

Lección magistral  
Santo Tomás de Aquino 2023

## Sobre la confianza en el conocimiento

La incesante lucha contra el sesgo,  
el propio y el ajeno

### Rolf Tarrach

Rector emérito de la Universidad de Luxemburgo  
y miembro del Patronato de la Universidad Nebrija

Santo Tomás de Aquino  
2023

Campus Madrid-Princesa  
27 de enero de 2023





Lección magistral  
Santo Tomás de Aquino 2022

---

## **Sobre la confianza en el conocimiento**

La incesante lucha contra el sesgo,  
el propio y el ajeno

### **Rolf Tarrach**

Rector emérito de la Universidad de Luxemburgo  
y miembro del Patronato de la Universidad Nebrija

**Santo Tomás de Aquino**  
2023

Campus Madrid-Princesa  
27 de enero de 2023



# Sobre la confianza en el conocimiento

La incesante lucha contra el sesgo,  
el propio y el ajeno

---

La pregunta que quiero analizar en estas reflexiones es, ¿Cuándo y cuánto puedo fiarme de un conocimiento?, ¿Cuándo puedo estar relativamente seguro de que no es falso, de que no es un *fake*, de que no es un montaje ideológico, de que no es un *a priori*...? Y no considero los datos, la información, sino el conocimiento, que se extrae de ellos por metodologías como la científica - u otras mucho más inciertas -. Tampoco la comprensión, que va aún más allá que el conocimiento<sup>1</sup>, y que requiere conocer las causas de lo que se conoce y el sentido que le da el contexto, será tratada aquí.

**La confianza que nos merece un conocimiento es proporcional al uso que se ha hecho de la metodología científica, consciente o inconscientemente, al generarlo.**

---

1 Puedo conocer la ley de la gravitación de Newton, incluso explicarla, sin haber comprendido que implica que la caída de la manzana es lo mismo, tiene la misma causa, que el movimiento de la Luna alrededor de nuestro planeta, es decir, que la Luna está cayendo sobre la Tierra.

Las cuestiones de las que se ocupa la ciencia son, en primer lugar, ¿Cómo?, y luego, ¿Por qué? El ¿Para qué? no es una cuestión científica – salvo cuando se refiere al comportamiento consciente<sup>2</sup> –, pertenece más bien a la esfera de las religiones y del espiritualismo. La ciencia, cuando colateralmente puede intuir una respuesta a esta cuestión, siempre da la misma: para nada o para lo que nosotros decidamos. Casi nunca una respuesta a esta pregunta satisface las condiciones de un conocimiento fiable. La máxima ambición de la ciencia es conocer las causas y entender sus efectos; no conocemos métodos científicos rigurosos para estudiar las finalidades.

## **A ■ Unas pinceladas históricas del desarrollo del método científico**

La metodología que nos permite llegar a lo que llamamos conocimiento científico se ha ido creando y descubriendo, principalmente de la mano de filósofos, astrónomos y físicos, a lo largo de los últimos 3.000 años, empezando su desarrollo - en Europa - en la época clásica griega con la observación y el razonamiento lógico y abstracto. Limitándonos al mundo occidental, destacan a partir del siglo XIII San Alberto Magno (experimentación), maestro de Santo Tomás de Aquino, Roger Bacon (empirismo, experimentación) y Guillermo de Occam (su navaja: “no multiplicar entidades innecesariamente”, es decir, privilegiar la explicación más sencilla). El desarrollo moderno arranca a principios del siglo XVI con Nicolás Copérnico (revolución científica: heliocentrismo), continuando un siglo más tarde con Francis Bacon (metodología), Galileo Galilei (invención, abstracción), Johannes Kepler (deducción, leyes) y René Descartes (escepticismo, racionalismo, análisis), para acabar esta fase entre el siglo XVII y principios del XVIII con Isaac Newton (leyes universales, unificación) y Gottfried Wilhelm Leibniz (razonamiento, cálculo). David Hume (causalidad) e Immanuel Kant (gran síntesis

---

2 Y entonces la finalidad es como una causa, la “causa final” de Aristóteles.

filosófica) contribuyen con sus ideas en el siglo XVIII, mientras que Charles Darwin (observación, hipótesis, inducción) y Auguste Comte (positivismo: la prueba de los hechos) lo hacen en el siglo XIX. Bertrand Russell (lógica), Albert Einstein (revoluciones), Karl Popper (falsabilidad o refutabilidad) y Thomas Kuhn (cambio de paradigma) son, ya en el siglo XX, los últimos grandes contribuyentes al método científico. Cabe mencionar en España a Juan Luis Vives, por el valor que dio a la experiencia como base de todo aprendizaje, y a Santiago Ramón y Cajal, por poner la observación en el altar que merece, además de su comportamiento ejemplar como persona. La lectura de los ensayos de Peter Medawar<sup>3</sup> también ha contribuido a mi comprensión del método científico.

Seguiremos la clasificación de las ciencias utilizada actualmente por el *European Research Council*, es decir, ciencias físicas e ingeniería, ciencias de la vida y ciencias sociales y humanidades, para presentar ejemplos que permitan adquirir algún conocimiento sobre las metodologías usadas en distintas disciplinas, sus retos, sus éxitos y también sus límites.

## **B ■ Ciencias físicas e ingeniería: la Relatividad General de Einstein (precesión de Mercurio, desviación de la luz, ondas gravitatorias, GPS)**

En 1916 Albert Einstein<sup>4</sup>, tras diez años de reflexión y estudio más bien solitario, publica su trabajo sobre la Relatividad General, es decir su revolucionaria teoría de la gravitación y del espacio-tiempo. Es un cambio de paradigma en el mejor sentido kuhniano, es decir, y valga la redundancia, paradigmático. Elimina el espacio y el tiempo de Newton, fijo, inmutable, rígido, en el que las masas se atraen instantáneamente,

3 Peter Medawar, "Pluto's Republic", Oxford University Press, 1984.

4 Continúo recomendando el libro de Abraham Pais, "El señor es sutil. La ciencia y la vida de Albert Einstein", Ariel, 1984. Einstein fue un maestro en la utilización de los *Gedankenexperimente*, los razonamientos enraizados en situaciones experimentales técnicamente no realizables, combinándolos con razonamientos contrafactuales.

y lo sustituye por un espacio-tiempo curvo, dinámico, cuya geometría viene determinada por la masa-energía presente, definiendo así las trayectorias de las partículas y ondas. Significa la unificación dinámica del espacio-tiempo con la gravitación. Es quizás el único trabajo científico revolucionario y genial que no “estaba en el aire”. Si no lo hubiese hecho él seguramente habrían pasado bastantes años hasta que otro hubiese ideado esta teoría o una equivalente. Tiene muchos de los ingredientes del buen hacer científico.

- Incluye la teoría de la gravitación de Newton y con ella todos sus éxitos, extendiéndola de forma que explica lo que ésta no supo hacer cuantitativamente, como el movimiento de precesión del perihelio<sup>5</sup> de la órbita alrededor del Sol del planeta Mercurio, que hace que su trayectoria no sea una elipse, sino una cenefa generada por elipses que giran lentísimamente.
- Predice fenómenos nuevos, como la desviación de la luz procedente de una estrella lejana cuando pasa cerca del Sol, fenómeno confirmado por Arthur Eddington en 1919 en el Atlántico ecuatorial, cerca de la costa africana occidental, aprovechando un eclipse total del Sol de más de 6 minutos de duración, al observar una estrella que estaba detrás del Sol.
- Predice la existencia de ondas gravitatorias debilísimas - ínfimas deformaciones oscilatorias del espacio-tiempo ínfimas - detectadas cien años más tarde, en 2015, con un interferómetro de varios kilómetros de tamaño, capaz de medir desplazamientos muy inferiores a una milésima del tamaño de un núcleo atómico.
- Permite que el GPS, que utilizamos consciente o inconscientemente cada día, tenga la increíble precisión que tiene. Sin la corrección debida a la Relatividad General, su error sería muchísimo mayor. Ésta se deben a que el tiempo en los relojes atómicos de los

---

5 Punto más cercano al Sol.

satélites, que navegan a 20.000 km de altitud, y cuyas señales electromagnéticas permiten la geolocalización, transcurre más rápido que el tiempo sobre la superficie terrestre, ralentizado por ser aquí la gravitación más intensa.

Pocas personas entienden la Relatividad General, pero su éxito al explicar fenómenos que no se entendían, al predecir fenómenos que ni siquiera habíamos imaginado y que posteriormente se confirmaron, y la ausencia de fenómenos en su ámbito de aplicación que no pueda explicar, hace de ella un conocimiento en el que tenemos una confianza absoluta. Sabemos, sin embargo, que algún día observaremos algún fenómeno que esta teoría no explique: nuestros conocimientos, incluso los más sólidos, siempre son revisables, y hasta hoy en día siempre se han acabado revisando.

Muchos de los ingredientes del método científico aparecen en este ejemplo: observación, medida, análisis, deducción, inducción, generación de hipótesis y de teorías, cálculo, comprobación, explicación de fenómenos no entendidos, predicción, verificación y experimentación. Es una teoría refutable que ha sobrevivido sublimemente todos los intentos de demostrar que es falsa.

## **C ■ Ciencias de la vida: Homeopatía. Nuevo medicamento. Fumar y cáncer de pulmón**

### **C.1 ¿Tiene un fundamento científico la homeopatía?**

En 1988 el inmunólogo Jacques Benveniste publicó en *Nature*, quizás la revista científica generalista más prestigiosa de nuestros tiempos, un artículo que sorprendió enormemente al mundo científico. En él su equipo demostró que un anticuerpo disuelto en agua, en concentración tan baja que prácticamente no quedaba ninguna molécula en la disolución, aun mostraba efectos biológicos medibles. Como todas las

explicaciones científicas que se manejaron, como “la memoria del agua”<sup>6</sup>, eran excesivamente heterodoxas, *Nature* exigió que el experimento fuese replicado por laboratorios independientes. Tres laboratorios en tres países distintos lo hicieron con éxito, y el artículo fue publicado con una advertencia y una condición del editor. La advertencia decía que la conclusión era tan contraria a conocimientos científicos establecidos que solo se debía aceptar con una buena dosis de escepticismo y reserva. La condición fue que inmediatamente después de la publicación un equipo de *Nature* iría al laboratorio de Benveniste en París para intentar replicar *in situ*, y con Benveniste presente, sus resultados. Los primeros intentos parecían confirmar los resultados de Benveniste, hasta que se decidió hacerlos con el método del doble ciego, para eliminar todo tipo de sesgo cognitivo, y entonces ya no se pudieron replicar los resultados. El equipo de *Nature* estuvo formado por su editor, el físico John Maddox, el mago y conocido escéptico científico James Randi y un experto en fraudes científicos. Posteriores intentos serios de replicación también han fallado, y se considera hoy en día que la homeopatía no tiene base científica, es decir sus posibles efectos beneficiosos son exclusivamente de tipo placebo, esto es, basados en la influencia de una creencia en la fisiología de nuestro cerebro, y gracias a ello en nuestra salud.

La homeopatía es así comparable a la creencia en la fusión fría, en los OVNI, en la parapsicología o incluso en los milagros.

## **C.2. ¿Cómo podemos saber, con rigor científico, si una nueva molécula es más efectiva que un medicamento ya existente?**

En primer lugar, se debe disponer de un colectivo de personas que participen voluntariamente en un ensayo clínico suficientemente grande para que los errores de tipo estadístico sean tan pequeños que permitan

---

6 Como las moléculas de agua pueden crear ciertas estructuras poliméricas, se propuso que las moléculas del anticuerpo disueltas hacían de “molde” de estas estructuras, que persistían aun después de haber extraído de la disolución todas las moléculas del anticuerpo.

llegar a conclusiones fiables<sup>7</sup>. Esta muestra debe representar fielmente a la sociedad de la que se extrae, es decir debe ser seleccionada al azar<sup>8</sup>. El colectivo se divide, de nuevo aleatoriamente, en dos grupos de tamaño igual o comparable. A uno se le da el medicamento existente, al otro la nueva molécula, pero siguiendo un procedimiento de doble ciego, es decir, ni los participantes de los dos grupos, ni los científicos que dirigen el ensayo, saben quién recibe qué molécula. Los estadísticos que analizan los datos resultantes del ensayo también deben ser “ciegos”, como los científicos. El doble ciego permite evitar los sesgos y cancela el efecto placebo. Bajo estas circunstancias se están comparando dos grupos que solo difieren en la molécula que ingieren, en nada más, *ceteris paribus*, todo lo demás siendo idéntico. Así, la diferencia entre los resultados obtenidos en los dos grupos solo puede ser causada por la diferencia de las dos moléculas y es incluso independiente de errores metodológicos, que, debido al procedimiento aleatorio seguido en cada paso, deberían afectar por igual a ambos grupos<sup>9</sup>.

Cuando no hay un medicamento en el mercado con el que comparar, se analiza el efecto de la nueva molécula cotejándolo con el que muestra otro grupo, que ha recibido unas pastillas idénticas pero inefectivas e inocuas. Así, la metodología descrita permite observar si la efectividad de la nueva molécula va más allá del efecto placebo.

Ocurre con cierta frecuencia, que cuando se repiten este tipo de ensayos en distintos países no se obtengan resultados comparables. Consideremos el siguiente caso: el ensayo se hace en 20 países, pero en

---

7 Es decir, que la probabilidad de que el resultado sea debido al azar sea muy pequeña, digamos inferior a un 5%. Un 5% quiere decir que si se repite 20 veces el ensayo, bajo idénticas condiciones, es de esperar que el resultado de uno de ellos sea aleatorio.

8 De hecho, el carácter voluntario de la participación contradice su carácter aleatorio. Este es el único problema casi irresoluble en este tipo de ensayos.

9 Los ensayos controlados, aleatorizados y ciegos se han utilizado también para medir « terapias » poco ortodoxas, como el rezo oculto de terceros: no tiene efecto alguno. Herbert Benson et al., “Study of Therapeutic Effects of Intercessory Prayer...”, *Am. Heart J.*, 151(4), p. 934, abril de 2006.

19 el resultado es negativo y por ello no se publica. En uno es positivo, y éste se publica. Como es el único publicado es el único que se conoce y del que hablan los medios<sup>10</sup>. Y, sin embargo, carece probablemente de interés, ya que se espera que sea una fluctuación estadística. O quizás los condicionantes ambientales o genéticos sean demasiado distintos en los diferentes países para poder esperar resultados comparables.

Con un grupo de colegas de todo el mundo, expertos en el tema “mujer y ciencia”, publicamos en *The Lancet*<sup>11</sup>, quizás la revista internacional más destacada en medicina y biomedicina, una carta en la que se advertía de que demasiados tratamientos médicos se basan en datos científicos que favorecen a los hombres. Así, en el caso del tratamiento del dolor, el 79% de los ensayos con animales publicados en la revista *Pain* se hicieron solo con machos, mientras que solo un 8% se hizo exclusivamente con hembras<sup>12</sup>.

### **C.3. Fumar, cáncer de pulmón y causas indirectas**

Hoy sabemos sin duda alguna que fumar aumenta la probabilidad de posteriormente desarrollar un cáncer de pulmón, pero los estudios clínicos necesarios para demostrar la causalidad directa fueron, por así decir, épicos<sup>13</sup>. Fue en los años posteriores a la última guerra mundial cuando en los EEUU se empezaron a publicar correlaciones entre fumar y enfermar de cáncer de pulmón, y se empezó a pensar en una relación causal: fumar es la causa, el cáncer es el efecto. Como la industria del

---

10 Este “sesgo de la publicación” se intenta corregir con un repositorio público de resultados negativos no publicados; hace falta, claro, que se consulte sistemáticamente.

11 Simone Buitendijk et al., *The Lancet*, 377, p.811, 5 de marzo, 2011.

12 ¡Sí, la bioquímica del animal de laboratorio macho es más comparable a la del hombre que a la de la mujer! Este es un ejemplo del sesgo de sexo, que no de género.

13 Recomiendo el libro de Judea Pearl y Dana Mackenzie: “El libro del porqué. La nueva ciencia de la causa y el efecto”, Pasado y Presente, 2020, para entender el importantísimo tema de la causalidad.

tabaco disponía de inmensos recursos contrató a excelentes abogados<sup>14</sup> para que propusieran causas alternativas plausibles, colocando así la carga de la prueba sobre los hombros de los científicos que investigaban en centros de salud pública. Un ejemplo sería la potencial explicación causal de la correlación existente entre la emisión de los gases de combustión de los automóviles y el cáncer de pulmón, y exigir que se demostrara que la causa de la enfermedad no eran los gases de combustión.

Se podría pensar en hacer un ensayo clínico con dos grupos de personas, unas fumadoras y las otras no fumadoras, que representarían el grupo de control. Inmediatamente surgen varios problemas: los grupos no están escogidos al azar<sup>15</sup>, y obviamente no se puede hacer un ensayo doblemente ciego con unos inhalando humo, y los otros no. Además si se desarrolla un cáncer debido al consumo de tabaco, éste se producirá después de algunas décadas, y no es cuestión de esperar tanto tiempo para zanjar una cuestión tan importante y urgente. La hipótesis de que el grupo de fumadores es, salvo por su amor por el tabaco, idéntico al de los no fumadores se puede invalidar de muchas formas, una, por ejemplo, basada en la genética. Basta suponer que exista un gen, o grupo de genes, que aumentan tanto las ganas de fumar como la probabilidad de enfermar de cáncer de pulmón para poner en un brete la hipótesis de la causalidad directa que va del fumar a la aparición del cáncer<sup>16</sup>.

Finalmente la ciencia, haciendo un gran esfuerzo, ganó la batalla al establecer la causalidad directa entre fumar y cáncer de pulmón, lo que llevó al “fumar mata” que se lee en los paquetes de tabaco. Pero en general, la batalla de convencer a los medios y al público, incluyendo

---

14 Y por mor de la verdad a algunos científicos competentes, pero de pocos escrúpulos o necesitados de dinero.

15 Para ello habría que dividir al azar un colectivo de personas no fumadoras en dos grupos, y obligar a uno de ellos a fumar. Difícil de imaginar.

16 Este tipo de interferencia de los genes con los factores ambientales se estudia hoy en día con una metodología llamada aleatorización mendeliana, véase David Adam, “The causation detector”, *Nature* 576, p. 196, 19 de diciembre de 2019.

a muchos científicos, de que las correlaciones entre dos variables muy pocas veces implican causalidad directa, y que por ello poco permiten concluir, esa batalla no se ha ganado. De hecho, la tasa de reproducibilidad de los resultados publicados en medicina y biomedicina es, debido a la gran complejidad de los estudios causales, muy baja<sup>17</sup>. Y sin embargo cada vez se utilizan más y mejor las metodologías científicas adaptadas a sus estudios: grupo de control, selección y distribución aleatoria, doble ciego, eliminación de la pseudocausalidad, análisis de causas directas, múltiples e indirectas, estadística suficiente, contención de sesgos de todo tipo, cuantificación del papel que juega el azar, etc.

No se ha sabido encontrar, para las ciencias de la vida, teorías<sup>18</sup> que permitan reducirlas a unas pocas ecuaciones matemáticas y que lleven a predicciones rigurosas; son demasiado complejas y contienen aspectos sobre los que la ciencia actual sabe demasiado poco, para permitir este nivel de simplificación. La teoría de la evolución y selección natural de Darwin, y sus versiones post-darwinistas relativamente, son quizás el único marco científico general de la biología, su “modelo estándar”, pero aunque su nivel de explicación es altísimo<sup>19</sup>, digan lo que digan los creacionistas, u otros esotéricos, su capacidad predictiva es casi nula, debido en parte al papel que juega precisamente el azar<sup>20</sup> en las mutaciones genéticas, y a la inherente complejidad del objeto de estudio.

---

17 Quizás el científico más destacado en la disciplina de la reproducibilidad en estas disciplinas es John Ioannidis, profesor en Stanford y autor del ensayo “Why most published research findings are false” publicado en PLoS Med 2(8): e124, 2005.

18 Fueron los físicos, empezando por Schrödinger, quienes quisieron, quizás con algo de arrogancia aliada a cierta ignorancia, teorizar la biología. Han contribuido muchísimo, pero los métodos de la física continúan siendo inaplicables, en general, a la biología.

19 Recomiendo el magistral libro de Richard Dawkins: “Evolución: el mayor espectáculo sobre la Tierra”, Espasa, 2009.

20 El azar es siempre debido a la complejidad, a la falta de información, a la falta de capacidad de cálculo, a la falta de conocimiento, etc., excepto el que aparece en la física cuántica, que parece ser fundamental, ontológico, sin causa.

## **D ■ Ciencias sociales y humanidades: Interpretación. Reproducibilidad. Sondeos**

Como hemos dicho, se suelen dividir hoy en día los ámbitos de investigación en tres grupos. Después de haber dado ejemplos de metodologías utilizadas en los dos primeros queremos ofrecer algunas reflexiones sobre el tercer ámbito, el de las ciencias sociales y las humanidades. Si el objeto del estudio de las ciencias de la vida ya es tan complejo que la metodología científica solo puede ser utilizada parcialmente, en particular cuando trata del hombre, y todavía más, de su cerebro, para las ciencias sociales la situación aún es más difícil. La sociedad, un conjunto de individuos diversos agrupados en subconjuntos que interactúan y comunican unos con otros, y más en los tiempos de los medios o redes sociales, es un objeto para cuyo estudio gran parte de las metodologías científicas actuales no son aplicables, motivo por el que se usa, y quizás abusa, del razonamiento inductivo, frecuentemente enmarcado en intuiciones, interpretaciones, creencias, dogmas, ideologías y doctrinas, todas ellas, por definición, subjetivas. Las conclusiones alcanzadas informan frecuentemente más sobre el investigador que sobre el aspecto de la sociedad que se pretende estudiar objetivamente.

Un ejemplo de la importancia y a la vez de la dificultad de las grandes cuestiones planteadas por las ciencias sociales es la siguiente: ¿En qué medida contribuyen la genética, la familia, los maestros de escuela, los compañeros de escuela, los amigos, las redes sociales, la religión, la alimentación, el clima y la cultura a la formación de la personalidad de un individuo? No creo que sea necesario detallar la dificultad de responder a este tipo de preguntas multicausales, con causas entrelazadas, con un objetivo insuficientemente definido - la personalidad - y sobre las que la mayoría de la gente suele tener ya una opinión formada, aunque desprovista en general de toda base científica seria. Se pueden hacer estudios parciales, eliminando alguna de las causas (gemelos homocigóticos, enseñanza en el hogar, laicismo, etc.), restringiéndose a un aspecto de la personalidad (empatía, agresividad, perseverancia,

etc.), pero esto no solo no resuelve todas las ambigüedades, sino además conduce a estadísticas demasiado pobres para poder llegar a conclusiones fiables. Este es pues el gran problema: cuando la cuestión planteada se precisa más y más para poder utilizar una metodología más científica, la muestra se hace más pequeña y, por ello, la estadística insuficiente y la conclusión menos fiable, además de menos universal<sup>21</sup>.

Una de las tristes consecuencias de este déficit en el buen quehacer científico es el déficit de reproducibilidad. Un estudio de reproducibilidad de 21 artículos de ciencias sociales publicados en las dos revistas generalistas de élite, *Science* y *Nature*, dio una tasa de éxito de solo entre 57 y 67%<sup>22</sup>. Las razones del fracaso en los intentos de replicación de tantos artículos publicados son múltiples: la urgencia debida a la ambición de ser el primero en publicar, la falta de protocolos suficientemente detallados, la imposibilidad de reproducir un entorno idéntico, la manipulación incorrecta, voluntaria o no, de datos o estadísticas, el sesgo debido al deseo de publicar algo realmente nuevo y revolucionario, pero ante todo, el sesgo ideológico. Como el valor de resultados irreproducibles es sumamente dudoso, se puede considerar este problema como uno de los más importantes para la producción de conocimiento científico en estos tiempos hipercompetitivos.

Como el sondeo u otras técnicas demoscópicas son uno de los procedimientos más utilizados en ciencias sociales, mencionemos cómo se deben hacer para que puedan formar parte de la metodología científica.

- La muestra debe ser representativa de la sociedad estudiada, es decir genuinamente aleatoria. De hecho, y como se mencionó

---

21 Un libro, bien documentado, que parcialmente estudia este tema es de Judith Rich Harris: “No hay dos iguales. Individualidad humana y naturaleza humana”, editorial funambulista, 2015. Describe apasionadamente los múltiples errores que se pueden cometer en este tipo de estudios.

22 Olavo Amaral y Kleber Neves, “Reproducibility: expect less of the scientific paper”, *Nature*, 597, p. 329, 16 de septiembre de 2021.

más arriba, al ser la participación, en principio, voluntaria esto es imposible en la práctica.

- El conjunto de cuestiones de la encuesta debe incluir algunas que aseguren la coherencia de las respuestas<sup>23</sup>. Las respuestas que no la cumplen deben ser descartadas. Esto es parte esencial del control y la garantía de calidad, algo pocas veces realizado en sondeos.
- La coherencia del resultado de la encuesta también debe ser controlada. Es conocido el ejemplo del estudio que indagaba sobre la calidad de la prestación amorosa de los hombres, y en el que el 90% había respondido que consideraba estar en la mitad superior de la clasificación, algo matemáticamente imposible. Es un buen ejemplo del sesgo de la autoevaluación, o más bien del *hybris* de la ególatra especie humana.
- La muestra debe ser estadísticamente significativa, es decir lo suficientemente grande.
- El sondeo se debe efectuar en un periodo breve, con preguntas formuladas claramente y que no ofrezcan dudas de interpretación.
- Agregar distintos sondeos es casi siempre científicamente dudoso, salvo que lo hagan estadísticos competentes o en metaanálisis rigurosos.
- Cuando se publica el resultado, los porcentajes se deben indicar solo mediante las cifras significativas. Así un sondeo hecho con 100 personas no permite dar un resultado como “el 17,34% opina que el gobierno debe dimitir”, aunque eso sea lo que dé el programa utilizado para su análisis. Una precisión así requeriría una muestra mucho mayor.

---

23 Tal y como ocurre con el número del NIF, en el que la letra controla la probable corrección de las cifras.

- Idealmente el resultado se debería dar con errores estadísticos y sistemáticos. Eso evitaría decir algo como “la mayoría defendió al Tribunal Constitucional”, cuando esa mayoría estaba entre el 49,0% y el 51,6%, pero se publicó su valor medio, 50,3%.
- Finalmente, la presentación de los resultados con tablas, tortas y gráficos debe ser tal que el ciudadano entienda el resultado real, y no el que la instancia que ha encargado el sondeo pretende o quisiera<sup>24</sup>.

No olvidemos que las ciencias sociales son esenciales para la sociedad; la mayoría de retos a los que se enfrenta la sociedad - y mencionemos aquí solo al más importante de nuestros tiempos, el cambio climático - tienen ya bastantes soluciones ofrecidas por las ciencias físicas y la ingeniería, lo que es más difícil es convencer a la sociedad de actuar decididamente<sup>25</sup>. Y, ¿por qué? Pues porque es muy difícil priorizar un problema que no sabemos cuantificar con suficiente precisión, que durará al menos un siglo<sup>26</sup>, para el que evolutivamente no estamos preparados al no haber sido nunca seleccionado el *Homo sapiens* sobre la base de su capacidad de resolver problemas lejanos<sup>27</sup>, de solución muy costosa, y que requiere acciones globales basadas en la confianza mutua. Aquí deben ayudar la psicología, la sociología y

---

24 Recomiendo los magníficos libros de Alberto Cairo, “The Truthful Art”, Pearson, 2016 y “How charts lie”, W.W. Norton, 2019. Cairo, español, es catedrático en la Universidad de Miami, Florida.

25 Svante Arrhenius fue el primero en entender, ¡hace más de 120 años!, solo con los principios de la física y la química, cómo el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera hace aumentar la temperatura de nuestro planeta. Las Naciones Unidas crearon el IPCC casi 100 años más tarde. Es un clarísimo ejemplo de cómo ignorar el conocimiento científico lleva a consecuencias nefastas. Por cierto, Greta Thunberg está emparentada con él. Recibió el Premio Nobel de Química en 1903, no sabemos si con algo de ayuda del sesgo de la cercanía.

26 Las moléculas de dióxido de carbono permanecen un par de siglos en la atmósfera.

27 En vez de esquivar al león que aparece a unos metros de distancia.

los estudios políticos<sup>28</sup> si queremos tener éxito; por eso **el desarrollo y refuerzo de las metodologías científicas utilizadas en las ciencias sociales me parece en la actualidad el reto más importante de la actividad científica.**

No todos somos científicos. De hecho quizás solo lo sea un uno por mil de la población mundial. Por eso quiero acabar con unas recomendaciones prácticas para contestar, aunque solo sea de forma aproximada, a las preguntas planteadas en las frases iniciales de esta presentación.

## **E ■ Fuentes del saber y del conocimiento fiable**

Cuando leemos o escuchamos algo nuevo, ¿cómo sabemos si es fiable, si lo debo añadir a mi acervo de conocimientos? Estas son algunas preguntas que se deben plantear con respecto a las fuentes:

- ¿Qué fuentes se han utilizado? ¿Son fuentes que controlan la calidad?
- ¿Se ha confirmado lo afirmado con fuentes alternativas e independientes?
- ¿Puede haber conflicto de interés debido a la financiación de la fuente?
- Si la fuente es un individuo, ¿cuál es su filiación y CV?
- La fuente, ¿es anónima? Si es así, y no se encuentra otra fuente, debe ser considerada no fiable y por ello sin interés.

---

28 No sé valorar si las religiones o la espiritualidad podrían ayudar. No teniendo base científica alguna no son el tema de estas breves reflexiones. Quizás valga la pena mencionar que entre las creencias religiosas que conozco - aunque solo sea superficialmente - solo una parece genuinamente respetuosa con el conocimiento científico: la fe Baha'í.

Estas son algunas preguntas a plantear a la persona que expone en un debate o conferencia:

- ¿Qué tipo de evidencia sería suficiente para hacerle cambiar de opinión?
- ¿Ha consultado con otros expertos? ¿Qué nivel de consenso hay?
- ¿Por qué debemos aceptar su versión y no las alternativas o divergentes?
- ¿Por qué se limita a una causa cuando la gran mayoría de los fenómenos se deben a muchas causas?

Algunas recomendaciones:

- Cuidado con los activistas.
- Prudencia con los expertos.
- Atención con la Inteligencia Artificial: los datos con los que aprende pueden contener sesgos.
- Utilice el sentido común, pero científicamente, o al menos empíricamente informado.
- La opinión de una mayoría no cualificada no merece más confianza que la de una minoría cualificada.
- Conflictos de intereses pueden entrar en conflicto con la objetividad.

Algunos aforismos pertinentes:

- a) Lo primero es que no te autoengañes, y tú eres la persona más fácil de engañar. (R. Feynman)
- b) Lo que se puede afirmar sin evidencia se puede descartar sin evidencia. Afirmaciones extraordinarias exigen pruebas extraordinarias. (P. Medawar)

- c) Es difícil que un hombre comprenda algo si su sueldo depende de no comprenderlo. (U. Sinclair)
- d) Como suele suceder, la parte mayor vence a la mejor. (T. Livio)
- e) Cuando cambian los datos cambio de opinión. (J.M. Keynes)
- f) En la vida nada debe ser temido, solo debe ser comprendido. (M. Sklodowska-Curie)
- g) Es más fácil engañar a alguien que convencerlo de que ha sido engañado. (M. Twain)
- h) Debemos simplificar todo lo posible, pero no más<sup>29</sup>. (A. Einstein)
- i) La duda es la esencia de la ciencia. (B. Russell)
- j) Si esperamos que una máquina sea infalible no podemos esperar que sea también inteligente. (A. Turing)

---

<sup>29</sup> Leí en un ensayo sobre el Guernica de Picasso que para que el arte sea universal sus símbolos deben ser sencillos, como ocurre, en el caso de la literatura, con Homero, Dante y Cervantes. Einstein, siguiendo a Occam, y muchos otros grandes científicos, creen que algo análogo vale para la explicación científica: solo si es sencilla puede ser duradera.







[www.nebrija.com](http://www.nebrija.com)

[www.Nebrija500.es](http://www.Nebrija500.es)