

PROBLEMÁTICA EN TORNO AL VALOR DE LA INDUCCIÓN EN LA METODOLOGÍA CIENTÍFICA

W. R. DAROS
CONICET

RESUMEN: El problema del valor de la inducción recorre toda la historia de la filosofía. El autor nos ofrece un enfoque histórico sobre el valor que se le ha atribuido, considerando autores antiguos, medievales, modernos y contemporáneos sobre el tema. Se explicitan los fundamentos en los que se ha querido fundar ese valor, en contraposición con el valor lógico atribuido a la deducción. Se analizan también los supuestos metafísicos o filosóficos que la inducción implica.

Introducción

1. Desde la antigüedad se considera a la ciencia como un saber con un cierto valor. Antes de la Modernidad, la ciencia era un saber cierto y seguro en sus conclusiones, porque era un saber lógico. Después de la Modernidad, la ciencia comenzó a ser considerada como un saber hipotético que debía ser sometido a validación o refutación.

A los inicios de siglo XX, Reichenbach y otros distinguieron dos fase importantes en el proceso de construir una ciencia: a) la *fase de la invención* que partía de hechos, fenómenos o problemas que se integraban a axiomas, leyes, teorías, hipótesis, y b) la *fase de la prueba*, de la demostración, de la experimentación, de la observación de las consecuencias.

2. La *inducción* se refiere a un *proceso mental* utilizado en la construcción de la primera fase de lo que es una ciencia o de lo que es un conocimiento que pretende ser científico. Con este proceso, el científico parte de afirmaciones que se refieren a lo singular y concreto y, a partir de ellas formula afirmaciones que se refieren a entidades universales y abstractas, como suelen ser ciertas leyes, teorías o hipótesis.

Aristóteles había hablado de ella y los escolásticos siguieron sus huellas; pero de hecho apreciaron más la deducción que la inducción en sus construcciones lógicas. Se ha acusado frecuentemente a la Escolástica de generar un saber inútil que partiendo de afirmaciones universales (asumidas por el valor de la autoridad que las afirmaba, o tomadas de libros estimados revelados) sólo sacaban consecuencias lógicas. Las *Summae Theologicae* fueron, en efecto, magníficas catedrales góticas del pensamiento lógico, que partiendo de creencias las ordenaban lógicamente y sacan conclusiones morales para la vida religiosa.

3. Si bien no pocos autores dudaron de la importancia del método deductivo para descubrir cosas nuevas en la naturaleza, Francis Bacon ha pasado a ser quien más marcadamente sostuvo la necesidad de utilizar la inducción en la construcción del conocimiento científico.

Isaac Newton parece sostener su valor, en algunas de sus afirmaciones y tras él, dado el peso de su prestigio, toda la Modernidad se inclinó a favor de la utilización de la inducción como proceso mental privilegiado en ciencia, y de la experiencia sensible como punto de partida para la observación.

No obstante, la inducción -considerada como proceso mental- siempre fue utilizada con ciertos recaudos, y en particular, en el siglo XX, Karl R. Popper ha cuestionado su valor en la construcción de una ciencia.

Veremos, pues, los pro y los contra de algunos participantes en esta contienda referida al valor de la inducción en el proceso de construcción de una ciencia.

Afirmaciones aristotélicas sobre la ciencia

4. Platón, pero en particular Aristóteles, han sido los primeros que estudiaron sistemáticamente el tema de a qué cosa se le debe llamar ciencia.

Con Platón había quedado claro que la razón era una forma de conocer y pensar con orden: "Todo lo que se mueve sin ningún orden debe ser considerado como desprovisto de razón". El término "razón" (lógos) tomaba entonces dos sentidos fundamentales: A) un sentido que llamaremos objetivo, según el cual la *razón es el fundamento* de algo, lo que da sentido a algo, como una causa que explica el efecto, da razón del conocer o del ser. B) Un sentido que llamaremos subjetivo, según el cual la razón es *la facultad* del sujeto por el cual él puede correr mentalmente o discurrir de un conocimiento o concepto a otro. El proceder sin orden ni causa alguna que justifique la conducta, era un proceder irracional.

En este contexto, la ciencia estaba constituida por un conjunto de conocimientos y era un *producto racional* en el doble sentido de que había sido construida por la mente humana discurriendo entre conceptos, y ese discurrir implicaba advertir un orden de modo que los efectos quedaban explicados por sus causas o razones de ser¹. La ciencia, pues, era, afirmaba Platón en el Menón, por la forma de proceder del científico, el producto del "conocimiento razonado en relación de causa a efecto".

Quedó desde entonces establecido que el proceder científico consiste en proceder discurriendo de causas a efectos o viceversa. Así considerada, la ciencia -el proceder científico- poseía un valor educativo muy alto.

"La concepción platónica de la función educativa de la ciencia es, en primer término, la de *enseñar a los hombres a pensar*. Y lo consigue presentando a la mente objetos sensibles y al mismo tiempo obligándola a ignorarlos o a abstraerse de la particularidad y limitación inherente a la representación sensible, para fijar su atención solamente en las `formas` esenciales y universales que, de un modo confuso, son `imaginadas` para deducir de ellas, de un modo consecuente, las *relaciones* que ellas implican"².

5. Sobre este contexto del pensar como un discurrir racional toma sentido hablar de la inducción y de la deducción.

Según Aristóteles, la *inteligencia* (νοῦς) es un conocimiento intuitivo, fijo de lo que algo es; pero, a) en cuanto ella discurre, se llama *razón* (διάνοια) y b), en cuanto es un poder del sujeto, la razón es y se llama una *fuera racional* (δύναμις διανοητικόν), c) en cuanto encuentra los nexos necesarios (las causas) entre los conceptos y entre las cosas se dice que la razón "da razón" del ser y conocer de las cosas.

La ciencia, según estos griegos, responde a una mentalidad que cree que el *efecto* (esto es: lo nuevo, lo que aparece, la parte, lo conocido por los sentidos) se conoce plenamente solo en relación a su *causa* (esto es: lo responsable, lo que da razón, lo que estaba latente, lo que no aparece a los sentidos, el todo, lo conocido por la sola mente, el fundamento, la necesidad o razón de ser del efecto).

La ciencia es, pues, el resultado de *una forma de conocer*: de aquella forma de conocer que es *consciente del valor de sus afirmaciones*, porque advierte la relación necesaria entre los efectos y las causas que lo producen.

Pero el proceder científico ha supuesto, además, y una doble forma de ser: la de los contenidos de la mente (con un orden mental o *lógica mental*); y la forma de ser de las cosas reales (lógica real). Algunas ciencias, como las matemáticas -y la misma lógica- siguen un orden mental; las demás ciencias empíricas buscan la *lógica real* u orden que poseen las cosas (física, sociales, etc.).

¹ PLATÓN. *República*, nº 500, c-d.

² NETTLESHIP, R. L. *La educación del hombre según Platón*. Bs. As., Atlántida, 1945, p. 213.

6. Algunos aspectos de la concepción de la ciencia tanto platónica como aristotélica no son aceptados actualmente. La ciencia, para estos griegos, era un conocimiento universal, cierto y verdadero, opuesto a la opinión³. No nos interesa aquí ni exponer ni defender este punto de vista.

Un aspecto de la concepción aristotélica de la ciencia sigue hoy, sin embargo, vigente: hay ciencia cuando se tiene conocimiento de la causa respecto de un efecto, sabiéndose que esa es la causa (y no otra cosa) y que el efecto no puede ser de otro modo⁴. El que llega al *conocimiento de las causas* se llama científico, y éste procede también a sacar conclusiones de ese conocimiento. Por ello, también es científico quien explica los efectos mediante las causas; pero esta explicación debe ser verdadera: debe partir de la causa verdadera del efecto que se desea explicar. Explicar, en efecto, es otorgar una causa a un efecto (o viceversa), pero esa causa debe ser verdadera, para que la explicación sea verdadera.

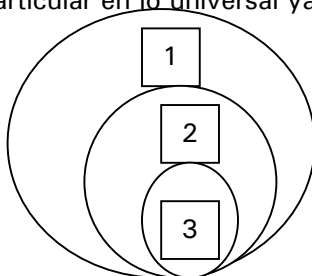
Cuando el científico razona, utilizando el silogismo (luego llamado epistemológico o científico), llega a conclusiones que también son científicas. La ciencia se da pues final del razonamiento, *en las conclusiones correctas*, para la cual es muy importante la utilización de la lógica deductiva. Los principios de una ciencia no son propiamente científicos, sino los que inicial un proceder que, en sus conclusiones, será científico.

Nuestra atención se centrará, entonces, para nosotros, sobre dos procesos fundamentales del pensamiento: la deducción y, principalmente, la inducción.

La deducción y la inducción

7. El proceso mental llamado inducción puede comprenderse si la confrontamos con el llamado deducción y para entender la deducción necesitamos mencionar brevemente la estructura del silogismo en el cual se da el proceso de deducción.

El *silogismo* es un razonamiento que establece la necesidad de una conclusión a partir de las premisas. Simplificando mucho la exposición, podríamos afirmar que el silogismo se compone de: 1) una afirmación con un contenido universal; 2) a la cual se añade una afirmación con contenido particular, y 3) saca una conclusión necesaria, haciendo manifiesto que hay que aceptar lo que se dice de la parte, pues ya se lo había admitido al aceptar la totalidad afirmada en el contenido universal. Si se acepta que 1) todos los hombres son mortales (que la mortalidad es una característica de todos los hombres); y 2) si se acepta que Juan es hombre; 3) se debe aceptar necesariamente (para no entrar en contradicción) que Juan es mortal. Dado que se aceptó la característica de la mortalidad para todos los hombres, se la debe aceptar en todos y cada uno, por lo tanto, también en Juan. El término "hombre" que se halla en las dos premisas con el mismo sentido (pero aplicado al universal "todos" y al particular Juan), se llama término *medio* y hace de puente y expresa la *causa* de la conclusión: la mortalidad de Juan. El silogismo manifiesta, en la conclusión, la inclusión del hecho particular en lo universal ya aceptado.



8. La estructura del silogismo nos ayuda comprender la estructura del razonar lógico y en particular de la deducción lógica.

³ PLATÓN, *La República*, V, 477 e; ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores*, I, 33, 88 b; 30, 89 a 10.

⁴ ARISTÓTELES. *Anal. Post.* I, 2, 71 b 9-12.

El razonar lógico implica: a) un antecedente (que es la construcción mental, síntesis de las premisas asumidas), b) un consecuente o consecuencia (que es la proposición que se infiere de la antecedente, como un caso particular dentro del universal), y c) un nexo lógico (que expresa la dependencia que existe entre el antecedente y el consecuente).

Si afirmamos que: a) todos los líquidos son elásticos, y b) que el mercurio es líquido, c) expresamos la consecuencia lógica con un nexo: luego el mercurio es elástico.

Como se advierte, la *deducción* es un proceso mental llamado lógico porque implica advertir que *la parte está incluida en el todo*; (lo que es propiedad de todos los implicados y admitidos en un razonamiento, es propiedad de cada uno de ellos) y como se ha admitido la totalidad, se de admitir también necesariamente cada una de las partes, para no entrar en contradicción.

Como se advierte la *necesidad lógica* es la expresión de excluir la contradicción. Y se excluye la contradicción porque: a) si se ha admitido una característica universalmente en todos los elementos, aunque sea condicionalmente ("Si todos los hombres son mortales"), b) no se puede luego no admitirla en cada uno de ellos (que Juan, Pedro, Andrés no sean mortales).

9. El proceso mental de la *inducción* posee otros supuestos.

En la inducción, el que razona no parte de lo universal, de lo que es la totalidad de los elementos; sino, por el contrario, parte de cada uno de ellos singularmente y pretende llegar a saber y afirmar lo que son todos los elementos.

En el proceso mental de inducción se va, pues, de los casos particulares al universal, al *ser* de *todos* los que estamos hablando. *En la inducción generalizamos*: vamos de los casos particulares o específicos a los genéricos o universales.

Deducción		Inducción
Todos los cuerpos son extensos. A, B, C, son cuerpos. Luego A, B, C son extensos.		A es extenso, B es extenso, C es extenso. A, B, C, son cuerpos. Luego todos los cuerpos son extensos.

Como se advierte, en el proceso de *deducción* no se descubre nada nuevo, sino que solo se aplica a cada caso particular lo que ya se admitió en todos los casos. Por el contrario, en el proceso de *inducción*, se pretende afirmar universalmente de todos lo que se conoce de algunos casos particulares.

10. Se habla de *inducción completa* cuando es posible observar a todos los elementos de una clase (por ejemplo, a todos los cuerpos y advertir que son extensos) y entonces afirmar obviamente: todos los cuerpos son extensos. Este modo de proceder tiene utilidad cuando la clase de los objetos estudiados es pequeña. El averiguar que cada uno de los objetos estudiados posee una misma característica contribuye a formar con ellos una sola clase.

Mas al proceder de los científicos no les interesa esta forma de proceder que nos llevaría en muchos casos a una serie interminable de observaciones. A los científicos les interesa llegar, lo más rápidamente posible, a afirmaciones universales: a leyes.

En este contexto, se ha puesto en duda si la inducción llega a conocimientos universales válidos.

11. La *inducción es incompleta* cuando, no habiéndose observado o estudiado a la totalidad de los objetos de una posible clase, el observador realiza igualmente una afirmación general. Esta afirmación *supone la creencia* de que existe algo así como una naturaleza para cada cosa, que se halla en cada cosa, y hallada ésta en varios ejemplos singulares, existe motivos para afirmar que se halla en todos los individuos de la misma clase o espe-

cie.

Para reforzar el valor del proceso de inducción, se trata entonces de estudiar el mayor número de objetos posibles, en la más amplia variedad de circunstancias, vislumbrando una posible relación causal entre el fenómeno, el objeto estudiado y las situaciones en las que se encuentra. En ese caso, la *relación constante* que se advierte toma el nombre de *ley*, aunque sigue siendo *una hipótesis* el esperar que siempre se producirá en esas circunstancias dadas y ya conocidas.

El resultado de la inducción, generalizado, universalizado, es entonces una creativa hipótesis que requerirá validación. Se debe recordar entonces que un caso contrario invalida mil observaciones concordantes.

Sobre el valor de la inducción en la antigüedad

12. En la mentalidad de los griegos como Platón y Aristóteles, se daba un ser en las cosas. Cada cosa tenía una esencia que indicaba lo que cada cosa era y no lo que no era. La naturaleza de algo indicaba lo necesario que algo tenía para ser lo que era, o sea, la esencia. Había esencia más universales y menos universales: la esencia de los vivientes, era más universal que la esencia de las aves, la esencia de la especie caballo es universal, pero este caballo en particular no agotaba toda la esencia de caballo, dado que incluía accidentes (color, peso, etc.) que no eran poseídos por otros caballos, sin dejar de ser parte de la especie caballo.

Lo que importaba científicamente, al observar casos particulares, era llegar a lo universal, a la especie, donde se hallaba la causa específica de cada cosa. "Lo que constituye el mérito de lo universal es, afirmaba Aristóteles, que muestra la causa"⁵. La causa, sin ser ella visible, explica la existencia del efecto visible.

Aristóteles estimaba que, de la observación repetida de los casos singulares, se hace más manifiesto lo universal⁶. La inducción (ἐπαγωγή: la conducción hacia arriba) nos eleva de los casos singulares (τῶν καθ' ἕκαστον) a lo universal (ἐπί τὰ καθόλου)⁷. Pero el universal al que se llega por inducción, solamente se presume, no se garantiza. El universal se asume, pero debe ser probado⁸. "Por la inducción no resultan demostraciones"⁹.

La poca claridad de lo tratado por Aristóteles sobre la inducción refleja el compromiso del mismo con la metafísica de Platón. Platón distinguió netamente los entes sensibles, de los inteligibles (las ideas), afirmando que es imposible que uno se reduzca al otro. Aristóteles admitió que, por un lado, *la sensación no llega a conocimientos universales*; pero por otro lado, aceptó que *en lo particular ya está lo universal* y la mente puede descubrirlo. La inducción se ubica justamente en ese lugar ontológicamente discutible por el cual, de lo particular sentido y conocido, el hombre pasa a lo universal, o esencia conocida. Del problema del *ser* (singular sensible *versus* idea cognoscible) Aristóteles se pasa al problema del *conocer* lo particular (sensible, cambiante) a conocer lo universal (esencial, necesario), quedando en el pasaje no pocas cosas por explicar¹⁰.

Sobre el valor de la inducción en el Medioevo

13. ¿Qué aprecio ha tenido la inducción en algunos autores del período medieval? Por cierto, no es nuestra intención realizar aquí una historia de la inducción en todo el Medioevo y solo cabe hacer algunas pocas menciones.

⁵ ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores.*, I, 31,88 a 5.

⁶ ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores.*, I, 31, 88, a 4-5.

⁷ ARISTÓTELES. *Tópicos*, I, 12, 105 a 13-14.

⁸ ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores.*, II, 23, 68 b 15-29. Cfr. MOREAU, J. *Aristóteles y su escuela*. Bs. As., Eudeba, 1972, p. 40.

⁹ ARISTÓTELES. *Analíticos Posteriores.*, II, 5, 5.

¹⁰ Cfr. HAMELIN, O. *El sistema de Aristóteles*. Bs. As., Estuario, 1946, p. 304-305.

Tomás de Aquino reconoce que el conocimiento fundado, considerado en sí mismo es un sistema que va de las causas a los efectos. No obstante, frecuentemente sólo conocemos los efectos, los fenómenos, lo que aparece, sin que conozcamos lo que causa esos efectos o fenómenos. En este caso, debemos proceder de lo singular para hallar la causa, mediante la inducción.

Tomás de Aquino solía llamar, a lo que llamamos deducción, proceso *resolutivo* mediante el cual de las causas se descendía a los efectos; y *compositivo* al proceso inverso o inductivo. Al conocer, ambos procesos eran implicados de modo circular y creciente, adquiriéndose una creciente inteligibilidad de los problemas¹¹.

14. Tomás de Aquino, y los escolásticos en general exceptuando a los nominalistas, estimaban que el ser de una cosa se halla en la esencia. La esencia es lo que algo es; pero esa esencia no se conoce inmediatamente, sino a través de los accidentes que se perciben por los sentidos.

De estos accidentes, es posible remontarse hasta lo esencial de una cosa. Admitido esto, la inducción era entonces el inicio normal del conocimiento de las cosas. En la inducción partimos de lo más conocido por nosotros a través de los sentidos. En la demostración, por el contrario, partimos de lo más conocido en sí mismo (de la esencia conocida) y de ella deducimos consecuencia.

En la inducción conocemos generalizando y elaborando principios abstractos (como el principio de que “el todo es mayor que la parte”) que luego se utilizan para deducir consecuencias.

“También las cosas consideradas en abstracto se dan a conocer por inducción... Los principios abstractos, a partir de los cuales proceden las demostraciones, no se nos manifiestan sino desde ciertos casos particulares que percibimos con los sentidos, como por ejemplo, cuando vemos algún todo singular sensible, alcanzamos el conocimiento del todo y la parte y, considerando esto en varios, conocemos que cualquier todo es mayor que su parte”¹².

15. Numerosas verdades universales han sido generalizaciones a partir de un proceso inductivo como que “el hombre es racional”, “la vida es movimiento”, “el acto es anterior a la potencia” y un sin número de definiciones.

La inducción no demuestra los conocimientos sino que solamente los muestra. Esto nos hace ver que es un prejuicio estimar no todo conocimiento puede producir certezas o que sólo la demostración produce certeza. La inducción muestra, manifiesta conocimientos generalizados. La certeza se produce cuando no existe motivo para dudar del conocimiento adquirido y esto puede darse tanto por inducción (o demostración o manifestación) como por deducción (o demostración).

“Aquel que utiliza la inducción no prueba demostrativamente, y sin embargo, algo manifiesta”¹³.

16. La cantidad de casos reiterados, encontrados por inducción, no tienen un valor lógico demostrativo, sino sólo orientativo.

Para tener valor demostrativo, la inducción debería ser completa y no llegar solo a una noción colectiva (por ejemplo: todos y cada uno de los gansos tienen pluma, luego todos los gansos tienen pluma); sino a lo que es (o esencia) de la cosa (el ser propio del ganso consiste en tener plumas, se hayan o no se hayan observados todos los casos).

El observar muchos casos particulares y accidentales no sirve de nada, si no se lle-

¹¹ AQUINAS, Th. S. Th. I-II, q. 14, a. 5.

¹² AQUINAS Th. In I Anal. Post., Lect. 30.

¹³ AQUINAS Th. In II Anal. Post., Lect. 4.

ga a *la esencia o ser de lo observado*, y este ser supera lo accidentalmente observado¹⁴. Indudablemente que los que niegan que exista *un ser de las cosas (o esencia)*, reducen la el resultado de la inducción a un nombre (nominalismo) o una *numeración* de las cosas, y se apoyan en la estadística de las cosas. Dado que como muy rara vez se pueden observar numéricamente a todos los ejemplares (los pasados, los presentes y los futuros), la inducción en la ciencia no llega a nada cierto y definitivo, sino a *hipótesis inventadas* por el científico y atribuidas a un proceso de inducción.

Por el contrario, para Tomás de Aquino, la inducción ofrece un conocimiento valioso en tanto y en cuanto la inteligencia capta lo universal (lo que algo es en sí mismo) a través de la observación o experimentación de algunos casos: "*Apprehendit universalem naturam in particulari*"¹⁵.

En general, en la antigüedad y en la época medieval, se ha admitido que "el científico *no empieza por hipótesis, sino por observaciones* de experiencia, que pueden sugerir una hipótesis como preludio de la intelección en firme del universal"¹⁶. No obstante, se admitía que "la esencia de las cosas no nos es evidente en un primer momento: se manifiestan por sus accidentes, los cuales inducen a conocerla y la declaran", lo cual sugiere la presencia de *un acto de interpretación* de lo que es una cosa a partir de sus accidentes; un acto que trasciende los accidentes y apunta a llegar a la causa de los mismos¹⁷.

En la concepción escolástica, subyace la *aceptación de un principio* que podría expresarse así: Cuando un ente obra produce natural y constantemente unos efectos; éstos no son el producto de una casualidad o azar accidental, sino que tienen *su causa en la naturaleza del ente* que los produce. Subyace -hoy diríamos- la creencia en una ley o causa natural: si todos los gansos observados son negros, creemos que debe haber una causa en el ser del ganso que produce el accidental -pero permanente- efecto observado de tener plumas negras. Admitido esto, se justifica que después de la observación de algunos casos se pueda afirmar lo observado de todos los entes no observados, presuponiendo la misma causa o esencia para los mismos efectos. El principio de la *uniformidad de las leyes de la naturaleza* parece estar en la base de toda inducción. Mas éste es un principio metafísico y no lógico.

17. En este contexto a algunos escolásticos, como a Guillermo de Ockam, les parecía "improbable por completo" que el universal (el ser universal o esencia) esté de algún modo fuera del alma de los individuos. Por ello convinieron en estimar que lo que existe es siempre algo singular; y lo que algo es (lo común o esencia o universal) era sólo *un nombre atribuido* a muchas cosas: "El universal es una intención del alma que por naturaleza se predica de muchos". "Todo universal es predicable de muchos"¹⁸.

La inducción en la Modernidad

18. Francisco Bacon (1561-1626), con su libro *Novum Organum* publicado en 1620, proclamó teóricamente la importancia de la experimentación y de la inducción, como sustituta de la lógica deductiva, incapaz de descubrir cosas nuevas en ciencia.

Bacon criticó la elaboración de las ciencias sobre principios asumidos con precipitación, sin crítica ni análisis, por costumbre inveterada.

Este filósofo creía que la Naturaleza tenía leyes y que el hombre debía ser un servidor e intérprete de la misma, haciendo descubrimientos experimentales y razonando sobre ellos¹⁹. Estimaba que la lógica en uso, con su carácter deductivo, era más bien apta "para

¹⁴ SANGUINETTI, J. *La filosofía de la ciencia según Santo Tomás*. Pamplona, Eunsa, 1997, p. 229.

¹⁵ AQUINAS Th. *In II Anal. Post.*, Lect. 20. AQUINAS Th. *In VI Ethic.*, Lect. 9.

¹⁶ SANGUINETTI, J. *La filosofía de la ciencia*. O. C., p. 241-242. Cfr. AQUINAS Th. *In II Anal. Post.*, Lect. 42.

¹⁷ AQUINAS Th. *In II Anal. Post.*, Lect. 13. AQUINAS Th. *In De Anima*, Lect. 1.

¹⁸ OCKHAM, G. *Suma de lógica*. Cap. XV, XVI. Bogotá, Norma, 1994, p. 70-71.

¹⁹ BACON, F. *Novum Organum*. Bs. As., Hyspamerica, 1984, Libro I, n° 1.

conservar y perpetuar los errores que se dan en las nociones vulgares que para descubrir la verdad", de modo que ella resultaba más perjudicial que útil²⁰.

19. El problema fundamental del uso del silogismo se halla, según Bacon, en que los científicos partían de premisas con nociones comunes, obtenidas mediante una inducción *precipitada* y, luego, sacaban innumerables conclusiones que no tenían más validez que la confusa noción de la cual partían. Lo que propuso Bacon consistía, pues, en proceder sí inductivamente, pero *una inducción cuidadosamente controlada y gradual*, de modo que las leyes no fuesen más que una generalización fundada en muchos y bien controlados hechos observados.

Propuso, pues, un estudio metódico y profundo del proceder inductivo, para llegar a leyes o principios, abandonando los ídolos o prejuicios. El *primer prejuicio o ídolo* (llamado de la *ídolo o imagen de la caverna*) se halla en creer que al percibir somos objetivos y percibimos las cosas tan cual ellas son; mientras, en realidad, somos engañados por las sombras de las cosas, como los hombres de la caverna platónica. En efecto, percibimos las cosas más en relación con nosotros que con lo que las cosas son. A este primer prejuicio se le añade otro, el prejuicio o *ídolo de la tribu*, los propios de la naturaleza humana, comunes a toda la tribu humana. A estos dos prejuicios, se le añade un tercero: el *ídolo del foro*, esto es, del lenguaje. Las palabras, confusas y mal definidas, turban, frecuentemente, la comprensión de las cosas y generan incontables controversias de palabras y sobre palabras. Finalmente los *ídolos o prejuicios del teatro* son aquellos constituidos por los principios, los axiomas, los sistemas y malos métodos, a los que los científicos, irreflexivamente, le otorgan una fe ciega, fundada en la autoridad de quien lo dice y no en la observación y análisis de los hechos.

"El espíritu humano no recibe con sinceridad la luz de las cosas, sino que mezcla a ella su voluntad y sus pasiones; así es como se hace una ciencia a su gusto, pues la verdad que más fácilmente admite el hombre, es la que desea"²¹.

20. Bacon estimaba que la verdadera interpretación de la naturaleza descansaba "sobre el examen de los hechos y sobre las experiencias preparadas y concluyentes"²².

En la observación de los hechos, Bacon constataba dos excesos: 1) el de los que deciden fácil y precipitadamente, y hacen a las ciencias magistrales y dogmáticas, rebajando a la inteligencia; y 2) el de los que realizan un examen indefinido y sin término, enervando a la inteligencia. Para Bacon, la *mejor demostración* era la experiencia siempre que se atuviese estrictamente a las observaciones²³. En realidad, Bacon estaba erróneamente identificando *demostración* (que implica partir de premisas y llegar a conclusiones coherentes), con *mostración* de las cosas, hasta llegar a saber cómo son en sí mismas mediante observación controlada.

Bacon entendía, pues, a la *inducción* como un proceso gradual de generalización, "como un ascenso, por grados sucesivos, de los hechos a las leyes menos elevadas, después a las leyes medias, elevándose más y más hasta que alcance al fin a las más generales de todas"²⁴.

21. El método propuesto por Bacon comprendía, pues, dos aspectos: primero controlar los ídolos o prejuicios, y segundo, precisar, ordenar y controlar las observaciones, eliminándose de este modo la precipitación y la superficialidad en el proceder científico.

²⁰ BACON, F. *Novum Organum*. Op. Cit. nº 12.

²¹ BACON, F. *Novum Organum*. Op. Cit. nº 49. Cfr. BACON, F. *Del adelanto y progreso de la ciencia divina y humana*. Bs. As., Lautaro, 1947, p. 139.

²² BACON, F. *Novum Organum*. Op. Cit. nº 50.

²³ BACON, F. *Novum Organum*. Op. Cit. nº 70.

²⁴ BACON, F. *Novum Organum*. Op. Cit. nº 104.

Bacon propuso entonces utilizar *tablas* para ordenar, clasificar y controlar lo observado.

En una primera tabla, se deberá *tomar nota de las circunstancias* en que se presenta el fenómeno en cuestión observado.

En la segunda tabla, se hará constar *las circunstancias que no se presentan*.

En la tercera tabla, se tomará registro de *las variaciones o grados diferentes* que tiene el fenómeno observado, al variar alguna de las circunstancias.

En una cuarta tabla, se anotarán y cosecharán *los resultados* de la comparación obtenidos de las tablas anteriores.

Si los resultados nos dejan en la duda, se deberá recurrir a *nuevas instancias mediante experimentaciones y observaciones* que nos saquen crucialmente de la duda²⁵.

22. No obstante estos recaudos en el registro de las observaciones de los hechos, Bacon parece no haber comprendido igualmente la *importancia de la reflexión* sobre los mismos para llegar a conocer lo esencial de lo observado, que es el objeto del proceso de inducción. Bacon no parece dudar que *la realidad es en sí misma cognoscible* si se está atento en el control de lo observado y en evitar los prejuicios, sin dar lugar a la necesidad y al *valor de las hipótesis* como parte importante del proceder científico. Mas, por otro lado, Bacon precipitó el *abandono en la búsqueda de las esencias* para atenerse a las *leyes*, esto es, a las relaciones constantes que manifiestan los fenómenos observados²⁶.

23. Bacon acentuó la importancia de investigar el mundo físico: el conocimiento del mundo físico no puede provenir más que de la experiencia; pero Bacon identificó experiencia con observación ordenada y clasificada.

El método científico requiere algo más que la observación.

“La formación de hipótesis rectoras y un discreto uso de métodos matemáticos son también elementos esenciales del método científico. Bacon no se dio cuenta plenamente de la importancia de estos dos últimos elementos. Supuso que la acumulación de datos empíricos tenía que dar automáticamente lugar, con el tiempo, al descubrimiento de las regularidades naturales que busca la ciencia”²⁷.

La revalorización de la hipótesis (en el cuadro de una teoría más o menos explícita) fue justamente lo que atenuó el valor casi absoluto dado a las observaciones e inducciones o generalizaciones a partir de ellas. Y esta tarea, en la historia de la ciencia, estuvo a cargo de Képler y Galileo. Éste fue más teórico que empírico, en muchos casos, y la observación pasó a ocupar más importancia como verificadora o refutadora de las hipótesis.

Desde muy antiguo, un conocimiento era confiable si era obtenido a través de los sentidos y podía ser corroborado por más de un sentido, lo cual otorga *robustez sensorial* a nuestras percepciones. Si vemos un árbol en la ladera de una montaña distante, podemos confiar en este conocimiento si subimos a la montaña y tocamos el árbol. Pero ¿qué sucede cuando vemos, con un telescopio las manchas lunares interpretables como montañas de la luna, y no podemos constatar la validez de nuestra visión con otro sentido? Képler fue el primero en hacer constar que la robustez sensorial podía ser suplida con la validez objetiva de las leyes de la óptica, cuando nos referimos a la realidad celeste o etérea.

“Dado que los cielos son otro tipo de realidad, ¿por qué vamos a pensar que el telescopio puede mostrarnos lo que existe o sucede en los astros? La vista dirigida a los cielos no es una fuente confiable de impresiones sensoriales”²⁸.

²⁵ BACON, F. *Novum Organum*. Op. Cit. n° 11-18.

²⁶ Cfr. QUINTON, A. *Francis Bacon*. Madrid, Alianza Editorial, 1995, p. 99, 118.

²⁷ HULL, L. *Historia y filosofía de la ciencia*. Barcelona, Ariel, 1993, p. 232.

²⁸ MARTÍNEZ, S. *De los efectos a las causas. Sobre la historia de los patrones de explicación científica*. México,

Képler que había publicado ya su tratado sobre óptica, al recibir el telescopio que le enviara Galileo, pudo comprender el funcionamiento del telescopio y revalidar la observaciones de Galileo. Para esto, Képler tuvo que admitir *la teoría de que las leyes de la óptica tenían un valor universal* (y deducir que son aplicables, por lo tanto, también a la Luna), aunque él solo las había comprobado aquí en la Tierra.

24. Del método inductivo sugerido por Bacon, se pasó, en la modernidad, de una rápida observación a una generación de hipótesis sobre regularidades, y a una deducción de consecuencias seguida de la verificación o refutación de las mismas. El método hipotético-deductivo pasó a ser el preferido en algunos de los grandes generadores de la ciencia moderna.

Galileo Galilei (1564-1642) realizó numerosas observaciones y experimentaciones, pero ciertamente las trascendió, con frecuencia, pensando en un experimento ideal. Estudiaba el movimiento de los cuerpos, su ascenso y descenso, su velocidad y aceleración; pero la ley de inercia nunca ha sido observada sino en sus efectos. El principio o ley de inercia, *inventado* por Galileo y luego utilizado y formulado por Newton, sostiene -en una especie de experimento ideal- que un cuerpo aislado, abandonado a sí mismo, conserva su velocidad inicial, o sea se mantiene en reposo si ésta es nula, o toma un movimiento rectilíneo uniforme, en caso contrario.

“Se trata de un enunciado que no corresponde a fenómeno alguno que tenga lugar en la Naturaleza. Nadie ha visto ni verá, en efecto, un cuerpo aislado que se traslada a lo largo de una recta, con velocidad constante, en forma indefinida hasta el infinito de los tiempos, que esto es en su esencia lo que expresa el principio en cuestión. Más aún, su enunciado carece de sentido, pues no lo tiene el hablar de un cuerpo aislado”²⁹.

El movimiento, en efecto, hace siempre referencia a cambios de distancias entre cuerpos. Esto equivale a decir que el supuesto principio de inercia, tan importante en la mecánica, es una hipótesis, que sigue funcionando en innumerables casos experimentados. Aquí no ha habido propiamente una inducción, de modo que se pueda sostener que la ley de inercia surgió de la observación y de una *inducción* o generalización de los hechos observados. Mas bien se debe afirmar que los hechos observados, sometidos a un gran poder de imaginación e invención permitió suponer una teoría que no es objeto de intuición sensible, pero que resultó ser de gran utilidad. De hecho, la hipótesis de la inercia pasó rápidamente a considerarla un principio de explicación y una ley. “No hay distinción entre principio e hipótesis. Cuando comenzamos a tomar en serio una hipótesis la llamamos principio”³⁰.

“No hay, por tanto, “reglas de inducción” generalmente aplicables por medio de las cuales se puedan derivar o inferir mecánicamente hipótesis o teorías a partir de datos empíricos. La transición de los datos a la teoría requiere imaginación creativa. Las hipótesis y teorías científicas *no se derivan de los hechos observados*, sino que *se inventan* para dar cuenta de ellos. Son conjeturas relativas a las conexiones que se pueden establecer entre los fenómenos que se están estudiando, a las uniformidades y regularidades que subyacen a éstos”³¹.

Albert Einstein estuvo también de acuerdo, al tratar el surgimiento de la ley de inercia, en acentuar el papel de la creación e invención y disminuir la creencia en la inducción, interpretada como un proceso lineal que parte de las observaciones, las precisa, las define y lleva mecánicamente al enunciado de una ley teórica y general.

UNAM, 2001, p. 85.

²⁹ BUTTY, E. *El alcance de la ciencia*. Bs. As., Troquel, 1957, p. 10.

³⁰ FRANK, Ph. *Filosofía de la ciencia*. México, Herrero, 1965, p. 16.

³¹ HEMPEL, C. *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid, Alianza, 1996, p. 33. Cfr. PLANCK, M. *¿A dónde va la ciencia?* Bs. As., Losada, 1941, p. 99.

“La ley de inercia no puede inferirse directamente de la experiencia, sino mediante una especulación del pensamiento, coherente con lo observado. El experimento ideal no podrá realizarse jamás, a pesar que nos conduce a un entendimiento profundo de las experiencias reales”³².

25. Isaac Newton (1643-1727) ha pasado a la historia como un científico que acentuó el valor del proceso inductivo. No obstante, él fue heredero de dos tradiciones científicas: la que acentuaba la importancia del movimiento empírico y experimental, y la que apreciaba los procesos deductivos y matemáticos.

De hecho, su modo de hacer ciencia genera cierta perplejidad, porque si bien su escrito más famoso “Principios matemáticos de la Filosofía Natural” se presenta, por un lado, en forma de un libro de matemáticas, con sus definiciones (Definición primera: “La cantidad de materia es la medida de la misma, surgida de su densidad y magnitud conjuntamente”), sus axiomas o leyes del movimiento (Ley Primera: “Todos los cuerpos permanecen en su estado de reposo o de movimiento en línea recta, salvo que sean forzados a cambiar ese estado por fuerzas impresas”), sus proposiciones y teoremas, por otro lado, cuando da las “Reglas para filosofar”, en esa misma obra sostiene:

“En filosofía experimental debemos recoger *proposiciones verdaderas o muy aproximadas inferidas por inducción general a partir de fenómenos*, prescindiendo de cualesquiera hipótesis contrarias, hasta que se produzcan otros fenómenos capaces de hacer más precisas esas proposiciones o sujetas a excepciones”³³.

26 Newton no deseaba indudablemente sostener hipótesis sobre causas ocultas o misteriosas y con ellas explicar los fenómenos observados. En este sentido, *no deseaba realizar hipótesis sobre lo que él ignoraba* (como, por ejemplo, cuál podría ser la causa de la gravitación universal) y quería atenerse a explicar los fenómenos mediante leyes, indicadoras de relaciones constantes y matemáticamente medibles entre fenómenos. Según Newton, las hipótesis podrían venir después de experimentar con hechos, después de sacar leyes de esas experimentaciones y formular consecuencias. La *observación* de los hechos se hallaba entonces *al inicio* (utilizada para establecer exactamente las relaciones constantes) y se hallaban *al final* (para confirmar o refutar las leyes), cuando alguien con su hipótesis cuestionaba los hallazgos experimentales realizados por él o basados en experimentos de científicos anteriores³⁴.

27. De hecho, Newton sostuvo *hipótesis* (aunque evitaba utilizar este vocablo, pues este término remitía a suposiciones fantasiosas al margen de los datos observados), pero solo como *generalización inducida de los experimentos*. Newton, en efecto, *suponía* (e hipótesis es su posición) que las cualidades, repetidamente encontradas, por experimentación, en los cuerpos, debían considerarse esenciales a todos los cuerpos. De este modo, en la tercera regla para filosofar propone:

“Las cualidades de los cuerpos que no admiten intensificación ni reducción, y que resultan pertenecer a todos los cuerpos dentro del campo de nuestros experimentos, *deben considerarse cualidades universales* de cualesquiera tipos de cuerpo”.

Y, a continuación, comentando esta regla afirma:

“Ciertamente no debemos abandonar la evidencia de los experimentos por sueños y ficciones

³² EINSTEIN, A. – INFELD, L. *La física, aventura del pensamiento*. Bs. As. Losada, 1974, p. 15.

³³ NEWTON, I. *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Barcelona, Altaya, 1994, p. 463.

³⁴ Cfr. BURTT, E. *Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna. Ensayo histórico y crítico*. Bs. As., Sudamericana, 1960, p. 241-242.

vanas... Solo conocemos la extensión de los cuerpos por nuestros sentidos, y no en todos ellos. Pero como percibimos extensión en todos los captados por los sentidos, atribuimos esa cualidad universalmente a todos los otros también..."³⁵

De este modo, Newton ha permanecido en medio de la pugna y para algunos ha sido un gran experimentalista e inductivista de proposiciones generales o leyes; y, para otros, un gran matemático y teórico, generador inventivo de leyes teóricas matematizadas que superaban la realidad de los hechos. Para éstos últimos, la inducción, en realidad, encubre la creación de una ley que no se sostiene en los hechos observados, sino en *la hipótesis de que las cualidades observadas expresan "cualidades universales"*, esto es, el ser de las cosas observadas, hipótesis o suposiciones sometidas a prueba repetidamente mediante experimentación, hasta el punto que nos dan el mejor conocimiento posible.

28. En resumen, el método de Newton ha utilizado ha sido calificado por él como analítico-sintético e implica lo siguiente:

- 1) Simplificación de los fenómenos mediante los experimentos, de modo que pueden definirse con exactitud sus cualidades o características o variaciones.
- 2) Elaboración, en fórmulas matemáticas, de las relaciones constantes entre los fenómenos, con ayuda general del cálculo, lo cual *generaliza inductiva y matemáticamente* los fenómenos, constituyéndolos en principios físico-matemáticos. Mas no se deben considerar las hipótesis que no provengan de -o no tengan un sustento en- los experimentos. De esta manera, no se llega a verdades absolutamente demostradas, pero sí al mejor conocimiento humanamente posible.
- 3) Realizar experimentos para: a) comprobar la aplicabilidad o deducción de lo encontrado a nuevos campos y confirmar la generalidad de la ley formulada; b) descubrir causas adicionales, c) sugerir nuevos instrumentos para tratar con más eficacia esas leyes.

"Lo mismo que en las matemáticas, también en la filosofía natural la investigación de las cosas difíciles debe hacerse siempre antes por el *método del análisis* que por el *método de la composición*. El *análisis* consiste en hacer experimentos y observaciones, y en extraer de ellos *por inducción conclusiones generales*, y en no admitir objeciones contra las conclusiones, salvo las que provienen de los experimentos y de otras verdades seguras. Las hipótesis no tienen que ser consideradas en la filosofía natural. Y aunque el razonamiento que se obtiene inductivamente de los experimentos y observaciones no fuese la demostración de las conclusiones generales, constituye sin embargo la mejor manera de saber lo que contiene la naturaleza de las cosas y se lo considera tanto más cierto cuanto más general es la inducción... La *síntesis*, por el contrario, consiste en suponer descubiertas las causas y establecidos los principios y en explicar con ellos los fenómenos que de ellos provienen, y en demostrar finalmente estas explicaciones"³⁶.

29. La influencia de Newton fue muy grande en todos los sectores del saber y su modo de entender la ciencia se constituyó en el paradigma moderno del saber científico.

Mas Newton influyó no solo en los científicos sino también en la filosofía. John Locke, paladín del empirismo inglés, en el prólogo de su *Ensayo sobre el entendimiento humano*, menciona al "incomparable señor Newton"³⁷.

Locke negó la existencia de toda idea innata en la mente de los hombres. Estableció, por el contrario, que todos nuestros conocimientos proceden de la percepción sensorial y de la reflexión que podemos realizar sobre ella. Los sentidos dan entrada inicialmente a ideas particulares y llena "el receptáculo hasta entonces vacío" de la mente. Ésta se familiariza con esas ideas y luego "la mente las abstrae y poco a poco aprende el uso de nom-

³⁵ NEWTON, I. *Principios matemáticos de la filosofía natural*. O. C., p. 461-462.

³⁶ NEWTON, I. *Isaaci Newtoni Opera quae exstant Omnia*. London, Samuel Horsley, 1779. Vol. IV, p. 342, 377.

Cfr. NEWTON, I. *Traté d'Optique*. Paris, Gauthier-Villars, 1955. Fac-similé de l'édition 1722, p. 445.

³⁷ LOCKE, J. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. México, F.C. E., 1986, p. 10.

bres generales”³⁸.

En este contexto, las ideas generales son inducciones; pero estas ideas generales son creaciones de la mente y no poseen la verdad y fundamento como las simples ideas procedente de la percepción.

“*General and universal* belong not to the real existence of things, but are the inventions and creatures of the understanding, made by it for its own use, and concern only to signs, whether words or ideas”³⁹.

Los principios o reglas de la ciencia “no son sino el resultado de la comparación de nuestras ideas más generales y abstractas -que no son a su vez, sino obra de la mente-” hechas por los hombres “para formular en términos inteligibles y en reglas breves las variadas y múltiples observaciones”⁴⁰.

30. David Hume (1711-1776), continuando las ideas empiristas de J. Locke, sostuvo que las ideas proceden de la experiencia sensorial, la cual capta solo los accidentes de las cosas. Por lo mismo, no podemos descubrir sustancias ni ideas sustancias sensorialmente. Éstas ideas son el resultado de un proceso de inducción, generalización o extensión de la experiencia sobre casos particulares. Las nociones generales, los principios y leyes, resultan ser entonces suposiciones (hipótesis) nunca probadas.

“Nuestra razón no solo nos falla en el descubrimiento de la *conexión última* de causas y efectos, sino que aún después que la experiencia nos ha informado de su *conexión constante* nos es imposible obtener una explicación racional y satisfactoria de porqué debemos extender esa experiencia (*extend that experience*) más allá de los casos particulares que hemos tenido ocasión de observar. *Suponemos, sin poder probarlo jamás*, que debe existir una semejanza entre esos objetos de los cuales hemos tenido experiencia y aquello que están más allá de nuestro alcance”⁴¹.

Hume se planteó una *cuestión lógica* sobre el problema de la inducción: ¿Cómo se explica que partiendo de casos particulares reiterados de los que tenemos experiencia, lleguemos mediante el razonamiento a otros casos o conclusiones generales de los que no tenemos experiencia? Su respuesta consistió en sostener que, por muy numerosas que sean las repeticiones, no había justificación lógica alguna.

Se planteó entonces una *cuestión psicológica* sobre el problema de la inducción: ¿Por qué, a pesar de todo, las personas razonables esperan y creen que los casos de los que tienen experiencias van a ser semejantes a aquellos de los que no tienen experiencia? ¿Por qué los hombres confían tanto en la experiencia? Su respuesta fue: Porque los hombres no son racionales, sino seres de costumbres y hábitos, condicionados por las repeticiones y el mecanismo de asociación de ideas, sin los cuales no sobrevivirían.

Hume terminó siendo escéptico respecto del conocimiento (por lo que no es posible sostener la existencia de verdades absolutas), pero un creyente en la irracionalidad de los hombres. Lo que es racional lo establece la mayoría y sus costumbres. Los hábitos de la mayoría, racionalmente indefendibles, son la fuerza fundamental que guía el pensamiento de los hombres y sus acciones⁴².

31. John Stuart Mill (1806-1873) marca un hito en la defensa de la inducción, entendida como un proceso fundamental en la construcción de las ciencias. Toda ciencia que no

³⁸ LOCKE, J. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. O. C., L. I, Cap. I, n° 15, p. 28.

³⁹ LOCKE, J. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. O. C., L. III, Cap. III, n° 11.

⁴⁰ LOCKE, J. *Ensayo sobre el entendimiento humano*. O. C., L. IV, Cap. XII, n° 3, p. 643.

⁴¹ HUME, D. *A Treatise of Human Nature*. London, Collins, 1962, L. III, Cap. VI, p. 138. Cfr. NOXON, J. *La evolución de la filosofía de Hume*. Madrid, Alianza, 1987.

⁴² Cfr. POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. Madrid, Tecnos, 1974, p. 95.

se fundamente en la experiencia es fundamentalmente falsa. Incluso las matemáticas tienen su fundamento original en la experiencia, como bien lo indica la geometría (medir la tierra). Por eso, la lógica debe estudiar, de modo particular, el proceso de inducción, como el único adecuado a las ciencias.

Los conocimientos científicos son el producto de la inducción, de la generalización de la observación, incluidas las generalizaciones ideales, los axiomas o principios⁴³.

Por cierto, los resultados a los que se llega, en ciencia, no ofrecen nunca una seguridad definitiva.

Siguiendo a Bacon, Mill estableció cuatro cánones o reglas de la inducción. Se debe buscar y establecer:

- 1) Los antecedentes invariables e incondicionales de todos los fenómenos estudiados.
- 2) Las concordancias.
- 3) Las diferencias.
- 4) Los residuos y las variaciones concomitantes.

Por ejemplo, sabemos que B debe tener una causa. La causa no puede ser ni C ni D ni E, porque la observación y el experimento nos muestran que éstos están presentes sin que se produzca B. Además nunca encontramos a A sin estar seguido de B. Veremos que cuanto más casos de A se producen, se producen también más casos de B. Por este método eliminamos todas las causas posibles a excepción de A. Ahora bien, puesto que B no puede tener otra causa, ésta debe ser A. De B por inducción llegamos a A.

32. Estas reglas valen por su eficacia y por la capacidad de prueba que ofrecen.

Para John Stuart Mill, la inducción no es una simple generalización, sino una generalización fundada en una presunción hipotética por la que se supone la "extensión universal del dogma fundamental de la invariabilidad de las leyes naturales", como sostenía el positivismo de A. Comte y como la experiencia parece manifestar.

"La expresión *Leyes de la Naturaleza (Laws of Nature)* no significa más que las uniformidades que existen en los fenómenos naturales -o, en otras palabras, los resultados de la inducción- cuando son reducidas a su más simple expresión"⁴⁴.

De esta manera, Mill ha dejado claro que *la inducción supone una hipótesis o interpretación generalizada* a partir de las uniformidades que la humanidad siempre ha observado y que le dan la suficiente (aunque no absoluta) seguridad como para confiar en los resultados del proceso inductivo. Esta hipótesis de la regularidad o de la invariabilidad de la Naturaleza lleva a *otra hipótesis: la suposición de una causalidad universal* que luego es convertida en la *ley de la causalidad universal*⁴⁵. Sin embargo, Mill no cree que la ley de causalidad universal sea una invención arbitraria, sino el resultado de la generalización o inducción a partir de los casos particulares. Según él, se trata de una verdad familiar, encontrada en la observación, al advertirse que un hecho en la naturaleza es precedido por otro que lo produce⁴⁶.

La inducción se convierte, de esta manera, en la forma de hallar, formular y establecer la naturaleza de las leyes de la Naturaleza. Pero la aceptación del proceso de inducción supone la *admisión del valor del conocimiento empírico de un objeto singular*, luego llamado por A. Comte *conocimiento positivo*.

⁴³ MILL, J. S. *System of Logic Rationative and Inductive, being a connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation*. London, Longmans, 1959, p. 151.

⁴⁴ MILL, J. S. *System of Logic*. O. C., p. 208.

⁴⁵ MILL, J. S. *System of Logic*. O. C., p. 211.

⁴⁶ MILL, J. S. *System of Logic*. O. C., p. 213.

Algunos hitos en la concepción contemporánea de la inducción

a) William Whewell: La inducción como invención

33. William Whewell nacido en el 1794, fue un notable filósofo -habiendo escrito *History of Scientific Ideas, Novum Organum Renovatum, On Philosophy Discovery* y en 1840 su *Philosophy of Inductive Sciences*-, matemático y científico de Cambridge, aunque es poco conocido por oponerse a las ideas de Mill y al empirismo radical y utilitarista de los ingleses de su época. Él anticipó, en parte, el desarrollo posterior de la epistemología contemporánea. Él sostenía que la ciencia empírica opera interpretando la naturaleza e idealizando los hechos.

La ciencia empírica era, para él, la ajustada o “la correcta interpretación” de los hechos. De esta manera se oponía tanto al empirismo (porque el libro de la Naturaleza debía ser interpretado), como al idealismo (porque no cualquier interpretación podía ser considerada, sin más como válida) y “no podemos hacer de los poetas nuestros observadores”⁴⁷. El proceder del científico era considerado por Whewell, inspirado en Kant, como un progresivo avance de las ideas interpretativas (*ideal side*) sobre lo real (*real side*), pasándose de los hechos a leyes necesarias, sin una línea neta que distinga a ambos sectores. Las elaboraciones teóricas de una generación de descubridores se convierten en los hechos a partir de los cuales la generación siguiente avanza hacia nuevas teorías o el descubrimiento de nuevos hechos. Las observaciones y elaboraciones de Darwin, en biología, terminaron siendo luego el punto de partida -como un hecho- para la interpretación evolutiva de lo social o económico. *Una teoría se convierte en hecho cuando se ha vuelto evidente y familiar*: en los tiempos de Képler, era una teoría que Marte giraba en forma de elipse alrededor del Sol; pero en tiempos de Newton se consideraba tal verdad como un hecho.

34. No es tan fácil, pues, establecer un *proceso inductivo*, considerándolo como el pasaje de un hecho sensible y singular, sin teoría, a una concepción abstracta y general. Whewell afirmaba: “Una teoría verdadera es un hecho; un hecho es una teoría familiar”. La inducción, para Whewell, era “además de otras cosas, un proceso hipotético”... “y de invención, a la que no siempre es esencial la generalización”⁴⁸.

Whewell había elaborado una historia de las ideas científicas y era consciente de que si usaba aún el término “inducción”, no significaba exactamente la inducción de Aristóteles ni la de Bacon.

“Mi motivo era analizar, en la medida que pudiese, el método por el cual han sido realmente hechos los descubrimientos científicos; y llamé a este método inducción porque todo el mundo parecía estar de acuerdo en llamarle así...”⁴⁹

b) Una modesta defensa del valor de la inducción: la probabilidad

35. Bertrand Russell (1872-1970), si bien ha variado en su modo filosófico de pensar durante su larga vida, en sus últimos tiempos ha sido un claro defensor del empirismo.

A los 90 años escribió el libro *“La evolución de mi pensamiento filosófico”* y éste termina de la siguiente manera:

“La filosofía no puede ser fructífera si se divorcia de la ciencia empírica... Su imaginación debería estar impregnada de la perspectiva científica... Debería sentir que la ciencia nos ha ofrecido un mundo nuevo, nuevos conceptos y nuevos métodos, desconocidos antes, pero

⁴⁷ Cfr. MARTÍNEZ FREIRE, P. *Filosofía de la ciencia empírica. Un estudio a través de Whewell*. Madrid, Paraninfo, 1978, p. 47.

⁴⁸ Idem, p. 51, 132, 133.

⁴⁹ Idem, p. 133.

que la experiencia ha demostrado que son fructíferos allí donde los conceptos donde los conceptos y métodos antiguos resultaron estériles”⁵⁰.

36. Russell se preguntaba: ¿Cuáles son las razones que, como seres humanos tenemos, para seguir infiriendo, esto es, para trasladarnos de un conocimiento a otro?

Ante todo admitía que la concepción de lo que es un “dato” no podía tenerse por absoluta, o sea, no existe una cosa que es un dato sin más, si su contexto, sin personas para las cuales es un dato. Teóricamente, “dato” significa algo que conocemos sin inferencia. Un dato es lo que un hombre expresa, con un conjunto de palabras, como resultado de un estímulo, sin que intervenga ninguna reacción adquirida, excepto las que se derivan del aprendizaje del lenguaje⁵¹.

Los datos nos ofrecen, mediante la percepción, el conocimiento del mundo exterior, a lo que le sigue la creencia en los objetos exteriores. Esta creencia es una reacción adquirida en los primeros meses de vida y debe ser considerada como inferencia, cuya validez debe someterse a prueba, aunque *nunca llegaremos a una certeza absoluta*.

“Lógicamente, la inferencia no puede ser demostrativa, sino que debe ser, a lo más probable. No es lógicamente imposible que nuestra vida fuese un prolongado sueño en el que solamente imagináramos todos los objetos que creemos existen exteriormente. Si rechazamos esta manera de ver, es preciso que la rechacemos basados en un razonamiento inductivo o analógico, el cual no puede aportar completa certidumbre”⁵².

37. Por analogía observamos que muchas personas reaccionan como nosotros, por ejemplo, con un “¡Oh!” ante la explosión de un cohete y suponemos por analogía que existe algo realmente fuera de nosotros, en el mundo que llamamos real.

Parecer ser que toda la estructura de la ciencia, como también la del sentido común, demanda el uso de la inducción y de la analogía.

Russell estima que el proceso de inducción se da constantemente en nuestra vida, salvo en algunos casos en que constatamos nuestro error. Un letrero en el que se ha escrito “Peluquería” nos induce a pensar que allí cortan el cabello. Según esto, la inducción es un proceso por el cual a un suceso A le ha seguido en breve un suceso B, sin que haya ningún ejemplo de lo contrario. La *probabilidad* aumentará con un número, que estimamos suficientes, de ejemplos.

La inducción popular depende, sin embargo, de la emoción y no de su número. Un niño que se quema la mano, sólo una vez, establece posiblemente para siempre una inducción, estimando que la vela es la que causa el dolor de la mano mediante la quemadura. Pero las palabras requieren más tiempo para provocar la inducción, porque al principio están vacías de interés emocional.

De estas reflexiones sobre las experiencias empíricas, Russell estima que:

“El problema lógico de la inducción, que estriba en mostrar que la proposición ‘A va siempre acompañada (o seguida) de B’ puede adquirir *probabilidad* por el conocimiento de los casos en que se presenta, con tal que éstos sean convenientemente escogidos o muy numerosos”⁵³.

El proceso inductivo es una esperanza, basada en la repetición frecuente de un hecho o suceso, “pero es incapaz de ser *probado* recurriendo a la experiencia”. Pero, por el contrario, el hecho de que algunas veces nuestras esperanzas se vean defraudadas por la realidad, “no es una prueba de que éstas no se realizarán *probablemente* en un caso de-

⁵⁰ RUSSELL, B. *La evolución de mi pensamiento filosófico*. Madrid, Alianza, 1976, p. 267.

⁵¹ RUSSELL, B. *Fundamentos de filosofía*. Barcelona, Plaza y Janes, 1975, p. 566.

⁵² RUSSELL, B. *Fundamentos de filosofía*. O. C., p. 567.

⁵³ RUSSELL, B. *Fundamentos de filosofía*. O. C., p. 571.

terminado o en una clase determinada de casos"⁵⁴.

38. Russell admite que la inducción (o inferencia inductiva) solo aporta probabilidad. Por consiguiente, "todo conocimiento inferido es, a lo sumo, probable". Por ello también, un caso contrario observado puede darse sin que quede refutado absolutamente lo obtenido por la inducción.

"Por esta razón, el principio inductivo no puede probarse o refutarse por la experiencia. Tal vez probáramos de manera válida que tales o cuales conclusiones eran enormemente *probables* y, sin embargo, no se presentan"⁵⁵.

c) *Karl Popper: el rechazo del valor lógico de la inducción.*

39. Hasta en los tiempos de Descartes y Bacon, *la verdad objetiva estaba asegurada* para el hombre si éste trataba de destruir, en forma de catarsis, los prejuicios. Mas, según Popper, la petición de objetividad científica hace inevitable que "todo enunciado científico sea *provisional para siempre*": sin duda es posible corroborarlo, pero toda corroboración es relativa a otros enunciados que son, a su vez, provisionales. Sólo en nuestras *experiencias subjetivas de convicción*, en nuestra fe subjetiva, podemos estar "absolutamente seguros"⁵⁶.

40. La época moderna tomó, por un lado, a la ciencia como sinónimo de ciencia *empírica*, bajo la influencia de Francis Bacon⁵⁷. La mentalidad moderna, por otro lado, luchó para abandonar los prejuicios, las creencias tradicionales, los autoritarismos; pero quedó atada (en cuanto al concepto oficial de lo que es ciencia) a la autoridad de la *inducción*. Según Bacon, a partir de la *observación de algo singular, libre de toda previa hipótesis o interpretación*, es posible y seguro llegar a *inducir* la explicación general, *universal* de lo observado. Si vemos en repetidas ocasiones, y en diversos lugares, patos con plumas blancas (observaciones singulares), *nos vemos llevados a creer psicológicamente*, por la costumbre, que es propio del pato tener plumas blancas y que, por lo tanto, *todos* los patos son blancos (explicación universal).

Es cierto que el empirista David Hume dudó del valor del principio de inducción: ¿Cómo se justifica el valor de una conclusión que va más allá de los ejemplos pasados de los que hemos tenido experiencia? La inducción no puede justificarse lógicamente, esto es, según las exigencias de la inferencia deductiva. En la inducción, la conclusión va más allá de las premisas⁵⁸; sin embargo, Hume luego *volvió aceptar la inducción como un proceso psicológico ciego*, sólo acompañado por la asociación, la semejanza, la contigüidad, por la costumbre y, con la ayuda de la imaginación, genera la idea de causa y efecto.

Recordado esto, Popper analiza, respecto de la *inducción*, las *tres posibilidades de su justificación* (el denominado trilema de Fries) y las descarta: a) la primera posibilidad sostiene que la inducción es un razonamiento correcto, con valor lógico; b) la segunda

⁵⁴ RUSSELL, B. *Los problemas de la filosofía*. Barcelona, Labor, 1970, p. 65. RUSSELL, B. *Conocimiento del mundo exterior*. Bs. As., Mirasol, 1964, p. 37. Cfr. BLACK, M. Y otros. *La justificación del razonamiento inductivo*. Madrid, Alianza, 1996, p. 35.

⁵⁵ RUSSELL, B. *Fundamentos de filosofía*. O. C., p. 580.

⁵⁶ POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Bs. As., Paidós, 1967, p. 23, 25. POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. Madrid, tecnos, 1977, p. 261.

⁵⁷ POPPER, K. *El mito del marco común*. Barcelona, Paidós, 1997, p. 36, nota 41.

⁵⁸ POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 20; POPPER, K. *Conocimiento Objetivo. Un enfoque evolucionista*. Madrid, Tecnos, 1974, p. 86-103, 37-3; POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 33-34, 41-2, 157-158, 236-237, 290-294. Cfr. CHALMERS, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid, Siglo XXI, 1982, p. 27. MALDONADO VELOZA, F. *No existe la inducción: La objeción de Lakatos a Popper en Interciencia*, 1994, n. 5, p. 252-257. ROTHBART, D. *Popper against Inductivism en Dialectica*, 1980, n. 2, p. 121-128.

afirma que el proceso de inducción es algo simple y evidente y, por lo tanto, autojustificable por esa evidencia; c) la tercera posibilidad sostiene que la inducción vale de hecho, y se justifica de hecho por la experiencia. Aclaremos algo más este tema.

41. A) Popper ha criticado el hecho de admitir el valor *lógico* de la inducción. La explicación de Hume fue *psicológica*, no filosófica o lógica. Creemos, según Hume, en la inducción porque creemos en la repetición que vincula constantemente diversos tipos de sucesos. Nuestro hábito de *creer* en leyes (o regularidades) se basa sólo en la repetición frecuente y no encierra en sí ninguna necesidad y, en consecuencia, *ninguna lógica*. La inducción -dada la repetición de los hechos- sugiere psicológicamente una regularidad o uniformidad; pero no se justifica lógicamente⁵⁹. Para que haya *justificación lógica* se necesita que un concepto de algo singular se halle incluido en un concepto de algo universal: Si *todos* los hombres son mortales y Pedro es hombre, este hombre está ya incluido en lo que se dice de todos; luego es lógico afirmar que Pedro es mortal.

"Hume después de abandonar la teoría lógica de la inducción por repetición, cerró un trato con el sentido común y *volvió a admitir humildemente la inducción por repetición bajo el disfraz de una teoría psicológica*.

Yo propongo invertir la teoría de Hume. En lugar de explicar la propensión a esperar regularidades como resultado de la repetición, propongo explicar la repetición para nosotros como el resultado de *nuestra propensión a esperar regularidades* y buscarlas.

Así fui conducido por consideraciones puramente lógicas a *reemplazar la teoría psicológica de la inducción* por la concepción siguiente. Sin esperar pasivamente que las repeticiones impriman o impongan regularidades sobre nosotros, *debemos tratar activamente de imponer regularidades al mundo*. Debemos tratar de descubrir similitudes en él e interpretaciones en función de las *leyes inventadas por nosotros*"⁶⁰.

La regularidad es, pues, una interpretación de algunos casos, una teoría inventada por los hombres que luego buscan si es refutable. Fundar la exigencia de la inducción en la necesidad de esperar repetidamente los hechos para constatar sus regularidades lleva a fundar la existencia de la inducción en el hecho psicológico de la esperanza de la repetición. Popper estima que *esta necesidad psicológica no siempre se da*: ya ante un solo caso, el hombre inventa una causa (una interpretación posible, hipotética) para un efecto.

La ciencia, pues, no procede por inducción como si los hechos hablaran por sí mismos, o tuviesen en cada caso particular una esencia universal, y llevaran ínsitamente la teoría o interpretación que los explica. El método científico no comienza recopilando hechos y ordenando experiencias verdaderas e inmediatas (que a veces llaman "datos estadísticos") y llegando luego infaliblemente a una verdad universal, sin la previa creación y guía de una conjetura o interpretación, y sin la necesidad de la falsación de las conclusiones a las que se llega⁶¹.

42. B) En segundo lugar, querer probar el valor de la inducción basándonos en que es algo evidente implica atribuirle a la *evidencia* (que es acto psicológico que nos impide dudar) un valor lógico y un valor de verdad. Creer que lo claro o inmediato es verdad, es un

⁵⁹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 28; POPPER, K. *Conocimiento Objetivo*. O. C., p. 20, 88.

⁶⁰ POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 58. Cfr. ASCHINSTEIN, P. *La naturaleza de la explicación científica*. México, FCE, 1989. TIBBETTS, P. *Popper versus 'Traditional Epistemology'* en *Dialectica*, 1980, n. 2, p. 155-160.

⁶¹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 101; POPPER, K. *Realismo y objetivo de la ciencia*. Madrid, Tecnos, 1985, p. 75; POPPER, K. *Universidad abierta, universo abierto*. Madrid, Tecnos, 1984, p. 80. Cfr. WATKINS, J. *Scientific Rationality and the Problem of Induction* en *British Journal of Philosophical Science*, 1991, n. 42, p. 343-368.

error que del filósofo Descartes pasó al idealismo⁶². *Evidente* es aquello que se admite sin discutir en fuerza de lo que el científico ve y el objeto manifiesta; pero no todos los científicos ven lo mismo ni una cosa manifiesta lo mismo a todos los observadores. Para Popper la evidencia es algo subjetivo y no tiene valor de prueba ni científica ni lógica.

43. C) En tercer lugar, el principio de inducción no se prueba por la experiencia, *por el hecho* de que muchos científicos (incluido el prestigioso Newton y los positivistas) admitan que proceden de hecho inductivamente. Esto indica solamente que los científicos psicológicamente proceden induciendo (yendo de casos particulares a afirmaciones universales); pero este hecho psicológico de la inducción *no queda por esto lógicamente justificado*. Este proceder psicológico, aunque sea útil a veces, para inventar hipótesis, no es útil para probar o justificar científicamente lo inducido: queda siempre sujeto a la posibilidad de error. En resumen, *no se puede utilizar la inducción para justificar la inducción*⁶³.

Es más, Popper estima que la inducción no es ni siquiera un hecho psicológico, ciego y necesario que espera regularidades: el proceder inductivo es un mito. "A menudo, después de una sola observación" el científico salta hipotéticamente a las conclusiones⁶⁴.

44. Tampoco puede admitirse que los resultados del proceso inductivo sea probablemente verdaderos, pues la *probabilidad* no indica ninguna verdad en concreto.

"Cualquier evidencia observacional constará de un número finito de enunciados observacionales, mientras que un enunciado universal hace afirmaciones acerca de un número infinito de posibles situaciones. La probabilidad de que sea cierta la generalización universal es, por tanto, un número finito dividido un número infinito, lo cual sigue siendo cero por mucho que aumente el número finito de enunciados observacionales que constituyan la evidencia".⁶⁵

La ciencia no se propone alcanzar probabilidades elevadas, sino contenidos informativos elevados y bien respaldados por la experiencia. La probabilidad indica cierta frecuencia ocurrida en el pasado y "una inherente propensión a cumplir, tras las debidas repeticiones, cierto promedio estadístico"⁶⁶, e incluso una hipótesis puede ser muy probable por el simple hecho de no decir nada o muy poco⁶⁷. Popper admite que en el mundo existen probabilidades, posibilidades con mayor o menor peso, propensiones; pero no las toma como verdades.

En resumen, para Popper "*la inducción es un mito*. No existe ninguna lógica inductiva... Ni es de lamentar que no exista la inducción: al parecer, nos pasamos bastante bien sin ella con teorías que son conjeturas audaces y que criticamos y contratamos tan severamente como nos es posible"⁶⁸.

45. La ciencia *no comienza con la observación* ni con *hechos puros* sin teoría previa. Ella comienza con los problemas que suponen un conflicto con alguna teoría, hipótesis o expectativa. Éstos son los que motivan producir teorías. Es el hombre el que *inventa* las teorías o soluciones tentativas con ocasión de los problemas. Pero si la ciencia no es ciencia por partir de la experiencia o de la observación de los hechos, significa que el científico puede originar sus teorías a partir de las más diversas fuentes: la imaginación, el mito, la

⁶² POPPER, K. *Conocimiento Objetivo*. O. C., p. 72.

⁶³ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 89-90. CHALMERS, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Madrid, Siglo XXI, 1982, p. 27-37.

⁶⁴ POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 66.

⁶⁵ CHALMERS, A. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* O. C., p. 33. Cfr. POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 190.

⁶⁶ POPPER, K. *Un mundo de propensiones*. Madrid, Tecnos, 1992, p. 29.

⁶⁷ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 371.

⁶⁸ POPPER, K. *A la búsqueda de sentido*. Salamanca, Sígueme, 1976, p. 198. ROSENKRANTZ, R. *The Justification of Induction en Philosophy of Science*, 1992, n. 59, p. 527-239.

invención arbitraria, etc⁶⁹. La ciencia también es un mito pero está acompañada de una actitud crítica que la desmitifica.

Karl Popper sostiene, con A. Einstein y contra el positivismo, que "no se puede fabricar una teoría a partir de los resultados de la observación sino solo inventarla"⁷⁰. Las *teorías* (interpretaciones, hipótesis de trabajo, conjeturas) y los *hechos* (o condiciones iniciales de un problema) surgen de la interacción que establece una mente creativa. "Toda teoría o hipótesis es la cristalización de un punto de vista"⁷¹. Es imposible evitar el punto de vista selectivo, como es imposible hacer ciencia sin hipótesis, teorías o interpretaciones; pero éstas son científicamente empíricas si dan lugar a una *posible refutación* empírica. Lo importante es ser conscientes de los límites que tiene nuestro propio punto de vista o la propia hipótesis. Es relevante considerar que pueden existir otros puntos de vista y advertir que una interpretación es una opinión o conjetura que puede ser estimada: a) verdadera, b) falsa o c) inverificable por ser metafísica.

46. Dicho de otra forma, la ciencia no es ciencia *por el origen* de sus conocimientos, sino *por el modo de probar el valor* de los mismos al someterlos a refutación. En consecuencia, las observaciones no valen tanto *al inicio* de la investigación como *al final* de ella. Las observaciones valen en cuanto, dando pie a formular un enunciado empírico básico, son un instrumento para refutar o corroborar provisoriamente una teoría.

"Las teorías científicas *no son una recopilación de observaciones*, sino que son convenciones, *conjeturas audazmente formuladas* para su ensayo y que deben ser eliminadas si entran en conflicto con observaciones; observaciones además, que raramente son accidentales, sino que se las emprenda, como norma, con la definida intención de *someter a prueba una teoría* para obtener, si es posible, una *refutación decisiva*".⁷²

En el ámbito de las ciencias empíricas, la *irrefutabilidad* no es una virtud sino un vicio. Hecha una hipótesis sobre un problema empírico (por ejemplo, "Todos los cisnes, por el hecho de serlo, son blancos") los científicos tienen que ponerse de acuerdo en algún *enunciado (empírico) básico* de un hecho observable singular, esto es, que sea un *posible refutador* de la hipótesis (por ejemplo, "Existe hoy, en el zoológico de Viena, un cisne negro")⁷³.

Galileo presentó el enunciado "Venus tiene fases" (visibles con telescopio) como enunciado básico refutador de la teoría geocéntrica ("Todos los planetas giran alrededor de la tierra"). El enunciado básico constituye, a la vez, la *base empírica y social de la falsación de una teoría*. Este enunciado básico es *criticable*, porque todo es criticable en ciencia; pero un enunciado *básico* es fácilmente criticable, porque es *observable por todos los científicos de esa especialidad, en un tiempo y en un lugar determinado*. Si un enunciado básico no es aceptado por los otros científicos, puede ser cambiado por otro, hasta que finalmente (para no prolongarse infinitamente) se llegue a uno *aceptable por convención*, como un hecho que *por el momento* no discuten los científicos⁷⁴.

47. No obstante, *Popper no cree ser un convencionalista*: el convencionalista, en efec-

⁶⁹ POPPER, K. *Universidad abierta, universo abierto*. O. C., p. 46; POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 151. Cfr. LAI, T. *Discovery as a Problem of the Inventor* en *British Journal of Philosophical Science*, 1991, n. 42, p. 327-337.

⁷⁰ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 427; POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O.C, p. 228. Cfr. HOWSON, C. *The Last Word on Induction?* en *Erkenntnis*, 1991, n. 34, p. 73-82.

⁷¹ POPPER, K. *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona, Paidós, 1982, p. 422.

⁷² POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 58. Cfr. RADNITSKY, G. K. *Popper a favor de la verdad y la razón en Teorema*, Vol. XII/3, 1982.

⁷³ POPPER, K. *Realismo y objetivo de la ciencia*. O. C, p. 24, 30, 122.

⁷⁴ DAROS, W. *La débil base empírica de nuestra ciencia empírica* en *Diálogos. Revista del Departamento de Filosofía de la Universidad de Puerto Rico*. Julio 20001, n° 78, p. 75-106.

to, puede aceptar cualquier cosa como una convención (incluidos los enunciados universales); pero Popper afirma que los científicos solo aceptan en forma convencional los enunciados *singulares empíricos y básicos*⁷⁵. Un *enunciado empírico básico* es un enunciado *singular*, posible refutador de una hipótesis, pero no es una verdad definitiva. Popper admite que existe un cierto relativismo en la aceptación de un enunciado básico; pero es un *relativismo inocuo*, pues con él no se pretende probar la verdad de ninguna teoría, sino falsarla. El proceder científico, al hacer ciencia empírica, no se asienta sobre ninguna verdad última⁷⁶. En fin, "en la medida en que un enunciado científico habla acerca de la realidad, tiene que ser falsable; y en la medida en que no es falsable, no habla acerca de la realidad"⁷⁷.

48. Por ello, acentuada la importancia de la refutación, la inducción carece de valor. No esperamos regularidades -sostiene Popper- para inducir una norma general: la inventamos y luego observamos si nos hemos equivocado.

Quizás podamos afirmar que los seres humanos poseemos una inclinación irracional a dejarnos impresionar por el hábito o la repetición de los sucesos (por lo que fácilmente pasamos, de lo que vemos que *es* de un modo, a creer que *debe* ser siempre así y a creer que hay una esencia en las cosas). Esto, sin embargo, no es más que una creencia. Dicho en terminología popperiana: no es más que una conjetura: una hipótesis. De hecho no existe la inducción, sino la capacidad para "ingeniar hipótesis audaces que hemos de corregir si no queremos perecer"⁷⁸.

No podemos creer ingenuamente que existen, en verdad, esencias o un ser permanente en las cosas. El hecho de algunas de nuestras creencias de sentido común tengan éxito no nos asegura que sigan teniéndolo siempre. "La aparente `uniformidad de la naturaleza´ es muy poco digna de confianza"⁷⁹.

Popper no parte admitiendo como válido ni un conocimiento a priori o innato (como hace el idealismo), ni las creencias de sentido común fundadas en experiencias repetidas (como lo hace el empirismo). Para él el punto valioso del conocimiento se halla en nuestra *capacidad para criticar*. El punto de partida no es valioso en sí mismo, verdadero y cierto: de él no se puede inducir lógicamente otros conocimientos verdaderos. El llamado "sentido común" es, también él, una teoría conjetural. Todo conocimiento debe ser sometido a crítica y a un eventual proceso de refutación. "Lo importante no son las creencias, sino la preferencia crítica"⁸⁰. Por ello, ni siquiera debemos creer ingenuamente en las percepciones (como hace el empirismo), pues "no existen datos de los sentidos o percepciones que no se hayan construido mediante teorías o expectativas, es decir, los antecesores biológicos de las teorías fundadas lingüísticamente"⁸¹.

Pero dejemos que Popper, con sus palabras, resuma su pensamiento sobre este punto:

"Puedo resumir algunas de mis conclusiones de la manera siguiente:

1. La inducción, es decir, la inferencia basada en muchas observaciones, es un mito. No es un hecho psicológico, ni un hecho de la vida cotidiana, ni un procedimiento científico.

⁷⁵ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 104; POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 276.

⁷⁶ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 42, 96, 99, 100, 106.

⁷⁷ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 292. ECHEVERRÍA, J. *El criterio de falsabilidad en la epistemología de Karl Popper*. Madrid, Toro Editor, 1970.

⁷⁸ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. Madrid, Tecnos, 1974, p. 97. Cfr. STENBERG, R. *Estilo de pensamiento: claves para identificar nuestro modo de pensar y enriquecer nuestra capacidad de reflexión*. Barcelona, Paidós, 1999.

⁷⁹ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 99.

⁸⁰ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 107. Cfr. LANG DA SILVEIRA, F. *El racionalismo crítico: la filosofía de la ciencia en Karl Popper* en *Revista de Enseñanza de la Física*, 1997, nº 1, p. 32-42.

⁸¹ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 141.

2. El conocimiento real de la ciencia consiste en trabajar con conjeturas: en saltar a las conclusiones, a menudo después de una sola observación.
3. Las observaciones y los experimentos repetidos funcionan en la ciencia como *test* de nuestras conjeturas o hipótesis, es decir, como intentos de refutación...⁸²

Lo que importa no son nuestras percepciones, tomadas como punto verdadero de partida, sino las conjeturas o hipótesis que realizamos sobre ellas. "Sólo mediante hipótesis aprendemos qué tipo de observaciones tenemos que hacer, hacia dónde debemos dirigir nuestra atención y en qué hemos de interesarnos"⁸³. Es la conjetura la que dirige las observaciones perceptivas y la que -en nuestro intento de refutación, de búsqueda de la verdad- nos lleva a buscar nuevos resultados observacionales.

Para observar se requiere algo más que una visión normal; "la observación científica es una actividad `cargada de teoría´"⁸⁴, que dirige la observación y la estructura; y que requerirá nuevas observaciones, expresadas en enunciados empíricos básicos para refutar las anteriores.

Concluyendo

49. Siempre se ha considerado que es más sabio quien con pocos principios conocidos llega a explicar un mayor número de sucesos. Por ello, existe en los hombres una preocupación por saber, pero no por saber cada una de las cosas reales o posibles; por esa misma cantidad de conocimiento entorpecería la capacidad de tomar decisiones en casos no previstos.

La ciencia pareció, pues, una forma útil de conocer, no solo porque intenta probar sus creencias o hipótesis, sino también porque ofrece métodos de pensamiento que capitalizan el conocimiento, yendo del conocimiento de pocas cosas a hipótesis generales (como lo hace el proceso inductivo), y porque obtenido principios generales los aplica a casos particulares (como lo hace el proceso deductivo).

50. La mente humana desea llegar a lo esencial o fundamental de las cosas, dejando lo circunstancial o accesorio, y para ello -tanto los griegos como los medievales- ha estimado generalmente que "es imposible contemplar los universales sin la inducción"⁸⁵.

Parece indudable que, a través de los siglos, se admitió la creencia según la cual: a) se da el proceso de inducción; b) éste es útil; c) por lo mismo éste vale: lleva a resultados.

No obstante, la admisión generalizada de la inducción, los filósofos han sostenido que la inducción se diferencia, en su valor, de la deducción: ésta prueba, llega a conclusiones lógicas; por el contrario, la inducción no demuestra, llega a conocer la esencia de algo, por lo que solo muestra lo que algo es.

El problema del valor de la inducción ha supuesto, sin embargo, una creencia metafísica que no todos comparten: la creencia en las esencias y en la uniformidad de las leyes de la Naturaleza.

51. La crítica contemporánea no acepta -o toma con precaución- estas creencias. Especialmente K. Popper ha insistido en afirmar que si bien hacemos hipótesis acerca de cómo son las cosas, no conocemos propiamente esencias fijas o metafísicas acerca de

⁸² POPPER, K. *Desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 66. Cfr. BLANCO, R. *Guerras de la ciencia, imposturas intelectuales y estudios de la ciencia en Revista Española de Investigaciones Sociológicas*, 2001, nº 94, p. 129-152.

⁸³ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 312. Cfr. HAACK, S. *Evidencia e investigación*. Madrid, Tecnos, 2000.

⁸⁴ RUSSEL HANSON, N. *Patrones de descubrimiento. Observación y explicación*. Madrid, Alianza, 1997, p. 13.

⁸⁵ AQUINO, TH. *In I Anal. Post. Lect.* 30.

ellas. No conocemos con verdad, de un salto, lo universal de las cosas.

Según Popper, la inducción ni siquiera es un hecho psicológico, esto es, no somos llevados por nuestro psiquismo a generalizar, ni nuestro psiquismo nos lleva necesariamente a una verdad evidente, de modo que viendo muchos veces un objeto captamos la esencia del mismo. Para Popper esta creencia en la inducción es un mito: una creencia sacralizada. En lugar de explicar la propensión psicológica a esperar regularidades como resultado de la repetición, él se propone explicar las repeticiones como el resultado propuesto y consciente de nuestro interés y de nuestras hipótesis que las busca.

Según la concepción popperiana, las así llamadas inducciones se reducen entonces a *procesos inventivos y selectivos*, según los cuales elegimos y realizamos consciente y voluntariamente generalizaciones; pero éstas deben ser probadas o refutadas, y no poseen el valor de una consecuencia lógica o deductiva.

“Estimo que lo cierto es que procedemos por el método de *seleccionar* anticipaciones, expectativas o teorías; es decir, por el método de ensayo y supresión de errores que se ha interpretado frecuentemente como inducción porque *simula la inducción*”⁸⁶.

- - - - -

⁸⁶ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 249.