



Valentín Ceña Callejo

Catedrático del
Departamento de
Farmacología. Unid. Asoc.
Neurodeath-Farmacología,
Facultad de Medicina.
Univ. de Castilla-La
Mancha.

La ciencia como elemento de progreso

Tras un avance bastante lento del progreso de la humanidad desde el Renacimiento hasta casi la mitad del siglo XIX, los progresos que ha experimentado la humanidad en todos los aspectos en el último siglo han sido espectaculares. De hecho, es muy probable que si se pudiera trasplantar una persona que hubiera vivido a comienzos del siglo XVII al año 1.800 no habría encontrado grandes diferencias en la forma de vida y se podría haber adaptado relativamente bien a los modos y costumbres que imperaban en esos años.

En cambio, una persona nacida en la primera mitad del siglo XIX que apareciera súbitamente en el año 2020 se encontraría con una sociedad que no sería capaz de reconocer y con una serie de adelantos tecnológicos que ahora son de uso cotidiano y que sería incapaz de utilizar. Esto es algo similar a lo que, probablemente, nos ocurriera también a nosotros si fuéramos trasladados súbitamente a un futuro próximo, digamos al año 2200.

El indudable avance en todos los parámetros que miden el bienestar de la sociedad que incluyen algunas variables como son la expectativa de vida, grado de alfabetización, acceso a fuentes de alimentación y agua potable, capacidad de progresión social, renta per cápita y nivel de pobreza y además de otros más subjetivos como los recogidos en el Índice Global de Felicidad elaborado por las Naciones Unidas está muy relacionado con el papel preponderante que han jugado los descubrimientos científicos en muchas áreas y su traslación al sistema productivo de los diversos países. Algunos de los descubrimientos que han supuesto verdaderas revoluciones científicas en la forma de entender el mundo y que

han tenido una clara repercusión en la vida cotidiana de las personas incluyen el descubrimiento de la máquina de vapor por James Watt, lo que llevó al inicio de la Revolución Industrial, la teoría de la relatividad de Einstein y, como una consecuencia de la misma la mecánica cuántica, y el descubrimiento de la estructura de la doble hélice del ADN por Watson y Crick.

Es muy evidente que la ciencia ha jugado siempre un papel preponderante tanto en el progreso de la humanidad como en la generación de riqueza que va asociada a dicho progreso. El avance científico está plenamente asociado al seguimiento del método científico. Los historiadores de la ciencia y los filósofos han establecido diversas teorías por las que se producen avances científicos. No voy a entrar en ellas puesto que discutir las sobrepasaría ampliamente la extensión de este editorial y quedaría fuera del objetivo del mismo. En el caso de la biomedicina hay una distinción inicial entre lo que se considera investigación básica e investigación clínica. Dicha distinción se refiere solamente al objeto de estudio: estructuras moleculares, células en cultivo o animales en el

La ciencia ha jugado un papel clave en el progreso de la humanidad y en la generación de riqueza

caso de la investigación básica y estudios en poblaciones de pacientes en el caso de la investigación clínica. La verdadera distinción dentro de la investigación en general y en la investigación biomédica en particular es mucho más simple, independientemente del objeto de estudio: buena investigación y mala investigación. ¿Qué es lo que diferencia la buena de la mala investigación biomédica? Simplemente, la aplicación rigurosa del método científico.

En la investigación biomédica básica, independientemente de utilizar métodos inductivos o deductivos, se parte de una o varias preguntas científicas que llevan a la elaboración de una o varias hipótesis que deben ser formuladas de tal manera que se puedan demostrar o falsar, tal como indica Karl Popper, si no son correctas. Dichas hipótesis deben tener un aspecto teleológico, es decir, asumir que en los seres vivos cualquier proteína, estructura o mecanismo, está ahí por algo y cumple una función. Adicionalmente, los datos experimentales obtenidos utilizando correctamente la metodología adecuada deben validar o rechazar las hipótesis planteadas.

El método utilizado en la investigación clínica se basa en los ensayos clínicos que tienen su propia metodología que incluye varias fases que exploran diferentes aspectos de la seguridad, eficiencia y dosificación de los fármacos incluidos en los diversos protocolos terapéuticos. El objetivo final consiste en determinar si tras una serie de premisas que incluyen, entre otras, una adecuada selección de los criterios de inclusión de los pacientes, una aleatorización adecuada de los mismos y el establecimiento de unos parámetros finales tanto primarios como secundarios (*end-points*) que son perfectamente evaluables y que indican la eficacia de los nuevos tratamientos en la terapéutica de la enfermedad objeto de estudio. El poder aplicar los conocimientos adquiridos durante el proceso de investigación básica a la terapéutica de una patología y, por tanto, poder modificar el curso de una enfermedad, a través de las pruebas proporcionadas por un ensayo clínico,

es uno de los grandes objetivos de la investigación biomédica básica.

En la aplicación del método científico hay un elemento importante que es el componente ético. La ética, entendida como parte de la moral, se refiere, en los ensayos clínicos, a la necesidad de que el paciente esté plenamente informado sobre en que consiste su participación en el ensayo clínico y cuales son los posibles riesgos en el mismo con el objeto de que firme un consentimiento informado que es un elemento fundamental para la inclusión de un paciente en cualquier ensayo clínico. Afortunadamente, no se volverán a repetir hechos como los ocurridos antes de la Segunda Guerra Mundial donde en algunas prisiones de Estados Unidos se inoculó sífilis a convictos sin informarles de lo que se estaban haciendo con el objeto de estudiar posibles terapias para la enfermedad o el experimento de Tuskegee que tuvo lugar entre 1932 y 1972 y que siguió a casi 400 varones negros, aparceros en diferentes plantaciones, infectados con sífilis sin informarles de la enfermedad que padecían y negándoles el acceso a la penicilina una vez que se estableció que el antibiótico era muy eficaz para tratar la enfermedad. Cuando este hecho salió a la luz pública, aparte del escándalo que supuso, se generó una estricta normativa regulatoria de la experimentación en la que participen seres humanos.

Aparte de esta ética moral hay una ética científica que, básicamente, consiste en que no hay atajos en la aplicación del método científico. Los resultados experimentales son los que son y lo que hay que hacer es interpretarlos a la luz de las hipótesis que se manejan y si no se pueden explicar con ellas, hay que buscar otras hipótesis nuevas. Ha ocurrido varias veces que algunos investigadores han falseado o maquillado datos forzándolos para hallar conclusiones que se ajustaran a sus hipótesis y, por tanto, faltando a las más elementales normas de la ética científica. Esto suele tener como causa el aspirar a una mejora en su carrera profesional y/o a un beneficio económico indudable. Un aspecto a considerar

La correcta aplicación del método científico es la base del progreso de la ciencia

La ética en la búsqueda del conocimiento es un valor fundamental para los científicos

especialmente es la importancia de la ética científica en el caso de los ensayos clínicos. Actualmente, debido a la pandemia causada por el coronavirus COVID-19 ha comenzado una carrera altamente competitiva para el desarrollo de una vacuna que, aparte de tener un efecto beneficioso para la salud pública en términos de ayudar a finalizar con la pandemia, supone una enorme tarta económica para la empresa que consiga generar antes la vacuna ya que el escenario actual de COVID-19 recoge la vacunación masiva de miles de millones de personas. En este escenario, es mucho más necesario adherirse estrictamente al método científico y a las normas éticas y de bioseguridad en el desarrollo de este tipo de compuestos, especialmente porque líderes políticos de varios países bien por un desconocimiento profundo del proceso temporal que conlleva la generación de una vacuna eficaz o por cálculos de marketing político están prometiendo la disponibilidad de la vacuna bien para finales de este año o comienzos del que viene, plazos que, teniendo en cuenta experiencias previas (tras 35 años, aún no hay vacuna para el VIH), parecen bastante cortos.

La ciencia ha contribuido fundamentalmente al progreso y al desarrollo de la humanidad y dentro de ella, la investigación en biomedicina ha contribuido a incrementar la expectativa de vida y a curar un gran número de enfermedades que, hace algunos años, se consideraban mortales. Para poder generar esa riqueza y bienestar, la ciencia necesita una inversión continuada. Sería deseable que, a pesar de la crisis económica que se avecina, nuestro país no cometiera el mismo error que en la anterior crisis de 2007 donde, a diferencia de los países de nuestro entorno geográfico, se redujo marcadamente la inversión en I+D+i.

Valentín Ceña Callejo
valentin.cena@gmail.com