

El Falsacionismo

Para el falsacionista la observación no es el punto de partida de la investigación científica, sino que se parte de problemas. Frente a un problema el investigador busca una solución: formula una hipótesis, que son un intento a modo de conjetura creadas libre y creativamente para dar solución al problema en cuestión. Las hipótesis son la que guiarán u orientaran la investigación determinando cuales con los datos empíricos relevantes.

No hay ninguna fuente de conocimiento ni ningún método que nos lleve con seguridad a efectuar un descubrimiento científico. Analicemos algunos ejemplos procedentes de la historia de la ciencia para entender más claramente esto. Con frecuencia se menciona la anécdota de Arquímedes, quién descubrió las leyes de la hidrostática mientras se bañaba. Al darse cuenta de la liviandad de su cuerpo se dice que salió corriendo del baño gritando alegremente “Eureka, eureka” (lo encontré). El origen de la teoría de Newton, y en particular la ley de gravitación universal habría que buscarlo, según la anécdota, en la famosa manzana que cayó sobre su cabeza. Un tercer caso, menos conocido, es el de Kekulé, el químico que descubrió la representación de la forma hexagonal de la molécula de benceno: según cuenta Hempel, alemán radicado en EE.UU.

... durante mucho tiempo intentó, sin éxito, hallar una fórmula de la estructura de la molécula del benceno hasta que, una tarde de 1865, encontró una solución a su problema mientras dormía frente a la chimenea. Contemplando las llamas, le pareció ver átomos que danzaban serpenteando. De repente una de las serpientes se asió la cola y formó un anillo. A Kekulé se le había ocurrido la idea (ahora famosa y familiar) de representar la estructura molecular del benceno mediante un anillo hexagonal.

Filosofía de la ciencia natural. C. Hempel, 1966

¿Qué muestran estos ejemplos? Una lectura ingenua podría concluir que el proceso de descubrimiento es casual y fortuito, que a cualquiera se le puede ocurrir una buena idea en cualquier momento. Esto no es así. Ya la gente se bañaba antes de Arquímedes, las manzanas se caían antes de Newton y siempre los hombres se han dormitados en las más diversas situaciones, pero estos hechos no han producido conocimiento científico. Si estos hombres hicieron descubrimientos importantes es porque antes que nada tenían un problema, es decir, que los tres estaban buscando una explicación a algo que, en mayor o menor medida, les resultaba desconcertante.

Tener un problema, haber encontrado algo que requiere de una explicación, ya sea porque hasta ahora no tenía ninguna o porque la que tenía por algún motivo resultaba insatisfactoria, constituye el punto de partida de la actividad científica. No se puede investigar sin tener un problema, Arquímedes, Newton y Kekulé tenían cada uno un problema, una cuestión que querían resolver y para ello forzaron al máximo su inteligencia, su sentido y hasta su voluntad.

Existe una difundida creencia (que se remonta lejanamente a la influencia de Bacon) de que es menester estudiar los problemas de la teoría del conocimiento en conexión con nuestro conocimiento de una naranja en lugar del conocimiento del cosmos. Disiento con esa opinión. Es buena recordar que nuestra ciencia occidental no empezó con la recolección de observaciones sobre las naranjas, sino con intrépidas teorías sobre el mundo.

Popper, K. “El descubrimiento del descubrimiento científico”

La forma en que el investigador llegó a formular la hipótesis (proceso psicológico libre) no brinda ninguna fundamentación a la hipótesis. Este corriente epistemológica distingue entre el proceso de formulación de hipótesis (contexto de descubrimiento) y el proceso de justificación.

Analicemos entonces el proceso de justificación del proceso científico:

EL MÉTODO HIPOTÉTICO DEDUCTIVO: este consiste en conjeturar una hipótesis o ley a partir de la cual se explican las observaciones previas y se predicen deductivamente nuevas observaciones (proposiciones particulares llamadas consecuencias observacionales)

Conjeturas / hipótesis	—————>	Consecuencias observacionales (explican o predicen hechos) al ser contrastados empíricamente
------------------------	--------	--

El falsacionismo apela a la lógica, que nos proporciona formas de razonamientos válidos.

Lógicamente solo es posible probar de manera excluyente la FALSEDAD de una hipótesis, no es posible en cambio probar su verdad. Veamos porque:

De una proposición hipotética afirmar el consecuente e inferir la verdad del antecedente es cometer la falacia de afirmación del consecuente:

H: hipótesis científica

C: consecuencias observacionales

Razonamiento no válido

H	C	Verdadero
C		Verdadero
<hr/>		
H		Verdadero / Falso

Aunque afirmar el consecuente de una proposición hipotética es falaz podemos obtener una conclusión verdadera negándola, formándose un razonamiento válido:

H	C	Verdadero
-C		Verdadero
<hr/>		
-H		Verdadero

Esta concepción exige que para ser científica una hipótesis ha de cumplir con ciertas condiciones:

- Las explicaciones científicas deben tener, en primer lugar, un lenguaje claro y preciso. Con términos definidos en la teoría y una estructuración lógica de sus proposiciones.
- Debe ser posible deducir de la misma enunciados o proposiciones singulares que puedan ser confrontados con los hechos, es decir, consecuencias observacionales que se puedan confrontar empíricamente.

Estos requisitos se resumen en que la hipótesis debe ser falsable (la terminación "able" indica la posibilidad, por lo tanto falsable significa que puede ser corroborada su falsedad).

¿Por qué? Porque lógicamente solo es posible demostrar de manera concluyente la falsedad de una hipótesis, en cambio no es posible demostrar su verdad. Veamos ejemplos:

"Los sábados todos los programas de televisión son muy buenos" No hay claridad ni precisión. Parece falsable, porque si existe un programa que no es bueno los sábados resultaría falsa. Pero ¿Con qué criterio se decide que un programa de televisión es muy bueno? No es una hipótesis falsable porque no nos posibilita su contrastación empírica.

"Todas las sustancias se dilatan con el calor" Se puede falsar mediante un enunciado observacional en el sentido que una sustancia X no se dilate al ser calentada. Es falsable.

Para el falsacionista entonces, no puede verificarse una hipótesis por medio de las consecuencias observacionales (falacia de afirmación del consecuente), en cambio es refutable (la hipótesis es falsa) cuando estas consecuencias son falsas.

A diferencia del inductivismo los falsacionistas proponen el criterio de falsabilidad: una hipótesis es científica si y solo si es posible demostrar que es falsa.

Una teoría ha sido refutada cuando de la misma se deducen proposiciones que, al cotejarlas con los hechos no se verifican. Así, por ejemplo, de la teoría que afirma que la tierra es plana se deduce que el casco y los mástiles de un barco desaparecerán simultáneamente en el horizonte, pero esto último no sucede: por lo tanto la tierra no es plana. La teoría ha sido refutada a partir del método hipotético deductivo:

Si la tierra es plana, entonces el casco y los mástiles del barco desaparecerán simultáneamente en el horizonte.

Pero el casco y los mástiles no desaparecen simultáneamente.

Por lo tanto, la tierra no es plana.

Al no poder verificar una hipótesis, pero si poder refutarla: las teorías científicas son aceptables en tanto que no pueden refutarse, pese a haber tratado de hacerlo (no hay razones para descartarla), aunque su aceptación será solo provisoria, es corroborada provisoriamente, ya que es factible que sea refutada en el futuro. Si las conclusiones singulares no resisten la contrastación, son demostradas falsas, la teoría resulta falsada o refutada.

Popper afirma que es necesario proponer hipótesis audaces (o como el las llama “conjeturas audaces”).

Las teorías que han sido falsadas tienen que ser rechazadas de forma tajante. La empresa científica consiste en proponer hipótesis sumamente falsables, seguidas de intentos deliberados y tenaces de falsarlas. Como dice Popper: “por ello puedo admitir con satisfacción que los falsacionistas como yo preferimos el intento de resolver un problema interesante mediante una conjetura audaz, aunque pronto resulte ser falsa... lo preferimos porque creemos que esa es la manera en que podemos aprender de nuestros errores; y que al descubrir que nuestra conjetura era falsa habremos aprendido mucho sobre la verdad y habremos llegado más cerca de la verdad”.

Aprendemos de nuestros errores, la ciencia progresa mediante ensayo y error. Debido a que la situación lógica hace imposible la derivación de leyes y teorías universales a partir de enunciados observacionales, pero es posible la deducción de su falsedad, las falsaciones se convierten en grandes hitos, en logros sobresalientes, en los principales puntos del desarrollo de la ciencia.

El falsacionismo sostiene que la ciencia busca la verdad, pero que solo es posible acercarse a ella tratando de probar la falsedad de las hipótesis científicas y prefiriendo aquellas hipótesis que por el momento no han podido ser falsadas. El propósito de la ciencia es falsar teorías y reemplazarlas por teorías mejores, teorías que demuestren una mayor capacidad para resistir problemas.

El conocimiento científico aumenta a medida que se refutan teorías. Si bien nuestro conocimiento es provisional, siempre estamos aproximándonos a la verdad de manera más precisa, aunque nunca se alcance completamente.

Tesis del falsacionismo:

- El conocimiento parte de problemas.
- Las hipótesis se proponen libre y creativamente con el fin de dar una solución tentativa al problema. Son conjeturas.

- Se rechaza la inducción como justificación de hipótesis. Por la experiencia no podemos saber si la proposición es verdadera, no podemos verificar una ley ni asegurarle grado de probabilidad a los enunciados universales. La experiencia solo nos puede demostrar la falsedad de las hipótesis. Criterio de falsabilidad.
- El conocimiento científico se caracteriza por estar formado por proposiciones falsables. Las conjeturas han de ser falsables y audaces.
- Toda hipótesis ha de ser sometida a crítica, a través de la discusión y contrastación de sus consecuencias observacionales.
- Las hipótesis falsadas deben ser rechazadas tajantemente, y las que no se han refutado (por el momento) son aceptadas provisionalmente.
- Se aprende del error en tanto se lo comprende y se lo intenta superar.
- La comprensión del problema mediante la propuesta de soluciones tentativas y la eliminación de error permite el progreso de la ciencia, formulándose teorías más aptas.
- No hay fundamentación de la verdad de las teorías científicas. Únicamente la búsqueda de la refutación de las hasta el momento teorías exitosas y la formulación de otras nuevas, mejores que las anteriores, posibilita extender nuestra información y comprensión de la realidad, aproximándonos a la verdad.

Criticas al falsacionismo

Los críticos al falsacionismo declaran que los partidarios de esta posición están en lo cierto cuando afirman que la experiencia no puede mostrarnos de modo concluyente la verdad de una ley científica pero se equivocan en afirmar que la experiencia nos muestra (a veces) de modo inapelable la falsedad de una ley científica. Los enunciados observacionales derivados de una teoría, no solo dependen de ella sino que son falibles. La propuesta falsacionista, al deducir lógicamente la falsedad de un enunciado universal a partir de la falsedad de un enunciado observacional, lleva implícito el supuesto de que existen enunciados observacionales totalmente seguros, cuando una teoría choca con un enunciado observacional podría ser que el enunciado observacional estuviera errado y no la teoría. Se podría rechazar un enunciado observacional y conservar la teoría con la que choca.

La mejor salida ante una falsación es registrarla y no darle tanta importancia como para echar por tierra lo elaborado. Por un lado, el falsacionismo pretende que se aprenda del fracaso, según Popper, se avanza en el conocimiento solo por medio de la refutación y no de la verificación. Sin embargo, muchas veces (la historia es testigo de ello) cuando los científicos gritaron más fuerte que sus fracasos, avanzó la ciencia. Por otro lado, con suficientes recursos y algo de suerte, una teoría puede triunfar durante mucho tiempo, aunque sea falsa (ya que la hipótesis de la que se parte en el falsacionismo, está tan falta de corroboración universal como lo está la proposición universal de la conclusión del inductivista.

La historia de la ciencia muestra que las teorías que gozan de credibilidad por parte de la comunidad científica no se abandonaron sin más ante la aparición de refutaciones:

La persona a la que se le aplicó por primera vez el antibiótico inventado por Fleming murió a los pocos días. Pero no se rechazó la teoría. Se aprovechó la nefasta experiencia, ya que el problema no era que la penicilina fuera ineficaz, sino que la cantidad que se le aplicó resultó insuficiente. En la medicina abundan ejemplos como este: injertos, vacunas, transfusiones, etc.

Otro ejemplo: en el siglo pasado se había observado que el planeta más exterior, Urano, no seguía completamente la órbita que era de ser ciertas las leyes de Newton.

Nadie por eso puso en duda la verdad de las leyes de Newton (ni ninguna de las leyes utilizadas para predecir la órbita, que eran sobre todo leyes matemáticas). Todos confiaban en que se encontraría una solución para esta anomalía.

El astrónomo inglés Adams y el francés Leverrier, trabajando independientemente elaboraron, mediante cálculos matemáticos las hipótesis de la existencia de un planeta de una determinada más exterior que Urano, que podría ser el responsable de la órbita de éste. Posteriormente Galle, otro astrónomo, dirigió su telescopio a donde debía hallarse en ese momento dicho planeta y descubrió el planeta Neptuno.

Vemos pues, que no siempre que la experiencia muestra que una predicción es falsa debemos sacar en conclusión que una de las leyes científicas que hemos utilizado es falsa, ya que el error puede encontrarse en alguna de las condiciones iniciales (expresadas en enunciados observacionales) tenidas en cuenta para realizar la predicción.

El caso Semmelweis

La fiebre puerperal es la enfermedad que afectó a un gran porcentaje de mujeres tras el parto, causándolas la muerte hasta el descubrimiento de la causa que lo originaba en 1848. Esta infección, recibe ese nombre de la palabra la palabra “puerperio” (periodo de seis semanas posteriores al parto).



En el Hospicio General de Viena había dos divisiones en maternidad: la Primera y la Segunda: la Primera tenía el mayor número de casos de mujeres que enfermaban de fiebre puerperal (en 1842, en agosto, murieron el 27% de las parturientas, en octubre el 20% y en diciembre llegó al 33%, su cota más alta). En cambio, en la Segunda División el número era mucho menor (de menos del 3%), a pesar de que recibían los mismos cuidados y ambos pabellones tenían el mismo número de mujeres (100 mujeres en cada uno). Ignaz Semmelweis, el médico más valorado del hospital, entre los años 1844 y 1848 trató de solucionar este problema como veremos a continuación.



- Si en las dos Divisiones hay aproximadamente el mismo número de pacientes entonces el índice de mortalidad debería de ser más o menos el mismo.
- Semmelweis pensó en un primer momento que podía deberse a cambios atmosféricos-cósmico-telúricos, es decir, a alguna epidemia que hubiese por aquella época y que pudiese afectar a las embarazadas. Pero:
 - ¿Cómo podría la epidemia haber afectado en la Primera División durante años y no en la Segunda?
 - ¿Y el resto de hospitales de Viena?
 - Además, Semmelweis observó que las mujeres que, cogidas por sorpresa, parían en la calle y sólo después llegaban a la sala del hospital, casi siempre se salvaban, incluso en las épocas de epidemias

Por estos motivos



- La dieta: la calidad de la comida era la misma tanto en una División como en otra.
La limpieza: comprobó que la limpieza también era la misma en ambas Divisiones.
El grado de hacinamiento: era incluso superior en la Segunda División.
Refutó entonces estas tres hipótesis.
- Estudió el nivel socioeconómico de las mujeres por si atendían mejor a las de la Segunda División, ya que al cabo de un tiempo de hacerse famosa la Primera División del Dr. Klin ninguna quería ingresar en su pabellón y casi el 40 % de las que lo hacían eran aquellas que llegaban sin ayuda, ni tan siquiera de familiares suyos que pudieran llevarlas a otro lugar. Estas mujeres solían ser las más rechazadas de la época: las solteras embarazadas. A pesar de estos motivos, Semmelweis desechó esta hipótesis ya que los médicos ingresaban a las parturientas sin tener en cuenta su nivel socioeconómico. Se limitaban a instalarlas en las camas que quedasen libres.

- Una comisión investigadora adjudicó la responsabilidad a los estudiantes que habían revisado a las parturientas debido a unas prácticas universitarias. Aseguraban que además de no realizarlas bien, hacían sentir vergüenza a las mujeres. Semmelweis refutó esta hipótesis al afirmar que:
 - Las lesiones producidas en el proceso del parto son mucho mayores que las que pudiera producir un examen poco cuidadoso.
 - Las comadronas de la Segunda División reconocían a las pacientes de la misma manera que los estudiantes.
 - Para demostrar que esta hipótesis era falsa redujo el número de estudiantes y se restringió casi al mínimo el reconocimiento de las mujeres por parte de ellos y la mortalidad, tras descender un poco, alcanzó sus cotas más altas.
- Otra hipótesis fue que en la Primera División, cuando una parturienta estaba a punto de morir, el sacerdote iba hasta la enfermería, donde se encontraba la moribunda, haciendo sonar una campanilla. Para llegar, tenía que atravesar cinco salas, pasando entre las camas de las demás mujeres que, al oír el sonido, se deprimían y debilitaban. La diferencia con la Segunda División era que en esta última, el sacerdote accedía por una puerta trasera hasta la enfermería sin ser visto por las demás. Semmelweis decidió estudiar esta posibilidad, así que convenció al sacerdote para que accediese sin ser visto y sin hacer sonar la campanilla, pero la mortalidad no decreció, así que también descartó esta posibilidad.

A estas alturas de la investigación, Semmelweis estaba obsesionado con el problema y comenzó a perder amistades. A los pocos que le quedaban les escribía cosas como:

“No puedo dormir ya. El desesperante sonido de la campanilla que precede al sacerdote, ha penetrado para siempre en la paz de mi alma. Todos los horrores, de los que diariamente soy impotente testigo, me hacen la vida imposible. No puedo permanecer en la situación actual, donde todo es oscuro, donde lo único categórico es el número de muertos. Mujeres muertas. Cientos de mujeres muertas”.

- Observando desesperado las dos Divisiones, comprobó que las mujeres de la Primera División estaban en sus camas de espaldas y las de la Segunda, de lado, así que trató de colocar a las de la Primera de lado, pero no dio resultado.
- Finalmente, en 1847, la casualidad dio a Semmelweis la clave para la solución del problema. Un colega suyo, Jakob Kolletschka, recibió una herida penetrante en el dedo, producida por un escalpelo (un instrumento de cirugía parecido a un cuchillo pequeño y puntiagudo), de un estudiante con el que estaba realizando una autopsia, y murió después de una agonía durante la cual mostró los mismos síntomas que Semmelweis había observado en las víctimas de la fiebre puerperal. A pesar de eso, Kolletschka era un hombre, y por lo tanto era poco probable que tuviera síntomas propios del post-parto, lo cual hacía más difícil la verificación de esta hipótesis. A esto se le suma que aún faltaban 40 años para que Pasteur demostrase que las infecciones son causadas por microorganismos que se diseminan víctima a víctima, pero aún así, Semmelweis estaba convencido de que las manos e instrumentos de los alumnos que realizaban sus prácticas con autopsias, tenían restos de materia cadavérica, que causaba la muerte de las parturientas. Llegado a este punto, comenzó a explicar su hipótesis mediante experimentos.
- Deducción de consecuencias particulares mediante experimentos:

Restringimos el campo en el que vamos a investigar al que plantea la hipótesis. Entonces Semmelweis se pregunta “¿Qué pasa si los médicos toman las precauciones necesarias?” Se comienzan a higienizar los instrumentos y las manos de los médicos, que después de cada práctica de autopsia, a pesar de haberse lavado con jabón, tenían un cierto olor a suciedad. Se hace mediante una mezcla de cal clorada.

Una vez hecho esto, el índice de mortalidad de la Primera División disminuyó hasta ser incluso menor que el de la Segunda División (quedando así un 1,27% de mortalidad en la Primera y 1,33% en la Segunda).

El propio Semmelweis comprobó mediante un experimento, que tras reconocer a una mujer embarazada a la cual le había diagnosticado un cáncer de útero, contagió la fiebre puerperal a cinco mujeres en periodo de dilatación a las que había reconocido después de la primera sin haberse lavado las manos.

El último velo cae. La luz se hace. “Las manos por su simple contacto pueden ser infectantes”. Tras este gran descubrimiento, se empezó a aplicar la misma solución para otros casos como la gangrena, higienizando los instrumentos que estuvieron en contacto con miembros engangrenados. Esto logró reducir en un porcentaje muy alto la mortalidad infantil, algo casi impensable por aquel entonces.

(Desde el punto de vista del método hipotético-deductivo, si esta hipótesis no hubiese sido efectiva y se quisiese refutar, pero Semmelweis estuviese seguro de ella, podría tratar de salvarla planteando, por ejemplo, una hipótesis vinculada con la ineficacia antiséptica de la solución de la cal con cloro)

- Establecimiento de la ley

“Si se inyecta materia cadavérica en el torrente sanguíneo de una persona sana, ésta se va a contagiar de una infección y puede llegar a morir”.

A pesar de haberla demostrado, la mayoría de sus colegas se mostraron contrarios al nuevo método. El Dr. Hebrá, uno de los pocos que lo acompañó, escribió: "Cuando se haga la historia de los errores humanos, se encontrarán difícilmente ejemplos de esta clase y provocará asombro que hombres tan competentes, tan especializados, pudiesen, en su propia ciencia, ser tan ciegos y tan estúpidos”.

RESUMEN DEL MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO EMPLEADO POR SEMMELWEIS

Semmelweis tiene un problema: las mujeres de la División donde él trabaja se enferman y mueren con una frecuencia significativamente mayor que las del resto del Hospital y aún de Viena. Este problema puede ser formulado como una pregunta: ¿Por qué se produce tan a menudo el contagio de fiebre puerperal en la Primera División? Enuncia entonces hipótesis: la hipótesis fundamental (a través de materia cadavérica las mujeres se infectan) y las hipótesis derivadas (la dieta, la limpieza, la presencia del sacerdote...). Elige una de ellas (suele ser la fundamental la elegida), y demuestra sus consecuencias mediante experimentos. Puede entonces suceder que:

- Disminuya el número de mujeres
- Que se mantenga o aumente

El número disminuye, y el problema entonces queda solucionado.