

# Algunas consideraciones sobre la ciencia y sus límites

POR SANTIAGO GRISOLÍA

Con motivo de la publicación del número 87 de la revista *Debats*, de la Institució Alfons el Magnànim, dirigida por mi compañera en el Consejo Valenciano de Cultura, Rosa María Rodríguez Magda, algunos de sus amigos escribimos unos artículos sobre los límites de la ciencia. Ello es debido a la preocupación actual y lógica sobre este tema y al objetivo social de integrar la ciencia en la cotidianidad de la población general y no recluirla al uso exclusivo de los investigadores. Importa también para que la inquietud científica prenda en las vocaciones de los jóvenes y dispongamos de personas cualificadas que ayuden a mejorar la salud, la calidad de vida y las capacidades de empresas y trabajadores. Como comentaban varios de los miembros del Alto Consejo Consultivo de la Generalitat Valenciana en su último pleno, el conocimiento genera riqueza.

En primer lugar, la ciencia es, en nuestros tiempos, un soporte potentísimo de la cultura general de un pueblo. Gracias a ella disponemos de acceso, mediante las tecnologías de la información y la comunicación, al mayor acervo informativo y formativo desde que nuestra humanidad concibió el lenguaje, bien fuese escrito o artístico. Cualquier usuario de internet reconoce el papel fundamental de la estandarización de las interfases y los protocolos de comunicación como vehículos del desarrollo. Por su parte, los medios de comunicación audiovisuales nos permiten acceder a nuevos conocimientos y opiniones gracias a un esfuerzo científico capaz de integrar los avances que se van sucediendo. Por lo tanto, si podemos ser más cultos es, en buena medida, gracias a la ciencia.

Los filósofos del siglo XVIII desde luego los ingleses, no veían un límite a la ciencia. Su creencia era como el Plus Ultra de las columnas de Hércules y creían que siempre habría un más allá. Pero después del descubrimiento de América se le quitó el Non al escudo español y creo que es, en realidad, la mejor medida. Es decir, que en ciencia no se debe utilizar el lema Non Plus Ultra.

Ciencia en latín significa conocimiento y nuestra civilización depende del aumento en conocimiento básico y tecnológico. Personalmente, yo no creo que puedan o deban ponerse límites a la ciencia, porque esta solo descubre e interpreta lo que existe y pueda ocurrir basado en las leyes físicas y, por tanto, la investigación es absolutamente ética. No es lo mismo con la tecnología, que puede dar lugar a artefactos difícilmente defendibles, tal como fue la bomba atómica, resultado del descubrimiento de la reacción en cadena durante la segunda Guerra Mundial.

Hace pocos años, el presidente Bush fue el primero que puso límites a la ciencia prohibiendo la utilización de ciertas técnicas relacionadas con las células troncales o células madre.

Desgraciadamente, esta actitud ha contaminado a otros muchos países, incluyendo España, y solo recientemente, y todavía con restricciones, como ocurre actualmente en la Comunidad Valenciana, se puede empezar a trabajar en este tema.

De todas formas, el posible límite de la ciencia ha preocupado frecuentemente a excelentes pensadores. Naturalmente, la ciencia la hacen hombres y mujeres, y por ello está expuesta y demuestra frecuentemente las limitaciones humanas.

Por todo ello, a mí me ha impresionado desde hace mucho tiempo el interesante libro *Los límites de Ciencia*, del profesor Medwar, que fue premio Nobel y un excelente escritor. Discute, entre otros puntos, lo que llama las últimas cuestiones y dice que, sin duda,

debe haber un límite para la ciencia porque esta no puede contestar a ciertas preguntas que los avances futuros no podrán tampoco solventar.

Estas preguntas son las que hacen los niños o las llamadas últimas preguntas de Karl Popper, es decir, cuestiones tales como:

- 1.º ¿Cómo empezó todo?
- 2.º ¿Qué hacemos aquí y para qué?
- 3.º ¿Cuál es el objetivo de vivir?

Cuando se le preguntaba a San Agustín tales cuestiones, como, por ejemplo, ¿qué es la vida?, ¿qué es la ciencia? él decía: «Yo estoy seguro de que sé lo que es pero no lo puedo describir».

Kant no hubiese creído que no se pudiese contestar, este tipo de cuestiones. Si hubiese sido así, no habría dicho en el prefacio de la 2.ª edición de la *Crítica de la razón pura*: «¿Por qué la naturaleza ha introducido en nuestra razón la pregunta y la necesidad de buscar contestación si no fuese uno de sus más importantes problemas?». Mientras que Samuel Johnson creía que hay cuestiones inalterables para las cuales no se puede concebir respuesta.

La doctrina del positivismo, actualmente casi olvidada, se aparta de todas estas cuestiones llamándolas pseudopreguntas, como las que cualquier necio haría y que solo charlatanes de cualquier tipo serían capaces de contestar. Este tipo de alejamiento de la cuestión te deja vacío e insatisfecho porque estas preguntas solo tienen sentido para aquellos que las hacen, y las respuestas para aquellos que intentan hacerlas; pero, de todas formas, podemos estar seguros en un sentido universal de que la ciencia no sirve para intentar obtener respuestas a este tipo de entelequias.

De todas formas, hay indicaciones de la existencia de un límite al conocimiento científico. ¿Qué tipo de límite debe ser este?

De acuerdo con Medwar, hay dos posibilidades principales, cada una de las cuales se puede subdividir en otras:

- 1.º El crecimiento de la ciencia disminuirá y eventualmente se parará, como consecuencia del mismo proceso de crecimiento, tal como es el caso, por ejemplo, de las poblaciones y los rascacielos (un tema de gran actualidad).

Es tontería pensar que la población humana llegará a ser tan numerosa que estemos todos juntos espalda contra espalda y hombro a hombro sobre la superficie de la Tierra. Volvamos a la teoría del crecimiento de rascacielos puesto que, eventualmente, la cantidad de espacio necesario para los ascensores prohibiría la ocupación total del edificio, y además los cimientos tienen un límite. Un ejemplo también de la limitación en el crecimiento es que, si un organismo crece sin cambiar de aspecto, su superficie exterior aumentará como el cuadrado, mientras que su volumen aumentará como el cubo, lo que indica un límite máximo para el volumen de los animales terrestres, porque el peso de un animal aumenta mientras que el poder de las piernas se incrementa menos. Si un elefante fuese mucho más grande de lo que es hoy, tendría mucha dificultad para correr.

- 2.º Las limitaciones intrínsecas del conocimiento y de la comprensión pueden ser de dos clases:

- a) cognitiva, es decir la que tiene que ver con la comprensión y el *input* de reconocimiento, como por ejemplo con las limitaciones intrínsecas de la capacidad de obtener más y más detalles con un microscopio ordinario.

- b) lógica, es decir, aquella debida a la naturaleza de la racionalidad y, por tanto, sugiere que pensar que la ciencia contestará a las últimas cuestiones es como esperar deducir desde los axiomas y postulados de Euclides un teorema que sirva para hacer un pastel.

Volviendo a los ejemplos de la limitación del crecimiento, piensen en que la población mundial, en principio, es capaz de crecer como un interés compuesto, como todo crecimiento biológico. No obstante, en la vida real la población no puede crecer espontáneamente durante más de unas cuantas generaciones, puesto que este crecimiento está limitado por una serie de factores relacionados con la densidad, tales como la cantidad de alimento, la acumulación de basuras y los efectos sobre la reproducción del estrés debido a la aglomeración, todo lo cual tiende a mantener el tamaño de la población menor que las expectativas que la Ley de Malthus sugiere.

Parte de estas consideraciones ya se presentaron en un magnífico libro que la Comisión de Expertos de la Expo 92 presentó a su presidenta, la Reina Doña Sofía, y que son cada vez más actuales.

Domingo, 3 de abril de 2005.

## Más consideraciones sobre la ciencia y sus límites

POR SANTIAGO GRISOLÍA

Como comentaba en un artículo anterior, hay una serie de problemas que tiene que afrontar la ciencia. Es una idea generalizada, especialmente entre administradores universitarios, que los descubrimientos se basan en la aplicación correcta de un procedimiento conocido. De acuerdo con ellos, esto es el método científico. Creen, por ejemplo, que si se le dijese a un científico que encontrase las causas de cierta enfermedad y no lo consiguiese, si tal método existiese y no funcionase, deberían echar a la calle a los científicos por ser gandules y obstinados. El científico utiliza una gran variedad de estrategias, que varían naturalmente y que él piensa que tendrán éxito, pero no utiliza un procedimiento *standard* para sus descubrimientos. Como dice Medwar, «no existe el método científico»; de acuerdo con Popper, todo reconocimiento es precedido por una preconcepción imaginativa de lo que sería la verdad. Es lo que otros han llamado «feliz adivinanza». Una gran parte del tiempo que se utiliza en ciencia consiste en hacer observaciones o experiencias diseñadas para descubrir si el mundo imaginario de nuestra hipótesis es el real, es decir, un acto de imaginación, una aventura especulativa. Esta es la base de cualquier mejora o avance de nuestro conocimiento y, por lo tanto, podría tener límites.

Es importante reconocer que la ciencia no hace aseveraciones acerca de cuestiones tales como las preguntas y misterios de la existencia. Pero algunos científicos no han entendido la situación ni el hecho de que la ciencia pueda pronunciarse acerca de principios éticos. Desde luego, la búsqueda de la verdad presupone ética. De acuerdo con Karl Popper, hay conflicto entre la capacidad intelectual, la dirección y la autoridad civil. Recordemos que Einstein no quiso ser presidente de Israel. Es decir, es el tipo de crisis a la que muchos líderes han tenido que enfrentarse. He dado el ejemplo de Einstein con toda intención, por tratarse del científico de más categoría y de un director intelectual y guía en el siglo xx, y porque este año celebramos el centenario de sus más importantes

descubrimientos. La ética tiene que ser aceptada por los científicos y esto es un problema, y un problema grave, porque la ciencia significa poder y, por tanto, los gobiernos quieren controlarla. Pero la ciencia necesita mantener imaginación y moralidad, porque sin ella el hombre, sus ideas y la ciencia perecerían. Galeno, en su obra sobre el uso de las partes, dice: «El hombre es el más inteligente de los animales y sus manos son el instrumento más adecuado para un animal inteligente». No obstante, el dominio de la ciencia se encontró con prejuicios sociales contra el trabajo manual desarrollado en Grecia. Por ejemplo, en el libro de Jenofonte se pone en boca de Sócrates lo siguiente: «Pues los oficios llamados manuales son infames y, con mucha razón, están totalmente desprestigiados en las ciudades puesto que obligan a permanecer sentados, estar en la sombra, y a afeminarse, no dejan tiempo libre para ocuparse de los amigos y de la política y ser buenos defensores de la patria, así que, en algunas ciudades, no está permitido a los ciudadanos trabajar con las manos». También Aristóteles dice que la ciencia brota cuando existen clases ociosas en la sociedad y esta mentalidad acabó por ser tan radical, como dice José Luis Puerta, que impedía trabajar a un ciudadano, como hizo notar Francis Bacon, lo que lleva a la figura del «investigador teórico», con el desprecio por las actividades manuales, que no han llegado a desaparecer del todo.

Se dice que en China los mandarines dejaban sus uñas crecer muy largas para manifestar que no eran capaces de tener actividad manual. También es cierto que, en España, durante mucho tiempo se consideraba indigno de caballeros trabajar con las manos. Hay muchos ejemplos que aparecen en el excelente libro del padre José María Javierre *Isabel la Católica. El enigma de una Reina*. Eso no ha sido necesariamente siempre así: los miembros de la Royal Society, muchos de los cuales trabajaban en ciencia pura, terminaron trabajando con las manos, especialmente los físicos nucleares.

Se quejan algunas personas, y con razón, de que no se ha dado, o se dé, prevalencia a las mujeres en la ciencia. Es un problema grave, ya que las mujeres tienen más imaginación. Hoy en España se intenta equiparar a la mujer con el hombre. Así, el número de mujeres en ciertas profesiones está superando al de hombres. No obstante, grandes científicas que hayan sido reconocidas, como por ejemplo con Premios Nobel, no ha habido muchas, lo que, en realidad, no es sorprendente dadas las limitaciones de educación que han tenido y el concepto generalizado de ignorarlas. No puedo, por tanto, evitar reproducir parte de una carta de Freud: «En el otoño de 1886 me establecí en Viena como médico y me casé con la mujer que me había estado esperando más de 4 años en una ciudad lejana. Querría ahora explicar que fue culpa de mi prometida el no ser famoso a una edad más temprana. Yo tuve interés en pedir en 1884 a una compañía química una muestra de cocaína y estudiar su acción fisiológica. A mitad de mi trabajo con ella, tuve la oportunidad de hacer un viaje para ver a mi prometida, de la cual llevaba separado 2 años. Me contenté con sugerir futuros usos anestésicos de la cocaína. Sugerí a Koenigstein, un oftalmólogo, que investigase las propiedades anestésicas. A mi regreso, Karl Koeller, a quien también había hablado de la cocaína, había hecho los experimentos decisivos en los ojos de un animal y los había presentado en un Congreso. Por tanto, Koeller es, naturalmente, considerado el descubridor de la acción anestésica de la cocaína, pero yo no estoy enfadado con mi prometida por su interrupción de mi trabajo». Esta increíble nota aparece en un precioso libro de Otto Loewi, con el que compartí un banco de trabajo en el laboratorio de Severo Ochoa.

Medwar, en su libro *Los límites de la ciencia* al que me he referido en un artículo anterior, termina insistiendo en que no hay límite para el poder de la ciencia.

Finalmente, es muy importante la percepción social de la ciencia, pues se piensa que solo el 10 por ciento de europeos presta atención a la ciencia y la tecnología. Así el sistema

mediático más utilizado, puesto que en España se lee muy poco, es la televisión, y el porcentaje de personas que ven programas científicos, es muy pequeño.

Para más información sobre este tema, el lector puede consultar el libro *Percepción social de la ciencia*, escrito por Francisco José Rubia Vila, y editado por la Academia Europea de Ciencias y Artes.

Domingo, 5 de junio de 2005.