

E.R.R.O.R: ELEGIR RESISTIR, RECONOCER O REACCIONAR

Alumno: **ARECES, Felipe Pablo**

Escuela: Islands International School, CABA

Profesor Guía: SCACCHI, Alejandra Fernanda

"Cuiusvis hominis est errare, nullius nisi insipientis in errore perseverare"
Cicerón, *Filípica XII* -5

Introducción

Ya en el siglo I a.C. filósofos romanos como Cicerón discutían la naturaleza de los errores en la búsqueda del saber y el conocimiento, estableciendo que *"Errar es propio de cualquier hombre"* [1]. Sin embargo, con el transcurrir del tiempo, la concepción de error dentro de la ciencia ha tomado un rango de interpretaciones muy amplio, tanto positivas como negativas, pero siempre sustentadas en el incuestionable hecho de que el error es parte del desarrollo de la disciplina en sí y, por consiguiente, es necesaria su aceptación como parte de la labor científica.

Persistir no es una opción

Según el filósofo inglés Francis Bacon, considerado el padre del método científico moderno, en su libro *Novum Organum*, donde describió las características de este modelo experimental revolucionario, la relación entre la ciencia y los errores se describe de la siguiente forma

"Los ídolos (los errores y los principios que de aquéllos se originan) y las nociones falsas que han invadido ya la humana inteligencia, echando en ella hondas raíces, ocupan la inteligencia de tal suerte, que la verdad sólo puede encontrar a ella difícil acceso; y no sólo esto: sino que, obtenido el acceso, esas falsas nociones, concurrirán a la restauración de las ciencias, y suscitarán a dicha obra obstáculos mil, a menos que, prevenidos los hombres, se pongan en guardia contra ellos, en los límites de lo posible" [2].

De acuerdo con esta perspectiva, el error se encuentra profundamente ligado con la producción de conocimiento, lo que nos lleva a preguntarnos: ¿Es posible que todo lo que creemos saber sea errado?

Debemos observar que la concepción de la teoría baconiana no critica la producción de los errores, sino la persistencia en ellos, estableciendo que éstos han *"echado en ella hondas raíces"* en nuestra inteligencia. Propone que todo el conocimiento puede ser cuestionado, mas no dispone que por tal hecho éste sea decididamente erróneo; siendo la causa más importante de error la persistencia en las falsas nociones ante la presencia indiscutible de una "verdad" justificada en la experimentación. Por lo tanto el error, desde esta perspectiva, debe ser comprendido como la resistencia al descubrimiento por la intención de mantener el dogmatismo científico; y el rol del error en la ciencia es demostrar a aquellos que buscan el saber que no existe nada que pueda ser considerado irrefutablemente cierto, impulsando la evolución del conocimiento científico en su totalidad [3].

La historia de la ciencia nos muestra una multitud de ejemplos de esta concepción de error frente a los exponentes científicos de su respectiva época. Podemos citar como caso paradigmático la propuesta del uso de la corriente alterna para la transmisión de energía, postulada por el científico Nikola Tesla. Este científico demostró poseer una alternativa significativamente más eficiente que aquella impulsada por su rival Thomas Alva Edison. En su libro *Experimentos con corrientes alternas de alto potencial y alta frecuencia* [4], Tesla declara:

"Mi principal objetivo presentando estos resultados es el de apuntar a fenómenos o creaciones novedosas, y avanzar ideas que espero que servirán como puntos de partida de nuevos caminos"

lo que denota su intención de promover la evolución de la ciencia por medio de sus novedosos aportes fundamentados.

Sin embargo, en un principio, la comunidad científica se negó a aceptar e implementar sus aportes, principalmente en defensa de la ineficiente corriente directa impulsada por Edison, desencadenando lo

que hoy se conoce como "Guerra de las Corrientes". Tesla ganó esta guerra en 1893 al demostrar la efectividad de su sistema en la Exposición Mundial de Chicago [5]. Como resultado, el sistema que hoy permite la transmisión de la energía eléctrica que llega a nuestros hogares, es la corriente alterna cuya importancia le fue negada, en aquel entonces, a Nikola Tesla.

¿Por qué los científicos persisten en el error?

La persistencia en el error muchas veces no sólo se refiere al rechazo de la comunidad con respecto a una idea correcta, sino también al rechazo de un científico a reconocer la existencia de un error en su experimentación, debido al miedo al desprestigio frente a sus pares. De acuerdo con la perspectiva del científico argentino, investigador del Conicet, Alberto Kornblihtt lo que lleva a un científico a cometer fraude es el

"[...] afán desmedido de fama, reconocimiento de sus pares y la sociedad, viajes, mayores subsidios y dinero. También contribuyen la presión institucional o gubernamental, el mesianismo, el temor al fracaso." [6]

Es decir, muchas veces no es la comunidad la que persiste en el error, sino que son los propios científicos quienes se niegan a aceptar la aparición del error como parte necesaria del método científico, al no apreciar su posible significado.

Según un artículo del investigador Richard Van Noorden, publicado en la revista Nature, titulado "The Trouble with Retractions" [7], entre los años 2001 y 2011 la cantidad de artículos retractados cada año aumentó 10 veces, aún cuando la cantidad de publicaciones solo se incrementó un 44%. A su vez, de todos estos documentos retractados un 11% corresponde a fabricación o falsificación de resultados, un 16% a plagio y un 17% a auto-plagio, conformando un total de 44% en los cuales la retractación se debe a algún tipo de conducta científica. Esta tendencia se ve fundamentada por el creciente miedo al error en la comunidad científica y también, según Pedro Bekinschtein, investigador del Instituto de Biología Celular y Neurociencias de la Facultad de Medicina de la UBA, al sistema "Publish or Perish"[6] (Publicar o Perecer), que fuerza a los investigadores a producir y publicar conocimiento constantemente con el fin de mantener su prestigio, incentivándolos a incurrir en prácticas fraudulentas [8].

Uno de los mayores ejemplos en la historia de la ciencia de que es posible arribar al éxito sin ser influenciado por la ambición de fama y prestigio es el de Marie Curie. En palabras de su colega Albert Einstein, *"De todos los personajes célebres, Marie Curie es el único no corrompido por la fama"* [9]. A pesar de los numerosos obstáculos que se presentaron al desarrollo de su labor científica -- como la imposibilidad de las mujeres de ir a la universidad en Polonia, su país de origen -- ella soportó condiciones de trabajo insostenibles y hasta sacrificó su salud por mantener su pasión por la ciencia. Aunque podría haber tenido un beneficio económico significativo a causa de sus descubrimientos, se negó a patentarlos, ya que los consideraba como propiedad de toda la comunidad científica [10]. Ella, también encontró errores a lo largo de su carrera científica, sin embargo, no les temía y sostenía "En la vida no hay nada que temer sino solo comprender"[9], dado que priorizaba su pasión por la ciencia sobre el resto de las cosas.

La ciencia progresa en virtud de los errores

Otra perspectiva con respecto al error es la planteada por el Catedrático de Didáctica de la Universidad de Barcelona, Saturnino de la Torre, en su libro *Aprender de los Errores*, la "constructividad del error" [11], definida como *"la toma de conciencia y utilización de las contradicciones, absurdos y errores, con el objeto de facilitar la comprensión de la realidad, mejorarla o resolver problemas."*, sosteniendo que el error resulta más útil que el acierto en muchos casos. La existencia de una diferencia entre el resultado deseado y el obtenido promueve lo que él denomina una "tensión diferencial" que impulsa al investigador a buscar explicaciones, alternativas o usos a este nuevo conocimiento obtenido. Por lo tanto, el error puede ser tanto una herramienta para desarrollar un descubrimiento esperado, como un mecanismo para encontrar aquello cuyo descubrimiento no es planeado.

Esta concepción del error se ve respaldada por el filósofo austríaco Karl Popper en su libro *Conjeturas y Refutaciones, el desarrollo del conocimiento científico* [12], donde dice

"La historia de la ciencia, como la de todas las ideas humanas, es una historia de sueños irresponsables, de obstinación y de errores. Pero la ciencia es una de las pocas actividades humanas -quizás la única- en la cual los errores son criticados sistemáticamente y muy a menudo, con el tiempo, corregidos. Es por esto por lo que podemos decir que, en la ciencia, a menudo aprendemos de nuestros errores."

Uno de los casos más ilustrativos de esta perspectiva con respecto a los errores experimentales que derivaron en descubrimientos es el del ingeniero estadounidense Wilson Greatbatch que estaba construyendo una máquina para grabar los sonidos cardíacos de animales, pero cometió un error en el armado de uno de los circuitos de la unidad y esto provocó que el aparato emitiera un impulso eléctrico que pulsaba durante 1,8 milisegundos y luego se detenía durante 1 segundo, imitando exactamente el ritmo del corazón humano, fue así como inventó el marcapasos que patentó en 1962 y que fue el dispositivo que más vidas salvó en la historia[13].

Error en el uso del saber científico

La Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico [14], adoptada por la Conferencia mundial sobre la ciencia en 1999, propone cuatro roles principales para la ciencia: a) *"la ciencia al servicio del conocimiento; el conocimiento al servicio del progreso"*, b) *"la ciencia al servicio de la paz"*, c) *"la ciencia al servicio del desarrollo"* y d) *"la ciencia en la sociedad y la ciencia para la sociedad"*. Estos roles determinan los principales objetivos de la labor científica, respaldados por la UNESCO. Por lo tanto, la producción de conocimiento o el uso del conocimiento con fines que no respondan al progreso, la paz, el desarrollo y el beneficio a la sociedad, pueden considerarse como un error científico. Este tipo de descubrimientos son alentados muchas veces por intereses económicos como el desarrollo de drogas de diseño, y motivos bélicos como la bomba atómica.

Un ejemplo representativo de este tipo de situaciones fue la creación del gas SARIN [15], una peligrosa arma química, por parte de los científicos Schrader, Ambros, Rüdiger y van der Linde. El primero, comenzó su investigación buscando un insecticida con la expectativa de fomentar el crecimiento de productos agrícolas y combatir el hambre en el mundo. Sin embargo, de forma accidental descubrió agentes nerviosos potentes que derivó al departamento de guerra de Alemania, donde se le indicó utilizarlos para desarrollar un arma química. Schrader cometió aquí el error científico de utilizar su descubrimiento para atacar contra la humanidad. Fue por cuestiones como estas que la Declaración citada anteriormente, establece que *"La cooperación entre los investigadores de todo el mundo aporta una contribución valiosa y constructiva a la seguridad mundial y al establecimiento de relaciones pacíficas entre las diferentes naciones, sociedades y culturas, y puede fomentar la adopción de nuevas medidas en pro del desarme"*. Este gas, el día 21 de Agosto de 2013 fue utilizado por el gobierno sirio en el hecho conocido como "masacre de Guta" para asesinar a más de 1429 miembros de familias con posiciones políticas opositoras, incluyendo al menos 426 niños¹.

Consecuentemente, podemos plantearnos las siguientes preguntas ¿Nos encontramos verdaderamente preparados para todos los posibles descubrimientos científicos futuros? ¿La labor científica debe desarrollarse sin ningún tipo de restricciones? ¿No es también un error científico utilizar un descubrimiento para generar daño a la humanidad, aún sin esa intención? Para intentar dar una respuesta a estas preguntas debemos analizar las expectativas que la comunidad científica tiene sobre el futuro. El físico teórico estadounidense Michio Kaku, en su libro *La Física del Futuro* [16] plantea posibilidades casi inimaginables para el siglo XXII tales como el control de la mente humana sobre la materia a causa de la evolución de los ordenadores y su presencia en todos los ámbitos que nos rodean, la creación de objetos a partir de "nada" mediante nanotecnología, viajes interestelares, la capacidad de curar casi cualquier enfermedad y el descubrimiento de los misterios de la energía de las estrellas. Muchas de estas proposiciones representan beneficios inconmensurables para la humanidad, la desaparición de la contaminación atmosférica generada por el consumo de combustibles fósiles, la extensión de la esperanza de vida y la posibilidad de evolucionar lo suficiente para viajar a otros planetas. Sin embargo, cada innovación tiene un riesgo a ser evaluado, ¿La preponderancia absoluta de las computadoras no representará la desaparición de la privacidad y la mayor vulnerabilidad de nuestra información? ¿El

¹<https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2013/08/30/government-assessment-syrian-government-s-use-chemical-weapons-august-21>

avance desmedido de la medicina no puede promover la aparición de enfermedades cada vez más resistentes y mortíferas? ¿Si la energía de las estrellas pudiese manipularse, sería posible impedir su uso bélico para la destrucción masiva? Todos estos interrogantes presentan riesgos ineludibles del avance científico, que deberían ser considerados, ya que no hacerlo, también comprende una posible concepción de lo que representa el error en la ciencia.

Conclusión

El error puede ser interpretado desde muchas perspectivas: como persistencia en un conocimiento equivocado, como una inconducta por miedo al desprestigio, como una oportunidad o herramienta para producir conocimiento, como una aplicación errada de un descubrimiento que atenta contra la sociedad en beneficio de la cual debió haberse desarrollado. La aceptación del error como parte de la ciencia, nos hace temer en muchas ocasiones al descubrimiento, nos hace preguntarnos si realmente es digno correr el riesgo de errar, cuando el error puede significar tantas cosas diferentes. Sin embargo, el miedo a errar nunca ha sido el camino hacia el progreso de la humanidad: comprender, descubrir y crear, son los rasgos que nos hacen inherentemente humanos, al igual que los errores, haciendo que el temor a errar, sea el temor a nuestra propia capacidad de desentrañar los misterios de todo aquello que nos rodea. Tal vez, mantenernos en la ignorancia nos aleje del error, pero sin él no poseeríamos el conocimiento que hoy poseemos y no seríamos quienes hoy somos; indudablemente, errar es tanto o más humano que estar en lo correcto.

Por lo tanto, "*Errar es propio de cualquier hombre*" pero aquello que representa el error como equivocación experimental en sí misma depende de la actitud del científico hacia el error. El miedo, deriva en inconducta; la necedad, en la persistencia en el error; el descuido, en el uso incorrecto del saber científico; pero el error por sobre todas las cosas también deriva, en nuevas oportunidades para la evolución de la ciencia. El futuro de la ciencia solo depende de nosotros mismos, tal como dijo Nikola Tesla "*Que el futuro demuestre la verdad y evalúe a cada uno de nosotros según sus trabajos y sus logros. El presente es de ellos, pero el futuro -por el que he trabajado- es mío*" [5]

Bibliografía

- [1] Cicerón, Filípica XII – 5 .Editorial Cátedra. 2001
- [2] Bacon, F. (1620) Novum Organum. Editorial Tecnos. 2011
- [3] Campanario, J. (2009). Rejecting and resisting Nobel class discoveries: accounts by Nobel Laureates. Budapest. Akadémiai Kiadó, Scientometrics, Vol. 81, No. 2. 549–565.
- [4] Tesla, N. y Childress, D. (2009). The fantastic inventions of Nikola Tesla. (1a. ed.) USA: Adventures Unlimited Press.
- [5] Museo de Historia de Croacia y el Museo Técnico de Zagreb. (2008). Nikola Tesla. El hombre que iluminó el mundo. Catálogo de la Exposición realizada con motivo del 150 aniversario del nacimiento de Nikola Tesla. España. Univesidad Politécnica de Madrid.
- [6] Bär, N. (2014). La ciencia se retracta: crece el número de errores y fraudes. Argentina. Diario La Nación. Disponible en <http://www.lanacion.com.ar/1699710-la-ciencia-se-retracta-crece-el-numero-de-errores-y-fraudes>. Consultada el 5 de junio de 2016.
- [7] Van Noorden, R. (2011). Science publishing: The trouble with retractions. Nature. Vol:478:26–8
- [8] Fanelli, D. (2009) How many scientists fabricate and falsify research?. A systematic review and meta-analysis of survey data. Plos one. Open Access journal
- [9] Hart-Davis, A. (2009). Ciencia. (1ª ed.). Chile: Cosar Editores.
- [10] Curie, M. (1911). Radium and the New Concepts in Chemistry. Nobel Lecture. Elsevier Publishing Company.
- [11] De la Torre, S. (2004). Aprender de los errores. El tratamiento didáctico de los errores como estrategias innovadoras. (1ª. ed). Argentina: Editorial Magisterio del Río de La Plata.
- [12] Popper, K. (1991). Conjeturas y Refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico. La verdad, la racionalidad y el desarrollo del conocimiento científico. España: Indugraf S.A.
- [13] Greatbatch, W.(2000) The Making of the Pacemaker. Editorial Prometheus Books.
- [14] U.N.E.S.C.O. (1999). Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. World Conference on Science.
- [15] Martín, M.; Pinto, G.; Hernández, J; Martín M.T. (2015) Cien años de armas químicas. España: Anales de Química 111, 224-229.
- [16] Kaku, M. (2012). La física del futuro. (1a. ed). Argentina: Random House Mondadori S.A.