



# ¿Es peligrosa la ciencia?

*Is science dangerous?*

■ Lewis Wolpert

■ La idea de que el conocimiento científico es peligroso está profundamente arraigada en la cultura occidental. A Adán y Eva se les prohibió comer del árbol de la ciencia, y en el *Paraíso perdido* de Milton, la serpiente se dirige al árbol como “madre de la ciencia”. En verdad, la literatura occidental siempre ha tratado inadecuadamente a los científicos y rebosa de ejemplos en los que interfieren con la naturaleza con resultados desastrosos; pensemos tan sólo en el *Frankenstein* de Shelley, en el *Fausto* de Goethe y en el *Mundo feliz* de Huxley. No resulta fácil encontrar una novela en la que salgan bien parados, ya que habitualmente son representados como un grupo sin alma, poco interesado por los temas éticos. Y ¿dónde encontrar una película que vaya a favor de la ciencia? Los científicos son percibidos como varones de mediana edad, emocionalmente deteriorados y peligrosos.

## **La tecnología no es ciencia**

No obstante, el auténtico conocimiento científico no hace juicios de valor, ni tiene valores morales o éticos. La ciencia nos dice cómo es el mundo. El hecho de que no estemos en el centro del Universo no es bueno ni malo, como tampoco lo es la posibilidad de que los genes puedan influir en nuestra inteligencia o nuestra conducta. Los riesgos y las cuestiones éticas sólo aparecen cuando la ciencia es aplicada del mismo modo que la tecnología. Sin embargo, en la práctica pueden aflorar cuestiones

---

El autor es Catedrático de Biología aplicada a la Medicina en el Departamento de Anatomía y Biología del desarrollo del University College London, Londres (Gran Bretaña).

Este artículo recoge la intervención del Prof. Lewis Wolpert en el Nobel Symposium (NS 120): “Virtual Museums and Public Understanding of Science and Culture”, que se celebró entre el 26 y el 29 de mayo de 2002 en Estocolmo (Suecia). Se publica con la autorización expresa de su autor. La traducción es de Assumpta Mauri Mas y José Luis Puerta.

éticas en la investigación, como cuando se efectúan experimentos en animales o en humanos, así como en asuntos relacionados con la seguridad.

El problema surge cuando se mezclan ciencia y tecnología. La distinción entre ambas, entre conocimiento y comprensión por una parte, y la aplicación de dicho conocimiento para hacer algo o para utilizarlo de un modo práctico, por otra, es fundamental. La ciencia produce ideas acerca de cómo funciona el mundo, mientras que las ideas en el campo de la tecnología dan lugar a objetos utilizables. La tecnología es más antigua que cualquier actividad que pueda ser considerada como ciencia y, sin ayuda alguna de ésta, dio lugar a las habilidades de los primeros seres humanos, como la agricultura y el trabajo del metal. La ciencia no contribuyó prácticamente en nada a la tecnología hasta el siglo XIX; incluso los grandes logros de la ingeniería, como la máquina de vapor y las catedrales del Renacimiento, se construyeron sin que la ciencia tuviera prácticamente ninguna repercusión sobre ellos. En realidad, de lo que se trató fue de pruebas de ensayo y error surgidas de la inventiva. Y hoy, desde los automóviles hasta la contaminación ambiental o el armamento bélico, la tecnología es la que comporta cuestiones éticas.

Pero, los científicos ¿están a favor de las aplicaciones de la ciencia? En un número de la revista *Science*<sup>1</sup>, el premio Nobel de la Paz de 1995, Sir Joseph Rotblat (1908-2005), propone un juramento hipocrático para aquéllos. Opuesto frontalmente a la idea de que la ciencia es neutral y de que no se debe culpar a los científicos por sus desarrollos perjudiciales, propone un juramento o promesa. Este juramento, iniciado por el grupo Plugwash en EEUU, reza así:

“Prometo trabajar para conseguir un mundo mejor, en el que la ciencia y la tecnología se usen de forma socialmente responsable. No utilizaré mi formación con fines que causen daño a seres humanos o al medio ambiente. A lo largo de toda mi carrera, antes de actuar tendré en cuenta las implicaciones éticas de mi trabajo. Aunque las peticiones que me hagan puedan ser importantes, firmo esta declaración porque acepto que la responsabilidad individual es el primer paso en el camino hacia la paz”.

En verdad, se trata de fines nobles que todos los ciudadanos debieran desear suscribir, pero ello plantea algunas dificultades en relación a la ciencia. Rotblat no desea distinguir entre el conocimiento científico y sus aplicaciones, pero la verdadera naturaleza de la ciencia reside en que no es posible predecir qué es lo que va a ser descubierto y cómo podrían aplicarse esos descubrimientos. Un buen ejemplo es el de la

---

<sup>1</sup> N. de los T. Rotblat J. A Hippocratic Oath for Scientists. *Science*, 1999;286:1475.

clonación. Los primeros estudios realizados en la década de los sesenta fueron en gran medida obra de biólogos que estudiaban el desarrollo de embriones de rana y deseaban descubrir si los genes localizados en el núcleo de la célula se perdían, o bien si se desconectaban a medida que se desarrollaba el embrión; fue un asunto secundario el hecho de que la rana con la que trabajaron fuera un clon de un animal del que se había obtenido el núcleo. La historia de la ciencia está llena de tales ejemplos.

El poeta Paul Valéry escribió que “entramos en el futuro al revés”, lo cual resulta muy apropiado en relación a las posibles aplicaciones de la ciencia. Los científicos no pueden predecir fácilmente cuáles van a ser las implicaciones sociales y tecnológicas de su investigación. Primeramente se dijo que las ondas de radio no tendrían aplicaciones prácticas y Lord Rutherford afirmó que las aplicaciones de la energía atómica no eran más que pamplinas. *A priori*, tampoco parecía que los que investigaban la capacidad de ciertas bacterias para resistir a la infección por virus llegaran a descubrir las enzimas de restricción, una herramienta indispensable para cortar el ácido desoxirribonucleico (ADN), el material esencial para la ingeniería genética.

## Obligaciones sociales de los científicos

Ciertas obligaciones sociales de los científicos distintas a las que comparten con el resto de los ciudadanos —como apoyar una sociedad democrática o cuidar los derechos de otros— derivan de que tienen acceso a un conocimiento especializado sobre cómo funciona el mundo, que no es fácilmente accesible para el resto de los individuos. Su obligación para con sus conciudadanos es doble. Por un lado, hacer pública cualquier implicación social de su trabajo y sus aplicaciones tecnológicas y, por otro, tratar de evaluar la fiabilidad de sus hallazgos. En la mayoría de los ámbitos de la ciencia, el que una teoría concreta sea correcta o errónea es poco importante para el público; pero en algunas áreas, como la genética humana o vegetal, resulta de gran trascendencia. Cuando se adopta una nueva tecnología, no concierne a los científicos tomar decisiones morales o éticas sobre ella, ya que no tienen una formación específica para lidiar estas cuestiones. Realmente, pedir a los científicos que sean más responsables socialmente comporta un grave riesgo si ello significa que tienen el derecho y el poder de tomar tales decisiones por sí mismos. Además, los científicos rara vez tienen poder con respecto a las aplicaciones de la ciencia, ya que tal poder reside en aquellos que gestionan el dinero: la industria y los gobiernos. La forma en que se utiliza el conocimiento científico plantea cuestiones éticas a todos los que están relacionados con él, no sólo a los científicos.

No resulta fácil encontrar ejemplos de científicos que se comporten de forma inmoral o peligrosa como grupo —la encefalopatía espongiiforme bovina no es, desde luego,

un ejemplo—, pero sí es un ejemplo clásico el movimiento eugenésico. Las suposiciones científicas que subyacen en esta propuesta son cruciales; concretamente la de que los atributos humanos más ansiados y más indeseables son heredados. No sólo se consideraba que el talento era heredable, sino también la pobreza, la locura y cualquier tipo de debilidad mental. Los científicos no pudieron demostrar la fiabilidad de sus ideas. Muy al contrario, y lo que las hace más censurables, sus conclusiones parecían haber estado condicionadas por lo que consideraban las implicaciones sociales deseables. Ello contrasta con lo sucedido con la construcción de la bomba atómica, ya que los científicos aliados se comportaron moralmente y cumplieron con sus obligaciones sociales informando a sus gobiernos acerca de las implicaciones de la teoría atómica. La decisión de construir la bomba fue tomada por políticos, no por científicos, y significó una enorme tarea de ingeniería. ¿Deberían los científicos haber decidido no participar en la construcción de un arma atómica, que de no haberse desarrollado podría haber llevado a los Aliados a perder la guerra? ¿Debería autorizarse a los científicos a tomar tales decisiones por su cuenta?

## Genética y clonación

Mary Shelley estaría orgullosa y sorprendida. Su obra sobre un científico que crea vida humana e interfiere en ella se ha convertido en el símbolo más importante de la ciencia moderna; pero le resultaría aún más sorprendente que su ardiente fantasía se haya distorsionado tanto, que incluso aquellos que normalmente son bastante sensibles pierden toda sensatez cuando se les presenta la idea de clonar seres humanos. La imagen de Frankenstein ha sido convertida por los medios en pornografía genética, cuyo objetivo real es estimular, excitar y atemorizar. Los “biomoralistas” consiguen estimular y atemorizar con ayuda de la pornografía genética y el apoyo de los medios de comunicación.

Irónicamente, el clon de oveja real ha visto cómo los medios actuaban, uno tras otro, ciega e irreflexivamente. ¡Cuán avergonzada estaría *Dolly*! Los masturbadores morales se han esforzado en contarnos los horrores de la clonación. Jeremy Rifkin solicitó una prohibición mundial y propuso que la clonación debiera conllevar una pena “semejante a la de la violación, el abuso infantil o el asesinato”. Otros muchos, incluyendo a dirigentes nacionales, se han unido a este coro de indignación ante el horror. Pero, ¿dónde está el horror?, ¿dónde está el problema ético? En toda esta justa indignación no he encontrado un solo tema ético nuevo.

Todo esto parece desagradable, pero el factor “¡puaj!” no es una base fiable sobre la que elaborar juicios. Puede que no haya una relación genética entre una madre y un hijo clonado, aunque tampoco la hay en la adopción y algunos casos de fecundación

*in vitro*. No es raro hallar gemelos idénticos que semejan un clon y ello no preocupa a nadie excepto a sus esforzados padres. ¿Qué fantasía es la que preocupa tanto a la gente? Imaginemos que fuera posible clonar a Richard Dawkins<sup>2</sup>, al que parece gustarle bastante la idea. ¿Hasta qué punto sería un horror? Aunque los genes son muy importantes, también lo es el ambiente, de tal suerte que toda su educación podría ser completamente distinta e incluso podría desarrollar una predisposición a lo religioso. Siendo así las cosas, los clones podrían convertirse en niños muy rebeldes. Sin duda, el sentimiento que un niño clonado pueda tener sobre su individualidad debe tenerse en cuenta. Sin embargo, ésta es una cuestión que también está presente en otras formas de reproducción asistida, como las madres de alquiler y los donantes anónimos de esperma<sup>3</sup>. Estoy en contra de la clonación porque conlleva un elevado riesgo de malformaciones. Los que proponen clonar a humanos son especialistas en tecnología médica y no científicos.

La cuestión realmente importante es cómo va a cuidarse al niño. Dadas las cosas terribles que se dice que los humanos se hacen unos a otros, incluso a los niños, la clonación no debe ocupar un lugar prioritario en nuestra lista de preocupaciones. O, tal vez, sea una forma de desplazar nuestros problemas reales con problemas no reales. El hecho de tener un hijo plantea cuestiones éticas ciertas como que los padres jueguen a ser Dios, no los científicos; aquí es donde radica una amarga ironía. La relación de un padre con un hijo es infinitamente más deificada de lo que puedan descubrir los científicos. Los padres tienen un enorme poder sobre los hijos, y no siempre lo ejercen en beneficio del niño.

En relación con la clonación terapéutica de las células madre, por ejemplo, creo que las discusiones éticas resultan difíciles de mantener. Se basan en el punto de vista falso de que el huevo fertilizado es un ser humano. ¿Y no resultarían más aceptables mil abortos y la destrucción de todos los embriones congelados superfluos, que el hecho de que un solo niño no deseado vaya a sufrir abandono o malos tratos? Adopto el mismo punto de vista en relación a enfermedades genéticas que den lugar a graves malformaciones dolorosas. ¿Con qué fundamento debiera permitirse a los padres que

---

<sup>2</sup> N. de los T. Este profesor de la Universidad de Oxford es conocido, sobre todo, por su *best-seller* *El gen egoísta* (1976).

<sup>3</sup> N. de los T. En 2006 el Parlamento inglés aprobó una ley según la cual los niños nacidos de un gameto procedente de un donante anónimo tienen el derecho de conocer la identidad de su progenitor cuando alcancen la edad de 18 años. En términos de mercado, esto explica la gran demanda de gametos que existe actualmente en España, ya que muchos ciudadanos ingleses se están trasladando a nuestro país para obviar dicho requerimiento legal (véase: Assisted conception. Buying babies, bit by bit. *The Economist*, 19 Dic 2006; disponible también: [www.economist.com/science/displaystory.cfm?story\\_id=8345513](http://www.economist.com/science/displaystory.cfm?story_id=8345513)).

engendren un niño gravemente discapacitado cuando ello podría haberse evitado fácilmente con el diagnóstico prenatal? Esto nada tiene que ver con el consumismo, sino con los intereses y los derechos del niño.

No se trata, como afirman los moralistas, de que la innovación científica haya dejado atrás nuestros códigos morales y sociales, sino justamente de lo contrario. Su obsesión por la vida del embrión ha desviado nuestra atención de la cuestión real, que es cómo se cría y se educa a los niños que nacen. En nuestra sociedad, las desgracias no tienen nada que ver con ayudar a la reproducción, o cómo evitarla, sino que se ven profundamente afectadas por el modo en que se cuida a los niños: los niños que sufren malos tratos crecen para ser maltratadores.

Así pues, ¿cuáles con los riesgos que plantea la genética y la investigación con embriones? La bioética es una industria en expansión, por lo que hay que ser cautos al examinar este campo ya que los bioeticistas tienen un interés personal en hallar dificultades. Aún más, es difícil ver cuál ha sido su contribución. Algunos de los temores más habituales hoy casi son ciencia ficción, como el clonar una legión de individuos genéticamente idénticos. ¿Quiénes serían sus madres, y a qué colegio irían? De hecho, resulta bastante divertido observar cómo moralistas que niegan que los genes tengan un efecto importante en la conducta, pasan a afirmar que el comportamiento de un individuo clonado va a estar completamente determinado por su estructura genética. La terapia génica, esto es, el introducir genes para curar una enfermedad genética como la fibrosis quística, comporta riesgos, al igual que ocurre con todos los tratamientos médicos nuevos. Puede que surjan problemas con los seguros y con el empleo de determinadas pruebas médicas complementarias, pero ¿existe alguna diferencia con los problemas que plantea alguien sospechoso de padecer SIDA? Actualmente, la aprensión que producen los bebés de diseño es aún prematura porque ello resulta demasiado arriesgado y, en primer lugar, tengamos que aceptar lo que Ronald Dworkin ha denominado "autonomía de la procreación"<sup>4</sup> (*procreative autonomy*), es decir, el derecho de una pareja a "controlar su propio papel en la procreación, a menos que el estado tenga una razón de peso para negarles tal autonomía".

Hay que preguntarse por qué los "biomoralistas" no dedican su atención a las consecuencias de otros avances técnicos, por ejemplo, cómo evitar que por causa del

---

<sup>4</sup> N. de los T. Sobre este concepto y su discusión, véase: Dworkin R. *Life's Dominion: An Argument about Abortion, Euthanasia, and Individual Freedom*. New York: Knopf Publishing Group. 1994. En el cap. 6 (pág. 148) de esta obra, el autor hace la siguiente pregunta: "First, do women have a constitutional right of procreative autonomy—a right to control their own role in procreation unless the state has a compelling reason for denying them that control?".

transporte todos los años cincuenta mil personas mueran o queden gravemente heridas. ¿Es posible que, en este caso, ellos mismos se sientan incómodos? Por el contrario, la embriología y la genética no han dañado a nadie.

¿Deberían, por ejemplo, las llamadas cuestiones éticas en relación con la aplicación de la genética llevar a interrumpir la investigación en este campo? El científico como individuo no puede tomar decisiones acerca de una ciencia como la genética —que es una actividad colectiva—, ya que nadie controla en solitario el proceso de los descubrimientos. Considero éticamente inaceptable o poco práctico censurar cualquier aspecto relacionado con el intento de comprender la naturaleza de nuestro mundo.

## Políticos y política

John Carey, un profesor de inglés de Oxford, en su introducción al *Faber Book of Science*<sup>5</sup> escribe: “La antítesis real de la ciencia no parece ser la teología, sino la política. Mientras que la ciencia es un ámbito de conocimiento y de comprensión, la política lo es de opinión”. Y apostilla que la política depende de la retórica, la opinión y el conflicto, y que también tiene como objetivo coaccionar a la gente. Yo añadiría que también trata del poder y de la capacidad para actuar sobre las vidas de otros. La ciencia trata últimamente del consenso acerca del modo en que funciona el mundo y, si se reiniciase la historia de la ciencia, su curso sería muy distinto pero sus conclusiones serían las mismas: el agua, por ejemplo, estaría formada por la combinación de dos átomos de hidrógeno con uno de oxígeno y el ADN formaría el material genético, aunque los nombres no fueran los mismos.

Algunos estudios demuestran cierto grado de desconfianza hacia los científicos, en especial hacia los que trabajan para el gobierno y la industria. Ello probablemente esté en relación con la encefalopatía espongiforme bovina y con los alimentos genéticamente modificadas, y hay que preguntarse de qué modo ello afecta realmente al comportamiento del público. Necesito que me convenzan de que muchos de los que desconfían, si padeciesen una enfermedad, también se negarían a tomar un fármaco fabricado a partir de una planta genéticamente modificada; o de que rechazarían un tomate genéticamente modificado que fuese barato y, al mismo tiempo, ayudase a evitar la cardiopatía. ¿Quién rechaza la insulina o la hormona del crecimiento sintetizadas a partir de bacterias genéticamente modificadas? Resulta fácil ser reticente con la ciencia si ello no afecta a nuestras actividades.

---

<sup>5</sup> N. de los T. Carey J (Ed.) *Faber Book of Science: Scientists and Writers Illuminate Natural Phenomena from Fossils to Fractals*. Londres: Faber and Faber. 1995 ( 2005).

La clonación de un ser humano plantea nuevas cuestiones éticas y hay que oponerse a ella por el riesgo de que el niño desarrolle malformaciones. La clonación terapéutica para crear células madre que puedan proporcionar tejidos capaces de reemplazar órganos lesionados sin que aumente el riesgo de un rechazo inmunológico, no plantea tales problemas. Ningún político ha señalado públicamente —ni siquiera ha comprendido— que las cuestiones éticas relacionadas con la clonación terapéutica son indistinguibles de las que afectan a la fertilización *in vitro*. Incluso podría afirmarse que ésta es menos ética que la clonación terapéutica; pero ninguna persona razonable desearía que la fertilización *in vitro*, que ha ayudado a tantas parejas infértiles, se prohibiese. ¿Dónde están los políticos capaces de levantarse y hacer tal afirmación?

## Ciencia y sociedad

Los alimentos modificados genéticamente han originado gran inquietud pública y para evaluar su seguridad no parece haber otra alternativa que la de ponerse en manos de las agencias reguladoras, tal y como se hace con otros alimentos, y aplicarles criterios semejantes a los requeridos para la autorización de organismos genéticamente modificados. La ingeniería genética precisa de un considerable conocimiento científico y técnico y, lo que es más importante, de dinero, del que suelen carecer los científicos. En realidad, para el sector público los usos de la genética y la biología molecular pueden plantear decisiones difíciles porque tales usos tienen implicaciones económicas muy importantes.

Los nuevos tratamientos médicos, que precisan de tecnología compleja, no pueden administrarse a todo el mundo. Tiene que existir alguna norma para su uso racional, y ello plantea dilemas morales y éticos importantes, mucho más merecedores de ser tenidos en cuenta que los riesgos planteados por la ingeniería genética.

¿Existen áreas de investigación tan sensibles desde un punto de vista social que deba evitarse —incluso prohibirse— investigar en ellas? Un ejemplo de este tipo es la base genética de la inteligencia, y particularmente la posible relación entre raza e inteligencia. ¿Existen, tal y como ha planteado el crítico literario George Steiner, “ciertas verdades que contaminarían el meollo de la política más allá de todo restablecimiento de las ya tensas relaciones entre las clases sociales y esa colectividad”? Para decirlo brevemente, ¿se halla la investigación actual ante puertas en las que deba rotularse: “demasiado peligrosas para abrirse”? Comprendo los riesgos, pero aprecio demasiado la verdad de la investigación científica como para admitir un aviso como éste. Apoyo la distinción entre el conocimiento del mundo y el modo en que se utiliza. Por lo tanto, debo responder negativamente a la pregunta planteada por Steiner,



dando por supuesto, obviamente, que los científicos cumplan con sus obligaciones sociales. La razón fundamental es que cuanto mayor sea la comprensión que tengamos del mundo, tanto mayor será la probabilidad de conseguir una sociedad justa y mejorar las condiciones de vida. No se debiera dejar de lado la posibilidad de hacer el bien merced a la aplicación de alguna idea científica, amparándose en la idea de que también es posible utilizarla de manera inadecuada. Es posible abusar de todas las técnicas y no existe ningún conocimiento o información que no sea susceptible de manipulación con fines perversos. (Puedo hacer mucho daño a alguien con mis gafas, utilizadas como arma.) Una vez que se comienza a censurar la adquisición de conocimientos científicos fiables, se está en la más resbaladiza de las pendientes resbaladizas.

A aquellos que dudan de si el público o los políticos son capaces de tomar las decisiones correctas en relación a la ciencia y sus aplicaciones, les recomiendo encarecidamente la reflexión de Thomas Jefferson (1820):

“No conozco a ningún depositario fiable de los poderes últimos de la sociedad que no sea el propio pueblo y, si pensamos que el pueblo no está suficientemente ilustrado para ejercer el control con un sano criterio, el remedio no es privarle de él, sino orientarle”.

Pero, ¿cómo asegurarse de que el público está comprometido en la toma de decisiones? ¿Cómo asegurarnos de que científicos, médicos, ingenieros, bioeticistas y otros expertos relacionados con estas cuestiones no decidan guiados por sus intereses? ¿Cómo asegurarnos de que los científicos asuman la obligación social de hacer públicas las consecuencias de su trabajo? Tenemos que confiar en las numerosas instituciones de una sociedad democrática: el Parlamento, una prensa libre y enérgica, los grupos afectados y los propios científicos.