente, originadas desde la visión filosófica de la ciencia.

El tercer emplazamiento, es decir, la imagen pública de la ciencia, depende de las dos anteriores y se origina mayormente por la labor de los medios de comunicación social y de divulgación, sobre todo por el llamado periodismo científico. Si nos entendemos bien, esta

imagen de la ciencia y la tecnología depende de qué es lo que se informa sobre su desarrollo y de la forma cómo se informa. No hace falta ahondar mucho sobre esto para reconocer que muchas veces la opinión generalizada sobre las bondades o perjuicios de cierto tipo de investigaciones o desarrollos científico-técnicos están sesgados o han pasado ya por el filtro de los intereses de algún medio de comunicación (de los que cabe a veces dudar razonablemente de su imparcialidad) o de alguna comunidad o institución científica específica que funge como vocero.

Respecto de la ciencia y la tecnología yo, como ciudadano promedio, sólo me formaría un criterio conociendo las más de las veces la información que me viene dada por los medios de comunicación. Lo deseable en cualquier caso sería conocer los problemas abordando todos los emplazamientos que antes hemos mencionado, sin embargo parece que esto es algo que interesa sólo a pocas personas, quizá a los que se dedican como especialistas a estas cuestiones.

Esta última observación, que trata efectivamente de esos "velos" con los parcialmente se oculta la complejidad de los variopintos problemas de la ciencia y la tecnología (así como también que de aquí depende mucha de la "bioética" que por allí "salta" de vez en cuando) nos indica que las comunidades científicas tienen, al par de los comunicadores, la tarea de promover una imagen más genuina de la ciencia, la tecnología y su investigación. Aquí también debería confluir el trabajo de historiadores, sociólogos, psicólogos y filósofos de la ciencia. La responsabilidad que es dable imputar a todos éstos sobre los criterios con los que son evaluados los adelantos científicos y tecnológicos es innegable. Las instituciones de enseñanza también juegan un papel, y muy importante, en lo que se refiere a la posible solución de los problemas que se derivan de los juicios morales formados sólo por una información parcial o sesgada sobre los progresos científicos y tecnológicos. El remedio quizá se encuentre en una balanceada comunicación entre la ciencia, la tecnología y las humanidades (incluso la religión). Cualquiera de éstas, mirando sólo con su óptica parcial y especialista, asegura una también parcial mirada sobre el conjunto general de los problemas que suscitan la investigación científica y tecnológica; por ello es que hablamos de una necesaria comunicación balanceada entre las esferas científicas,

tecnológicas y humanísticas⁸. Esta extensa cita de Olivé que sigue nos ayudará mucho a entender lo que venimos diciendo:

Muchos colegas científicos simplemente asentirán sonrientes y complacientes ante esta trivial afirmación [sobre la mutua desinformación y el mutuo desprecio que científicos y humanistas exhiben entre sí]. Los más sensibles compartirán una preocupación al respecto, pero me temo que muchos pensarán que ese estado de cosas es atribuible lamentablemente a la pereza o a la mala formación académica de los humanistas (cosas ciertas, las dos, en alguna medida).

Pero el que haya una falla generalizada de conocimiento científico en personas cultas no puede explicarse sólo en términos de pereza y desinterés. Esto es un problema de orden social y educativo, y como tendencia general el problema es de comunicación de la ciencia, entendida en sentido amplio, el cual incluye la enseñanza de la ciencia fuera de las escuelas que forman científicos. Es cierto que el problema también en parte atañe a los planes de estudios de formación de humanistas, pero igualmente es responsabilidad de las instituciones encargadas de la comunicación y de la enseñanza de la ciencia.

Por su parte habrá humanistas que replicarán que nadie puede hoy en día tener un conocimiento mediano de todas las disciplinas del saber humano, y que bastante trabajo cuesta mantenerse al día en su especialidad como para que se le exija a cualquier humanista serio que además tenga un conocimiento científico. Es cierto que hoy en día ningún

⁸ Merece la pena incluir aquí una cita de Jesús Mosterin (2001) que consideramos significativa pues nos dice bastante sobre lo pernicioso de una visión sesgada de la naturaleza del saber científico: "El humanismo estrecho degenera fácilmente en hostilidad contra la ciencia. (...) los humanistas del Renacimiento despreciaban no solo la filosofía escolástica, sino también la nueva ciencia matemática y experimental. En el siglo XX algunos practicones de las disciplinas literarias se sintieron superados y amenazados por los rápidos progresos de la ciencia y la tecnología. En vez de asimilarlos e integrarlos al nuevo humanismo global a la altura de nuestro tiempo, adoptaron un anticientifismo oscurantista y confuso, empeñado en desacreditar cualquier pretensión de claridad, objetividad y rigor" (p. 27).

individuo podría asimilar todo el conocimiento acumulado por la humanidad hasta la fecha. La pretensión de ninguna manera es que actualmente alguien pueda tener amplios y profundos conocimientos de muchas ramas científicas y humanísticas al mismo tiempo. A lo que me refiero, y es lo que he repetido, es que hay un nivel de conocimiento científico que debe formar parte de la cultura de cualquier persona bien educada al comenzar del nuevo siglo, al igual que un bagaje filosófico, humanista y un buen conocimiento de las artes debería ser normal en cualquier persona culta. En otras palabras, es tan importante valorar el papel de la buena comunicación de la ciencia como el de la filosofía, así como de la relación entre ciencia y filosofía. En materia de comunicación, en ambos terrenos, hay mucho que hacer.

Lamentablemente no son muchos los medios de difusión que comparten este punto de vista. Basta con ver los suplementos "culturales" de muchos diarios, en donde parece que en la literatura se agota la cultura, y no es que la literatura no sea de primera importancia, pero sufren de una grave miopía los gestores profesionales de la cultura que ignoran el lugar y el papel de la ciencia y de la filosofía en ella, y las dejan fuera de los canales de comunicación pública. (Olivé, 2000: 78 y 79)

Lo claro de esta última cita no me deja nada que decir, salvo algo a favor de los humanistas (entre los que obviamente quiero ubicarme): creo que un humanista con pocos conocimientos en ciencia natural es mucho más inofensivo que un científico con poco conocimiento humanista o con un poco de aprecio por las humanidades o, al menos, por lo humano.

Acción, dominio y transformación

De la ciencia y la tecnología podemos decir que son las tres cosas anteriores. De la tecnología como acción hemos venido hablando y para resumirlo podemos indicar que en tanto la ciencia y la tecnología son sistemas intencionales de acción y toda acción es enjuiciable moralmente, entonces ambas son susceptibles de evaluación ética. Sobre eso no nos detendremos más por ahora; basta reconocer que, sobre la base de esa elemental caracterización, ya la ciencia y la tecnología, como sistemas intencionales de acción, donde entran a formar un conjunto intereses, agentes, métodos, medios, valores,

deseos, etc., son objetos de la ética. Hablemos ahora sobre la ciencia y la tecnología como control y dominio.

Hemos hablado antes de lo poco recomendable que resulta evaluar moralmente de forma general o abstracta, aislada, descontextualizada a la ciencia y a la tecnología. Una de las características fundamentales del complejo científico-técnico actual es que son creados para dominar, transformar y hasta controlar la naturaleza y el mismo mundo artificial. Mas debemos tener un poco de cuidado ya que dominar, controlar y transformar no sólo deben ser entendidos aquí en su forma negativa; deben quizá ser entendidos, mejor, con más justeza indicando también su forma positiva.

Transformar artificialmente la naturaleza es lo que nos caracteriza como seres humanos. Si no lo hiciéramos, el mundo natural nos sería tan adverso que no sobreviviríamos mucho tiempo. Nos "hacemos mundo" (como sostendría A. Gehlen) y lo hacemos usando nuestra herramienta más importante que es nuestra mente (o nuestro cuerpo activado por la mente siguiendo a L. Mumford). Si sólo hacemos sinónimos transformación y "deterioro", por ejemplo, entonces nos limitaríamos a ver una sola faceta de la cuestión. De esa forma de establecer los sinónimos se ha, evidente y claramente, abusado. No obstante, en sentido positivo, la transformación de la naturaleza resulta benéfica cuando, sin dejar de soslayo las consecuencias posiblemente negativas, podemos todos los seres humanos aprovecharnos de ella. Debemos tener aquí cuidado con lo que decimos e insistir nuevamente en que no sólo es recomendable elaborar juicios sobre la tecnología y la ciencia contempladas abstractamente o en su generalidad, descontextualizadamente, sino que deben ser atendidos siempre los casos concretos. Respecto de la transformación de la naturaleza y sus posibles consecuencias negativas hay también que considerar, con todos los problemas que ello acarrea, que a largo plazo es sumamente difícil predecir con propiedad los efectos de alguna tecnología específica (eso no quiere decir que sea absolutamente imposible). No obstante, la predicción sólo es posible mediante la investigación y para ello hace falta también poner en marcha a la ciencia y la tecnología.

De la dominación y el control podemos decir más o menos lo mismo que de la transformación de la naturaleza. Aquel imperativo de Bacon de dominar la naturaleza para ponerla a nuestro servicio

(mandato también, paradójicamente, de orden bíblico) es hoy más efectivo que nunca. Al igual que la transformación, el dominio puede ser entendido desde perspectivas negativas o positivas ¿Se puede decir que dominar una epidemia sea malo? Creemos que no. Es más, afirmamos que no. Ahora, otras maneras de sojuzgar si lo son. Intuitivamente sabemos de lo que estamos hablando aquí. Citando de nuevo a L. Olivé señalemos lo siguiente:

Matar intencionalmente a seres humanos, a animales y destruir bienes y sistemas ecológicos son acciones condenables, y peor cuando se hacen como medios para dominar, sojuzgar y explotar a otros seres humanos, como en la mayoría de las guerras. Pero también hay casos de la operación de sistemas técnicos que culminan con la muerte de una persona, donde por lo menos merece la pena discutir si el fin es moralmente aceptable o condenable, como en los casos de eutanasia, entendida como la ayuda a que mueran con dignidad los enfermos incurables en un estado terminal, que experimentan grandes sufrimientos, y cuyas condiciones de vida son ya indignas. En estos casos, lo menos que podemos decir es que no es obvio que sea moralmente condenable la aplicación de la eutanasia. (Olivé, 2000: 91)⁹

Sobre todos estos aspectos es entonces posible afirmar que la transformación, dominio y control sobre algo o alguien concreto es susceptible de evaluación ética pues siempre ello se realiza sirviéndose de teorías y sistemas técnicos concretos, particulares, con propósitos claros, definidos y cuyas consecuencias son al menos observables.

Volviendo de nuevo sobre el problema de la difícil predicción plena de los efectos de algunos desarrollos del complejo científico técnico, debemos hacer algunas observaciones. Hemos indicado que no es posible desdeñar algunas consecuencias no deseadas cuando se hace uso de la ciencia y la tecnología en casos concretos. Por ejemplo, el desarrollo de la física nuclear, que puede proporcionarnos energía para nuestras empresas conlleva, al menos, el problema de los desechos nucleares que son tan peligrosos (sin tomar en cuenta los

⁹ Lo resaltado en itálicas es nuestro.

efectos negativos de las radiaciones sobre los operarios de las plantas nucleares). Sería difícil suponer que el desarrollo de la física nuclear y su tecnología se hizo con el fin consciente y explícito de producir desechos nucleares que deterioraran el medio ambiente (o de enfermar a los trabajadores nucleares). En todo esto aparece el asunto de las elecciones que se dan en la ciencia y la tecnología, así como las formas internas y externas de evaluación de la ciencia y la tecnología.

A los científicos y tecnólogos se les puede responsabilizar moralmente

Los científicos adquieren responsabilidades morales desde el mismo momento que eligen un tema para investigar. Igualmente la adquieren cuando escogen los medios para obtener sus fines y cuando se producen las consecuencias de sus experimentos. El carácter de expertos de los científicos los responsabiliza aún más cuando la opinión de la sociedad queda sujeta muchas veces a sus opiniones autorizadas. Los tecnólogos también adquieren responsabilidad cuando evalúan los sistemas tecnológicos que diseñan, no sólo en la evaluación interna referida a la eficiencia de los sistemas, sino, hasta donde se pueda, en relación con la evaluación externa que puede hacer sobre las consecuencias en los ecosistemas y las sociedades donde actuarán dichos sistemas tecnológicos.

Tal como hemos indicado, es imposible conocer todas y absolutamente todas las consecuencias de la puesta en acción de un determinado sistema tecnológico. Sin embargo, ante este inconveniente, tanto a científicos como a tecnólogos lo que se les solicita es honestidad y responsabilidad ante la sociedad que demanda información sobre los mismos. Todo eso debe hacerse al par que se considera la evaluación tanto de los fines que se plantean como de los medios que van a utilizarse para alcanzar dichos fines.

En todo esto también se encuentra el componente antropológico del desarrollo de la ciencia y la tecnología. Los fines de la ciencia y la tecnología corresponden a cierta concepción sobre el hombre, o, como dice León Olivé, a ciertos "estilos de vida específicos" y tanto científicos como tecnólogos deben entonces justificar por qué un estilo de vida determinado debe ser impuesto en lugar de otro.

Por otra parte, y remontándonos a las consideraciones que sobre las imágenes de la ciencia hemos establecido más atrás, debemos indicar que las distintas instituciones que se encargan tanto de la investigación, como de la educación y la aplicación de la ciencia y la tecnología deben ofrecer una imagen más genuina de la ciencia y la tecnología, también de los resultados concretos de los casos en los que ambas son utilizadas. Ello redundará en una mejor comprensión de los problemas asociados a la ciencia y la tecnología así como en una mayor comprensión de los mitos a ellas asociados y de sus límites.

Bibliografía consultada

GEHLEN, A. (1993): *Antropología filosófica*, Paidós, España.

JONAS, H. (1997): *Técnica, medicina y ética*, Paidós, España.

MOSTERÍN, J. (2001): *Ciencia viva*, Espasa, España.

MUMFORD, L. (1983): *Technics and the nature of man*. En Mitcham, C. y Mackey, R. (1983). *Philosophy and Technology: Readings in the philosophical problems of technology*, The Free Press, EUA.

OLIVÉ, L. (2000): *El bien, el mal y la razón*, Paidós, México.