

Tema 10

Formulación de las hipótesis

(Tomado del libro de Mario Bunge:
La investigación científica, pp. 255-259)

- 1 Las hipótesis factuales son conjeturas formuladas para dar razón de hechos. Ahora bien: es posible concebir muchas hipótesis distintas para cubrir cualquier conjunto de datos referentes a un haz de hechos; los datos, no determinan unívocamente la hipótesis que pueden dar razón de ellos. Para poder elegir la más verosímil de entre todas esas conjeturas de origen empírico ha que imponerse e imponerles ciertas restricciones. En la ciencia se imponen tres requisitos principales a la formulación de la hipótesis: 1) la hipótesis tiene que ser **formalmente correcta y significativa**; 2) la hipótesis tiene que estar **fundada** en alguna medida en conocimiento previo; y si es completamente nueva desde ese punto de vista, tiene que ser compatible con el cuerpo de conocimiento científico; y 3) la hipótesis tiene que ser **empíricamente contrastable** mediante los procedimientos objetivos de la ciencia, o sea, mediante su comparación con los datos empíricos controlados a su vez por técnicas y teorías científicas.
- 2 Estos requisitos son necesarios y suficientes para considerar que una hipótesis es científica, independientemente de que la conjetura sea realmente verdadera o no lo sea. Procedamos ahora a un ejercicio de formulación de hipótesis que hará plausibles los tres requisitos antes dados y permitirá un ulterior examen de los mismos.

- 3 Si introducimos un bastón en una piscina o un estanque llenos de agua limpia podemos observar que el bastón parece quebrado por el lugar en el cual limitan el aire y el agua. Si no nos interesa el conocimiento, podemos contentarnos con admirar el fenómeno. Si somos pseudocientíficos podemos aventurar alguna conjetura más o menos fantástica sin preocuparnos de si cumple o no los tres requisitos anteriores. Si somos meros recolectores y coleccionistas de datos observaremos el fenómeno cuidadosamente, trazaremos algún dibujo o croquis, llegaremos tal vez a tomar algunas fotografías y mediciones y concluiremos incluyendo esos datos en una descripción cuidadosa, pero superficial, del fenómeno. En cambio, si somos científicos, intentaremos explicar esa mera descripción arriesgando hipótesis que sean lógicamente consistentes, científicamente fundadas y empíricamente contrastables. Tales hipótesis nos ayudarán a su vez a contemplar ese mismo fenómeno bajo una luz nueva: posibilitarán una descripción más profunda, formulada con términos teóricos, y no simplemente con los del lenguaje ordinario.

- 4 Ahora bien, en el caso de cualquier hecho observable (fenómeno) son posibles hipótesis científicas de dos clases. Tipo I: **hipótesis físicas**: el fenómeno es un hecho objetivo, o sea, independiente del observador. Tipo II: **hipótesis psicológicas**: el fenómeno es subjetivo, o sea, depende del observador. En nuestro caso, el primer conjunto de conjeturas (las hipótesis físicas) tiene por lo menos dos subclases: unas hipótesis atribuirán la apariencia al bastón mismo, otras al complejo aire-agua. Tenemos, en particular, las siguientes posibilidades, que no son todas y que pueden haberseles ocurrido a decenas de miles de personas:

h_1 = La apariencia del bastón quebrado es una ilusión.

h_2 = La apariencia del bastón quebrado se debe a que éste se ha quebrado efectivamente.

h_3 = La apariencia del bastón quebrado se debe a la quebradura (refracción) de los haces de luz en la superficie de contacto del aire y el agua.

5 Las tres afirmaciones son hipótesis en sentido propio: describen apariencias, sino que intentan explicarlas con términos que no son de observación; las tres son susceptibles de corrección o rectificación. Además, satisfacen los tres requisitos de hipótesis científicas. En efecto: son todas lógicamente (formalmente y semánticamente) consistentes; están fundadas: sabemos que existen ilusiones, y sabemos o sospechamos que tanto los bastones como los haces de luz pueden quebrarse; y las tres son contrastables: pueden frecuentemente eliminarse las ilusiones cambiando de sujeto observador; la quebradura de un bastón puede comprobarse tocándolo; y la quebradura de la luz puede someterse a contrastación con otro procedimiento, sin usar bastones. Por tanto, las tres conjeturas deben considerarse como hipótesis científicas. Para saber cuál de ellas es la verdadera tenemos que someterlas a contrastación. Y no podemos hacerlo sino empezando por **inferir de ellas algunas consecuencias** utilizando para ello también nuestro conocimiento básico, **confrontando esas consecuencias lógicas con información empírica ya poseída o nueva.** Procedamos a esta contrastación.

Contrastación empírica de h_1 .

6 1) **Derivación de una consecuencia:** Por lo que sabemos acerca de las ilusiones, si el efecto es subjetivo desaparecerá al añadir otro observador o al cambiar las condiciones de observación. La consecuencia contrastable t_1 ("la apariencia del bastón quebrado desaparecerá al cambiar de sujeto observador o al cambiar las condiciones de la observación"), se infiere de la hipótesis h_1 ("la apariencia del bastón quebrado es una ilusión") y de un cierto conocimiento previo, A_1 , ("las ilusiones desaparecen al utilizar otro observador o al cambiar las condiciones de la observación") que forma parte de nuestro cuerpo de conocimientos acerca de las ilusiones. Esquematisando este razonamiento tenemos:

La apariencia del bastón quebrado es una ilusión.
Las ilusiones desaparecen al utilizar otro observador o al cambiar las condiciones de la observación.

La apariencia del bastón quebrado desaparecerá al cambiar de sujeto observador o al cambiar las condiciones de la observación.

2) **Confrontación con la experiencia:** No intentaremos reforzar la hipótesis eligiendo las condiciones más favorables, sino que pretendemos más bien destruir la hipótesis cambiando a la vez las dos variables, el sujeto y las condiciones de la observación. Resultado: diferentes sujetos y en circunstancias ampliamente variadas observan el mismo fenómeno del bastón quebrado.

3) **Inferencia:** La conjetura h_1 es falsa. La lógica de esta inferencia es como sigue: La hipótesis h_1 y el conocimiento A_1 acarrear la consecuencia contrastable t_1 . La experiencia ha mostrado que t_1 es falsa. Lo cual nos lleva a que la conjunción " h_1 y A_1 " es falsa. Pero en la experiencia en cuestión no se ponía en tela de juicio el conocimiento A_1 , el cual, por el contrario, estaba presupuesto, o sea, previamente afirmado. Por tanto, la falsedad de la consecuencia lógica t_1 afecta sólo a la conjetura h_1 . En resolución: la lógica, con ayuda de un dato empírico ("la consecuencia t_1 es falsa"), nos capacita para refutar h_1 .

Contrastación empírica de h_2 .

7 1) **Derivación de una consecuencia:** De la hipótesis h_2 ("la apariencia del bastón quebrado se debe a que este se ha quebrado efectivamente") y de un conocimiento previo A_2 ("la quebradura de un bastón no sólo puede apreciarse con la vista, sino también con el tacto"), conocimiento que pertenece a nuestro cuerpo de conocimientos sobre bastones rotos o

quebrados, podemos inferir la consecuencia contrastable t_2 ("quebradura del bastón debe poder percibirse con la mano"). Esquematisando este razonamiento tenemos:

La apariencia del bastón quebrado se debe a que este se ha quebrado efectivamente.

La quebradura de un bastón no sólo puede apreciarse con la vista, sino también con el tacto.

La quebradura del bastón debe poder percibirse con la mano.

2) **Confrontación con la experiencia:** Tampoco ahora intentaremos proteger la hipótesis absteniéndonos de tocar el bastón sino que lo tocaremos; no notaremos, naturalmente, diferencia respecto del estado anterior del bastón. Por tanto, podemos afirmar que t_2 es falsa.

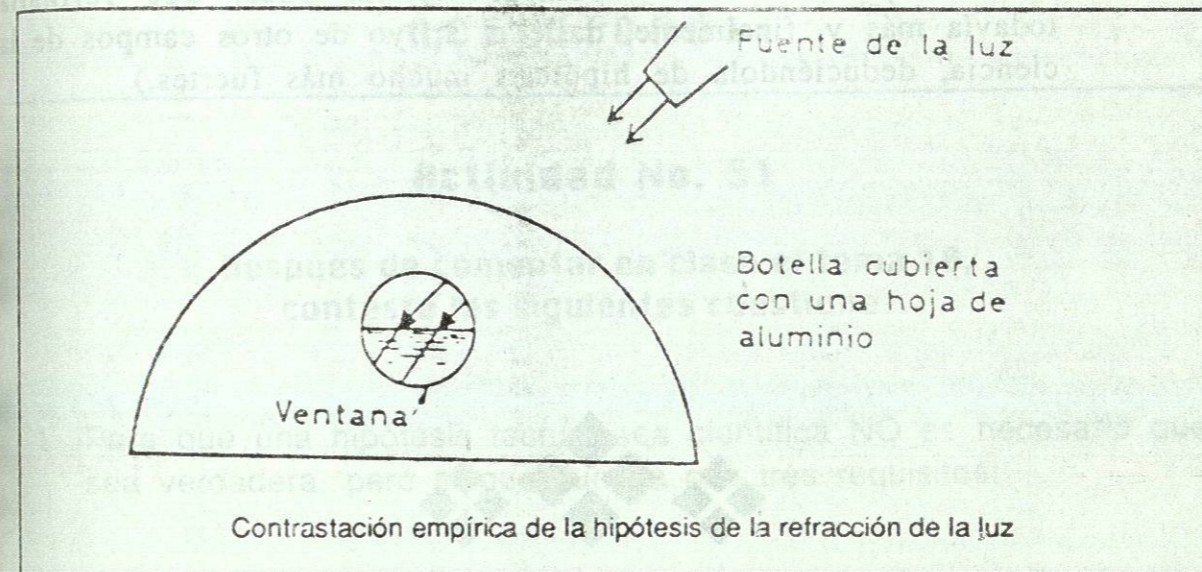
3) **Inferencia:** Dado que la consecuencia t_2 es falsa, la conjunción " h_2 y A_2 " es falsa, y puesto que no estamos cuestionando ni investigando A_2 , sino h_2 , concluimos que h_2 es la única culpable de esa falsedad, es decir: concluimos que " h_2 es falsa".

Contrastación empírica de h_3 .

8 1) **Derivación de una consecuencia:** Si "la apariencia del bastón quebrado se debe a la quebradura o refracción de los haces de luz en la superficie de contacto aire-agua" (hipótesis h_3) entonces el bastón mismo es irrelevante. Consiguientemente será mejor que sometamos a contrastación la hipótesis lógicamente previa, a saber h'_3 = "Si un rayo de luz incide en la superficie de contacto aire-agua, es refractado". Con esta arrebataremos al fenómeno uno de sus ingredientes y someteremos la hipótesis h_3 a una contrastación especialmente dura: pues la presencia del bastón puede confundirnos las cosas. La hipótesis lógicamente previa, h'_3 , es universal: cubre todos los ángulos posibles. Consiguientemente implica

afirmación de que si un haz de luz cae en la superficie de contacto del agua y el aire con un ángulo dado, por ejemplo de 45° , se refracta.

2) **Confrontación con la experiencia:** Para controlar mejor las variables utilizaremos el expediente esquematizado en la siguiente figura:

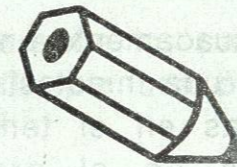
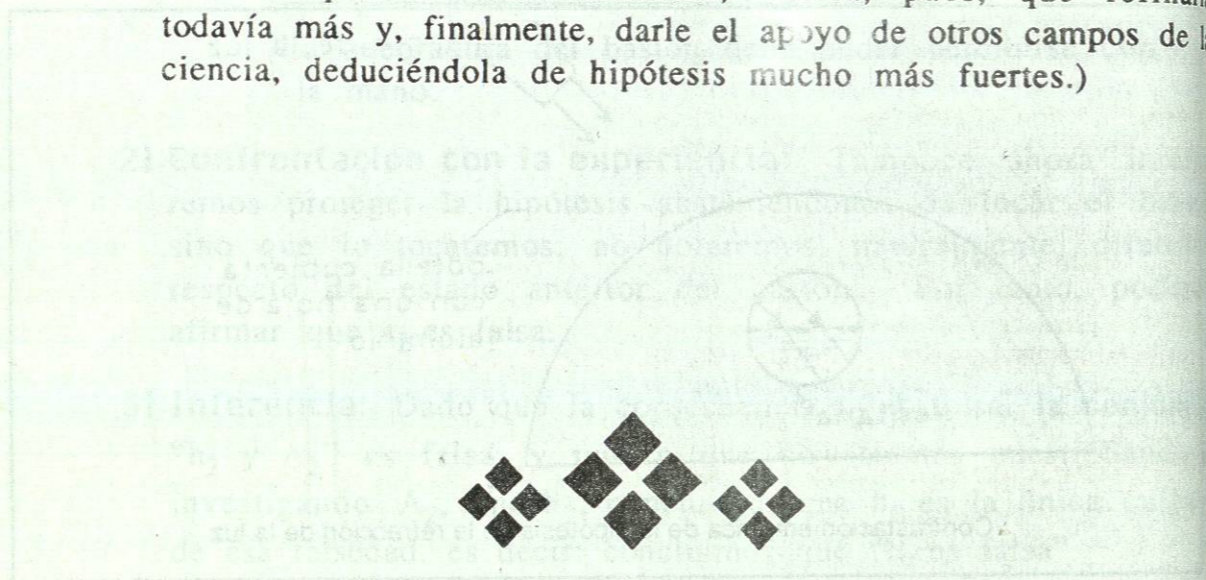


Entonces hacemos verdadero el antecedente de h'_3 ("Un rayo de luz incide en la superficie de contacto aire-agua") iluminando la superficie de contacto del agua y el aire con haces de luz que caigan con varios ángulos, y efectuamos la contrastación del consecuente de la hipótesis ("El rayo de luz es refractado") observando la quebradura de la luz en el agua. El resultado es que ese consecuente es verdadero excepto para la luz que cae sobre la superficie de contacto según ángulos rectos.

3) Inferencias:

A) Hay que modificar h'_3 para recoger la excepción dicha dándole la formulación "Si un haz de luz atraviesa la superficie de contacto aire-agua con un ángulo distinto del recto, se refracta". Llamemos a este enunciado h''_3 .

B) Puesto que dicha hipótesis h''_3 puede considerarse suficientemente corroborada para una gran variedad de ángulos, se considera que ha sido confirmada, aunque no se habrá investigado más que en un número finito de casos. (Una investigación más profunda nos mostrará que la hipótesis h''_3 es sólo parcialmente verdadera; habría, pues, que refinarla todavía más y, finalmente, darle el apoyo de otros campos de la ciencia, deduciéndola de hipótesis mucho más fuertes.)



ACTIVIDADES

Actividad No. 51

Después de comentar en clase el tema 10, contesta las siguientes cuestiones.

1. Para que una hipótesis factual sea científica NO es necesario que sea verdadera, pero sí que cumpla con tres requisitos:

A) _____

B) _____

C) _____