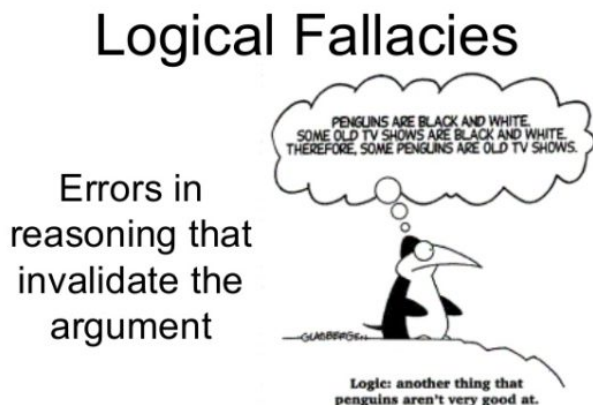


Hay un aspecto fundamental que distingue a un científico, por encima de su conocimiento de un tema concreto o unas técnicas y tecnologías definidas: el entrenamiento mental que le permite gobernar su pensamiento a la hora de entender y manejar sus datos, lo que observa y lo que su mente construye a partir de esos datos y observaciones. El científico, pues, se caracteriza por *una forma de pensar y abordar las cuestiones y problemas*. Esto es transversal en todas las Ciencias e impregna la vida del científico. Uno no deja de ser científico al salir del laboratorio.

En este entrenamiento, los científicos y filósofos de la ciencia han hecho un esfuerzo importante para crear metodologías que minimicen el efecto subjetivo inducido por el observador que interpreta los datos y experimentos, sin embargo en la práctica diaria observo que, primero, los científicos no suelen seguir ningún método y segundo que suelen ser víctimas de las mismas trampas que cualquiera (falacias argumentativas, ego, orgullo, necesidades), con lo cual corremos el riesgo de perder el tiempo con modelos fantasmagóricos que no explican nada sobre las observaciones reales. Por ejemplo, un modelo o teoría falso no es más que una *creencia* (quedando la ciencia a la misma altura que una religión) y la fortaleza de tal creencia está en función de cuantos creen en ella, cuantas respuestas satisfactorias proporciona y cuanto aguanta el maltrato dialéctico y el debate. Y no solo como lo aguanta, sino como lo responde.

A tal respecto, los científicos deben conocer varias cosas:

### Las Falacias lógicas o argumentativas



Las falacias argumentativas, numerosas y cuidadosamente estudiadas por los filósofos de la Ciencia y expertos en lenguaje, son *trampas mentales* que nos pueden llevar a conclusiones y modelos erróneos. La **gran diferencia entre Ciencia y Pseudociencias** es el cuidadoso diseño de las observaciones y experimentos que realiza la Ciencia a fin de *sortear las trampas* y llegar a conclusiones y modelos correctos. Vamos a repasar algunas:

- **Probatio diabolica**: La pongo la primera, por dos razones: no es exactamente una falacia

argumentativa, aunque puede darse en el seno de un proceso de argumentación y porque puede ser muy importante en la práctica de la vida en sociedad, aunque en ciencia es poco importante. Consiste en la exigencia de probar un no-hecho. Es decir, consiste en tratar de probar que algo *no* ha ocurrido o que algo *no* existe. Por ejemplo, es imposible probar la no existencia de Dios o probar que yo no estaba ayer a las 2 a.m. en Parla. En la práctica de la Ciencia se suele estar entrenado contra la falta de fuerza lógica de los hechos negativos (como suele decirse, *la ausencia de evidencia no es evidencia de la ausencia*) y una diferencia entre un país civilizado y uno que no lo es, es que en el país civilizado no se obliga a probar su inocencia a un acusado (lo cual es una probatio diabólica), sino que se prueba su culpabilidad.

- Argumento **Ad Ignorantiam**: consiste en sostener que algo es falso solo porque no se han proporcionado pruebas de que es verdadero y viceversa, considerar algo verdadero porque no se ha probado que es falso. Esta falacia es peligrosísima en ciencia: supongamos que sostengo el argumento “los dinosaurios se extinguieron por un meteorito”. Ahora nadie aporta ninguna prueba para refutar el argumento y por tanto se concluye que es cierto.

También podría ser así:

A “los dinosaurios se extinguieron por un meteorito”.

B “no aporté ninguna prueba para sostener esto”

conclusión: A es falso.

Supongo que se entenderá el peligro de esto para un científico poco avezado. Hacer un juicio de veracidad/falsedad es muy difícil. Una expresión que me encanta de esta falacia la expresaba Carl Sagan: “la ausencia de evidencia no es evidencia de la ausencia”.

- Argumento **Ad Silentio**: Este creo que es menos importante para la práctica de la ciencia en sí misma, aunque lo es en la manera de relacionarse. Por ejemplo: yo no cito el trabajo de mi compañero A en mi trabajo. Por tanto se concluye que no conozco el trabajo de A.

Las implicaciones prácticas son importantes, porque aunque es una falacia, existe una duda razonable: por ejemplo:

A “la guardia civil me paró para hacerme una prueba de alcoholemia

B “me niego a la prueba”

conclusión: estoy bebido.

Como se ve el argumento es una falacia: es imposible demostrar que estoy bebido por el hecho de negarse a la prueba (silencio). Pero... ¿por qué una persona se negaría a hacerse una prueba de alcoholemia? solo porque está bebido. Este tipo de razonamiento se llama Abducción, otra palabra que he aprendido recientemente. Junto con la deducción y la inducción forma parte de los tipos de razonamiento. La abducción se usa mucho en ciencia (y en investigación policial). Sin embargo dudo que la mayor parte de los científicos lo sepan.

-Argumento **Ad Antiquitatem**: Esta falacia es muy común sobre todo en la práctica de las ciencias biológicas: es común en, por ejemplo, la biología molecular, que el practicante siga al pie de la letra

determinados protocolos establecidos y heredados. El practicante no cuestiona ni investiga el por qué de los protocolos, que a veces incluyen pasos innecesarios o simplemente eran una aproximación no óptima pero que nunca se ha modificado por este tipo de argumento: “sigo el paso A, B y C, porque lo pone aquí y este protocolo me lo dio fulanito, que a su vez lo aprendió en USA en el laboratorio de menganito, que fue alumno de...”. Un bonito ejemplo común de este argumento es la creencia de que el pulpo solo sale bueno si es cocido en cacerolas de cobre. A poco que pensemos, el seguimiento ciego de protocolos por tradición no solo es pernicioso para el avance de la ciencia, sino que puede ser peligrosísimo: una combinación del argumento de autoridad y este movía a los antiguos médicos a prácticas perniciosas, como las sangrías.

- Argumento **Ad Novitatem**: Muy común en la práctica de la ciencia. Se considera que algo es bueno solo porque es nuevo. Por ejemplo, una nueva técnica analítica: el hecho de que sea nueva lleva a su aplicación sistemática y a la aparición de cientos de publicaciones. Aunque la nueva técnica sea superior, es obvio que hay muchos casos en los que la antigua es perfectamente válida o incluso preferible. Un ejemplo: La determinación de plomo en un mineral mediante microscopía química es exactamente igual de válida que la determinación mediante EDS y mucho más rápida. Sin embargo, por la falacia Ad Novitatem se considera más válida la más moderna. Yo he sufrido estos dos argumentos en mis carnes varias veces: Aunque algo está lógicamente demostrado, se me solicita la aplicación de una técnica más moderna (Ad Novitatem) para apoyarlo o bien se me solicita la aplicación de una técnica tradicional “porque es la que se ha usado siempre” (Ad Antiquitatem)

-Argumento **Ad Populum** y **Ad Verecundiam**: muy extendido en ciencia y peligrosísimo. Son falacias que consisten en razonar de la siguiente manera:

A “Los dinosaurios se extinguieron por un meteorito”

B “la mayoría de los científicos creen que no se extinguieron por un meteorito”

conclusión: la afirmación A es falsa.

Este sería el caso Ad Populum. Está íntimamente relacionado con el argumento Ad Verecundiam:

A “los dinosaurios se extinguieron por un meteorito”

B “los doctores Fulanito y Menganito sostienen que que A es una afirmación falsa”

C “Los doctores Fulanito y Menganito tienen mayor prestigio y credibilidad que el que afirma A”

conclusión: La afirmación A es falsa. Corolario: todo el mundo opinara lo que opinen Fulanito y Menganito.

Esto nos lleva al **efecto Bandwagon**: los científicos suelen actuar de modo gregario usando las técnicas y estudiando las mismas cosas que los “líderes” de opinión científica. Normalmente esta conducta suele estar motivada por: búsqueda del reconocimiento o prestigio: “fulanito tiene prestigio” “apoyo a fulanito y trabajo en lo que él” “yo conseguire prestigio”. O bien, simplemente, busca el poder publicar artículos sin problemas, apoyando los temas y métodos de moda. Un ejemplo genial de oportunismo y efecto “subirse al carro” lo vimos con la fusión fría. El argumento Ad Verecundiam tiene una variante muy común en el público, que es la creencia de que todo lo que esta

escrito es cierto. Ejemplo:

A "los dinosaurios se extinguieron por un meteorito"

B "en el libro tal, editado por tal, se sostiene que A es una afirmación falsa"

C "la afirmación A no está escrita en ningún libro"

conclusión: la afirmación A es falsa. Corolario: todo lo que se escribe en libros es verdadero.

La presunción de veracidad en las publicaciones científicas, un corolario de la falacia *Ad Verecundiam*, es uno de los factores limitantes en el desarrollo de la ciencia: "Si no está publicado,

no existe y más aún: no es cierto. Si está publicado es cierto. No puedes publicar que algo publicado anteriormente es falso" y si sumamos este argumento con otros podríamos decir "no puedes publicar que algo publicado anteriormente por mi amigo o aceptado por la mayoría es falso". Esto funciona muy habitualmente en ciencia.

- *Argumento Ad Hominem*: Es fácil de detectar en ciencia, aunque funciona con más eficacia de lo que pudiera pensarse. Sin embargo en ambientes no científicos es enormemente común, provocando muchos daños y conflictos.

A "los dinosaurios se extinguieron por un meteorito"

B "la persona que afirma A publicó una vez conclusiones erróneas"

conclusión: A es falso. Corolario: si construyes mil puentes perfectos y un puente se cae, no serás conocido como el ingeniero que construyó mil puentes, sino como el ingeniero al que se le hundió un puente.

Como digo este argumento es detectable fácilmente, pero en ciencia se manipula y se oculta subrepticamente. De ahí que el prestigio sea tan importante para los científicos como el no sufrir desprestigios.

Esta falacia tiene una variante menos común en ciencia, pero muy común en política y en la sociedad: el argumento *Ad personam* o *Ad Hominem Abusivo*:

A "los dinosaurios se extinguieron por un meteorito"

B "la persona que afirma A ha tenido problemas legales"

conclusión: A es falso.

O, un argumento común:

A "Las dietas milagro carecen de base bioquímica y son peligrosas para la salud"

B "la persona que afirma A está gordo"

Conclusión: A es falso.



*Can we let a shrimp like this run our great country?*

Friamente sabemos que por muy grave que haya sido el hecho B o las características de la persona que afirma A, no tiene nada que ver con que la afirmación A sea verdadera o falsa. Pero si pensamos un poco e incluso si nos ponemos en situación veremos que es casi un mecanismo psicológico automático el rechazar cualquier afirmación que provenga de una persona que ha cometido un crimen o un hecho deshonesto. Este mecanismo es un mero sistema de defensa de nuestra mente, pero puede conducir a situaciones injustas.

- Argumento **Post hoc ergo propter hoc**: quizá es menos habitual en la práctica de la ciencia, pues los científicos ya están entrenados en evitar la falsa causalidad, es decir, el asignar una relación causa-efecto a dos hechos que ocurren en una secuencia temporal. Sin embargo, este argumento, que podemos formular como:

El hecho A ocurre antes del hecho B

por tanto B está causado por A

es típico en el pensamiento común, en la política, en el periodismo. En efecto, se suelen ver relaciones falsas de este tipo con gran frecuencia y es la base de muchos mitos y creencias religiosas, ya que puede utilizarse inteligentemente para manipular.

- La **falacia de la falacia**: las trampas mentales a que nuestro cerebro está expuesto llegan a ser recursivas. Esta falacia puede describirse así:

A "Los dinosaurios existieron"

B "el proceso de investigación que ha llevado a A contiene argumentos falaciosos"

Conclusión: Los dinosaurios no existieron.

Es decir, por el hecho de que haya errores argumentativos, falacias o agujeros argumentales en la discusión científica, eso no quiere decir que lo que se afirma sea falso.

Ahora vamos con una trampa todavía peligrosa:

**Prejuicio de confirmacion:** Es la tendencia a interpretar la información experimental de modo que apoye la hipótesis que nos gusta. Aunque la ciencia ha intentado crear métodos para evitar esto (como el falsacionismo, los experimentos de doble ciego y cosas así), lo cierto es que sigue funcionando muy bien en la práctica diaria. Este prejuicio es tan peligroso que ya lo estudiare y elaborare más. Yo lo he sufrido y siempre tenemos que tener muchísimo cuidado con él. Un ejemplo de esto lo hemos visto con el [caso de la fusión fría](#): tras los científicos afirmando algo falso, muchos grupos de investigación confirman los resultados: sus observaciones están absolutamente sesgadas por este prejuicio, recibiendo un severo baño de realidad y ridículo cuando se descubre que los experimentos iniciales contenían varios errores.

En las ciencias biomédicas este prejuicio es muy peligroso: se tienden a “desechar” sin motivo los experimentos cuyo resultado no apoyen la hipótesis preferida por el investigador. El problema es que el prejuicio no actúa únicamente en la interpretación, con lo cual podría evitarse (y para ello se usan los referees) sino que actúa durante la generación de los datos, donde difícilmente puede esquivarse: el investigador ya cree lo que tiene que salir en el experimento. Este problema nos lleva a lo que actualmente se denomina la [crisis de reproducibilidad de las revistas científicas](#): cada vez son más frecuentes los casos en los que unos científicos no pueden reproducir los resultados de otros.

A veces pasa incluso el investigador cree haber visto unos datos que realmente no existen, en su deseo de apoyar determinada hipótesis, lo cual nos lleva a la:

**Apofenia:** Tendencia a ver patrones, regularidades o resultados en conjuntos de datos sin sentido, aleatorios o inconexos. La apofenia toma mucho interés en la práctica de la ciencia con la utilización de los métodos espectroscópicos: a veces, en cosas poco claras, creemos ver “bandas” o “patrones” en series de mero ruido, creyendo identificar picos de moléculas y cosas así. También aparece en la estadística. Y en la interpretación que hacemos de ciertas imágenes, como poblaciones de células teñidas de diferentes modos.

La apofenia me interesa porque realmente me hace plantearme cuál es la barrera entre la observación y la locura. Como saber si me he vuelto psicótico al empezar a ver patrones y correlaciones. Donde está la delgada línea roja que separa la creatividad, la ciencia...y la psicosis. El problema es si realmente estamos programados para tratar de encontrar un “sentido” en todos los sucesos y cosas que observamos, aunque sean aleatorias. Esta búsqueda constante de un sentido puede volvernos locos.

Como se puede ver, al final la ciencia es algo tan humano como la religión. Quizá los científicos deberían ser valorados por un psicólogo, recibir un curso sobre pensamiento crítico, gnoseología y filosofía de la ciencia.

Todo esto debe hacer dudar siempre del propio trabajo y ser muy muy crítico. No solo con la ciencia. El prejuicio de confirmación por ejemplo, hace mucho daño a las personas: etiquetamos a alguien, nos hacemos una idea de cómo es o cómo piensa y ya todo lo que ocurra se convierte en pruebas

para apoyar esa etiqueta. O bien tomamos todo lo que pruebe esa etiqueta y rechazamos todo lo que se oponga a esa imagen prejuiciosa que nos formamos.

Es una pena ver el daño que nos hacemos unos a otros por creer que las cosas son de una manera y querer, consciente o inconscientemente, que las cosas sean segun nuestra creencia. Las falacias lógicas en Ciencia y sus terribles consecuencias, como por ejemplo la muerte de personas debido al [movimiento antivacunas](#), que surgió de una investigación plagada de falacias lógicas, nos recuerdan la importancia de la Filosofía, denostada en los actuales programas educativos.