

13

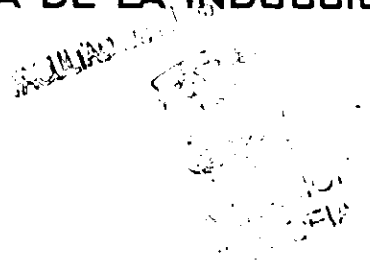
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS



**BERTRAND RUSSELL
Y EL PROBLEMA DE LA INDUCCIÓN**



T E S I S

que para obtener el grado de:
LICENCIATURA EN FILOSOFÍA

**PRESENTA:
MARÍA ISABEL JUÁREZ MORALES**

Director de Tesis:
DR. JOSÉ ANTONIO ROBLES GARCÍA



México, D.F.

Junio, 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



A Martha Isabel y Juan Carlos

*Mi sincero agradecimiento al
Doctor José Antonio Robles García,
por haber aceptado dirigir esta investigación,
por sus críticas valiosas y sus aportaciones,
por todo el conocimiento y el apoyo brindados.*

Agradecimientos

Hace varios años que concluí mis estudios de filosofía en la **Facultad de Filosofía y Letras**. A estas alturas he tenido el honor de conocer personas que no sólo enriquecieron el trabajo que ahora presento sino, también, mi vida.

La presente investigación logró florecer gracias a las valiosas sugerencias de **Laura Benítez Grobet, Zuraya Monroy Nasr, Soledad Alejandra Velázquez Zaragoza y Eizayadé Moncada González**, a quienes agradezco sus atinados comentarios y todo el apoyo proporcionado.

Por último, mi gratitud al **Colegio de Bachilleres**, por la experiencia de tantos años y por el tiempo necesario para enfrentar una vivencia tan importante.

ÍNDICE

Introducción	1
Primera parte. La inducción	5
1. Caracterización de la inducción	5
El problema de la inducción	8
Respuestas al problema de la inducción	10
Causalidad	20
Inducción y ciencia	22
2. Historia de la inducción	26
La inducción en la antigüedad	27
Edad Media	30
El Renacimiento	30
El nacimiento del método experimental	35
La Modernidad	36
David Hume	39
La inducción después de Hume	46
Segunda parte. Russell y la Inducción	58
1. El problema de la inducción en <i>Los problemas de la filosofía</i>	58
La inducción	60
Los principios <i>a priori</i>	66
La esencia del conocimiento <i>a priori</i>	67
El conocimiento intuitivo	69
2. Otro enfoque sobre el problema de la inducción: <i>El conocimiento humano</i> ...	70
Los conceptos científicos	74
La probabilidad	77
La inferencia científica	84
Los postulados de la inferencia científica	90
Características de los postulados	99
Sobre el empirismo	101
3. Dos explicaciones, un mismo problema	106
Tercera parte. Otras perspectivas acerca de la inducción	116
1. Popper: contra la inducción	116
Límites del falsacionismo	135
2. Ayer: en pro de la inducción	138
3. Dos posturas distintas sobre la inducción	153
Conclusión.....	158
Bibliografía.....	167

Introducción

El mundo en el que vivimos, el percibido por medio de los sentidos, es un mundo rico, pleno, lleno de color, un mundo fantástico; vivimos en un gran universo del que somos una parte pequeña, muy pequeña. Y así como el cosmos se extiende sobre nosotros, también se extiende un gigante microcosmos, gigante por extenso, por infinito, con su orden propio, con su pequeña gran belleza que no deja de asombrarnos. De ambos planos el hombre ha aprendido mucho, de ambos el ser humano ha querido dar explicación y, en muchos casos, lo ha logrado pero, ¿cómo son esas explicaciones, qué características poseen las explicaciones sobre la naturaleza y el ser humano que el hombre ha elaborado?

Existe un conocimiento que se constituye de explicaciones no rigurosas, no obtenidas por métodos y técnicas especiales; se trata del conocimiento que tenemos sin buscarlo, lo tenemos por el hecho de vivir, por nuestra experiencia cotidiana. Existe otro conocimiento considerado más claro, exacto, obtenido por medio de métodos y técnicas especiales, el conocimiento que se constituye de explicaciones científicas, pero no todas las explicaciones científicas son iguales, hay explicaciones que no versan sobre lo percibido mediante los sentidos, no tratan, de manera directa, de dar cuenta de lo que nos rodea, como los razonamientos de la matemática; otras explicaciones, al contrario, tratan precisamente de ello, dicen, o tratan de decir, cómo es el mundo, cómo es el hombre; son explicaciones distintas a las de la matemática, pero son, al fin, explicaciones; no alcanzan el rigor, la precisión, el grado de verdad que se obtiene en la matemática, pero nos ofrecen toda una visión del mundo y del hombre, nos dan seguridad para la acción y han tenido logros que se reflejan en todas las esferas de nuestra existencia.

¿Es posible dudar de las explicaciones de la ciencia? Las ciencias de hechos llegan a explicaciones generales sobre los fenómenos que les conciernen, utilizando la

observación y la experimentación; sin embargo, sus explicaciones son válidas de manera provisional: dado que el punto de partida son los hechos, son también los hechos los que pueden modificar la explicación. Otra forma de plantear el problema es la siguiente: en el pasado se ha observado que los fenómenos se presentan de cierta forma y esto nos da “seguridad” para afirmar que se seguirán presentando en el futuro así; pero, ¿qué garantía tenemos para suponer que el futuro se parecerá al pasado? Éste es el denominado *problema de la inducción*.

De forma esquemática, la inducción es el proceso por medio del cual pasamos de casos singulares a lo universal y se considera que esta forma de razonamiento tiene importancia tanto en la práctica cotidiana como en la científica; no obstante, existe un punto débil, mencionado en el párrafo anterior, que es el que guía la presente investigación.

Muchos filósofos, desde la antigüedad, han escrito acerca de la inducción, pero el mérito de haber planteado el problema corresponde a David Hume. Después de Hume, otros pensadores han tratado de precisar o resolver el problema y uno de ellos es Bertrand Russell, en especial en dos obras: *Los problemas de la filosofía* y *El conocimiento humano*.

La finalidad de la presente investigación es doble: por un lado, analizar las propuestas de Russell en torno a la inducción, destacar lo propuesto en cada obra y comparar las diferencias existentes entre ellas, dado que pertenecen a dos distintos momentos de la evolución filosófica del autor; la otra es la de esclarecer la utilidad de la inducción en el trabajo científico, es decir, determinar si el método inductivo es un instrumento en la ciencia y en qué momento lo es. Con este fin, se presentarán, de forma sucinta, las propuestas anteriores a las de Russell, para detectar la influencia sobre su obra y algunas explicaciones posteriores, para determinar, por un lado, el alcance de la obra russelliana y, por otro, poner en evidencia la importancia de la inducción.

Con esta investigación, se pretende presentar la inducción como un instrumento útil que ha contribuido al avance de la ciencia. La experiencia es muy importante, pero

no es suficiente, se requiere de algo más, puesto que la experiencia es individual, para poder trascenderla, la inducción es importante y, sin embargo, su carácter pragmático no la justifica, se requiere descubrir principios que la apoyen, que la fortalezcan: éste es el acierto de Russell y ponerlo en evidencia el objetivo último de este trabajo.

El desarrollo de la presente investigación se encuentra dividido en tres partes: la primera, es una introducción y una breve historia de la inducción antes de Russell; la segunda, presenta el planteamiento acerca de la inducción en las dos obras mencionadas del autor que nos ocupa; la tercera, muestra algunas alternativas posteriores al autor, es decir, propuestas acerca de la utilidad de la inducción, particularmente en la ciencia.

El contenido de la primera parte se constituye de dos apartados, cuya finalidad es explicar, por un lado, qué es la inducción y establecer nexos con otros temas, para evidenciar la importancia del problema y, por otro, presentar un panorama histórico sobre la inducción, teniendo en cuenta elementos desde la antigüedad hasta Mill, para conocer cómo se ha manejado el problema antes de Russell; ambos apartados se han considerado útiles para comprender por qué nuestro autor se ocupa del tema y el manejo que hace de él. Por otro lado, es claro que la información contenida en toda esta parte no pretende ser exhaustiva, pues hay mucha más información acerca, en general, de la inducción, pero sólo se han destacado las características más relevantes de acuerdo a las necesidades de la investigación, es decir, su utilidad en la ciencia y el intento de fortalecer o justificar la inducción. En cuanto a los filósofos presentados en la parte histórica, se incluyen únicamente los aspectos de su pensamiento relacionados con la inducción, además de no ser los únicos que han tratado el tema. Toda vez que ha sido posible, se han tenido en cuenta las aclaraciones o perspectiva de Russell sobre el pensamiento de los filósofos presentados.

El contenido de la segunda parte es más directo, se trata de la exposición del pensamiento de Russell en las dos obras antes mencionadas, teniendo en cuenta explicaciones del mismo autor en otras obras. El fin de esta parte, como ya se mencionó, es el de analizar las obras de Russell en las que, de forma directa y explícita, se ocupa de la

inducción, para poner en evidencia sus relaciones y diferencias, a más de tener indicadores que nos permitan saber, posteriormente, el alcance y la vigencia de la postura del autor.

La tercera parte tiene la finalidad de exponer el pensamiento de filósofos como Ayer y Popper en torno a la investigación científica y la inducción, para evaluar la utilidad de la inducción y, a la luz de otras propuestas, valorar la postura de Russell.

La filosofía ha tenido grandes exponentes desde la antigüedad y, en este siglo, Russell es uno de ellos; su pensamiento ha influido tanto en la ciencia como en otros terrenos del saber, por ello es el pensador central de esta investigación.

Primera parte

La inducción

El hombre es un ser que, tanto en su actividad cotidiana, como en el quehacer científico, hace conjeturas: elabora hipótesis, las pone a prueba y salta a conclusiones generales. La inferencia científica no deductiva, en particular, plantea un problema serio y difícil: la relación entre las ideas y los hechos; problema que no se plantea en torno a la inferencia deductiva, la cual no se enfrenta con los hechos.

En los dichos populares y en la estructura del lenguaje encontramos creencias que parecen evidentes de suyo, pero son generalizaciones de la experiencia obtenidas en el transcurso de los años, por medio de la asociación de propiedades o cualidades de los objetos. En la ciencia y, en particular, en la ciencia factual, cuyo objeto de estudio son los hechos, encontramos también generalizaciones, distintas en virtud de las características que se atribuyen a la ciencia, pero son también generalizaciones de la experiencia. ¿Cómo se llega a esas generalizaciones?

En la primera parte de este escrito se tratará de formular una explicación en torno a la inducción; para este fin se seguirá la siguiente ruta: explicar qué es la inducción; plantear el problema de la inducción; exponer algunas respuestas al mismo; expresar algunas ideas sobre la causalidad y, finalmente, poner en evidencia la relación que existe entre la inducción, la hipótesis y la ciencia.

1. Caracterización de la inducción

Son muchas las definiciones que se han dado acerca de la inducción y de la inferencia inductiva; como punto de partida se destacan las propuestas por García Suárez.¹

¹ Alfonso García Suárez. "Historia y justificación de la inducción", en Max Black. *Inducción y probabilidad*, p. 12. La obra de Black constituye un material indispensable para comprender la inducción y los temas aledaños a ella.

... la inducción es el proceso por el que pasamos de lo particular a lo general, o de proposiciones menos generales a otras más generales. (...) no es necesario que una inferencia inductiva lleve a una generalización; podemos extender la conclusión a un número limitado de miembros desconocidos de una clase, por ejemplo, al siguiente miembro que aparezca, pasando así de particulares a particulares.

Este último tipo de razonamiento inductivo ha sido denominado *edución*; otros filósofos prefieren el nombre de razonamiento analógico, que constituye el fundamento de nuestras inferencias ordinarias donde, por experiencias pasadas, tratamos de inferir el futuro, pero, igual que la inducción por enumeración simple, la edución no es un razonamiento seguro o demostrativamente válido.

Max Black ofrece una definición negativa cuando expresa que “...*inducción* (...) será usado aquí para designar todos los casos de argumentación no demostrativa, en los que la verdad de las premisas, aunque no entraña la verdad de la conclusión, pretende ser una buena razón para creer en ella.”² En otras palabras, es inductiva toda argumentación no demostrativa; en la inferencia demostrativa se preserva la verdad: si las premisas son verdaderas y la inferencia es correcta, la conclusión es verdadera; en la inferencia inductiva, de la verdad de las premisas no se sigue la verdad de la conclusión: lógicamente es posible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, pues en ésta se presupone la existencia de individuos no presupuesta por las premisas.

Según Lalande, *inducción* es un concepto del lenguaje corriente que se convirtió en técnico, pasando nuevamente al lenguaje habitual y, en la actualidad, tiene diversos sentidos en los que se combinan dos diferentes ideas: el grado de certidumbre del resultado obtenido y “...la trayectoria del pensamiento que va de los hechos observados a una fórmula universal, válida para toda una clase.”³ Estas ideas básicas serán retomadas a lo largo de la investigación.

² Max Black: *Op. cit.*, p. 33.

³ André Lalande: *Las teorías de la inducción y la experimentación*, p.10. Sigo en las líneas siguientes, su pensamiento. El estudioso de la inducción no puede omitir el conocimiento de esta obra, ya que aporta un material riguroso y muy completo para el análisis de este tema.

Lalande caracteriza distintos tipos de inducción que, expuestos brevemente, son los siguientes:

En cuanto a su grado de certidumbre se destacan:

1.1 *La inducción reconstructiva*. Por medio de indicios, llega a afirmar un hecho singular. Las inducciones de un policía, las cosmográficas o históricas, el diagnóstico médico, son ejemplos de este tipo. Algunas inducciones de esta forma llegan a alcanzar una certidumbre casi completa.⁴

1.2 *La inducción aristotélica*. Paso a un grado superior de generalidad. Ésta es la primera clase de definición propuesta por García Suárez.

De acuerdo a su grado de generalidad, podemos distinguir:

2.1 *La inducción amplificadora*. Cada una de las cosas y la suma de los datos son menos generales que la fórmula. Este tipo de inducción es importante porque está relacionado con la experimentación, y la probabilidad desempeña un papel muy importante, pero introducir este concepto representa mayor confusión, como veremos más adelante.

2.2 *La inducción completa*. De un dato a otro se llega a una conclusión total. Esta forma de inducción establece un nexo con la deducción y tiene importancia práctica y científica. Para Lalande no es un razonamiento absurdo e inútil, ya que ocupa un lugar importante en la lógica de la vida y aplicada a los razonamientos, *es una necesidad de toda deducción*. Es también importante en la matemática y en materia experimental. En cuanto se trata de un razonamiento generalizador, pero riguroso, Lalande afirma que algunos lógicos, como Whewell, Mill y Goblots, quisieron renunciar a llamarla *inducción* por el "...deseo de poder oponer claramente las palabras *inducción* y *deducción*, como si los conceptos que representan formaran una disyunción (...) de modo que ninguna

⁴ En este caso parece que se trata, más bien, de una inducción inversa, en la que se desea saber cómo aconteció determinada situación partiendo de sucesos anteriores. De otra manera, dado un hecho que se desea explicar, se halla la explicación de él cuando encontramos un conjunto de premisas de las cuales se puede inferir lógicamente, es un razonamiento "hacia atrás".

operación lógica pudiera ser a la vez deductiva e inductiva.”⁵ Para Lalande, es interesante destacar, algunos razonamientos pueden ser a la vez inductivos y deductivos, pero en sentidos opuestos.

Es necesario resaltar que la generalización inductiva da por bueno que, lo observado para todos los casos dados de cierta clase, sucederá en el siguiente caso o en todos los casos de esa clase.⁶ Es decir, en este tipo de razonamiento el contenido de la conclusión excede el de las premisas.

Por lo visto anteriormente, se puede afirmar la no existencia de unanimidad en cuanto a cómo definir y clasificar la inducción, pero muchos escritores consideran que la amplificadora, también llamada inducción por enumeración simple, es la fundamental por ser la utilizada en las ciencias fácticas. Copi⁷ propone el siguiente esquema de inducción por enumeración simple, para expresar su funcionamiento:

El caso 1 del fenómeno <i>E</i> está acompañado por la circunstancia <i>C</i>
El caso 2 del fenómeno <i>E</i> está acompañado por la circunstancia <i>C</i>
El caso 3 del fenómeno <i>E</i> está acompañado por la circunstancia <i>C</i>
Luego todos los casos del fenómeno <i>E</i> están acompañados por la circunstancia <i>C</i>

En este tipo de razonamiento inductivo se obtiene una conclusión acerca de *todos* los elementos de una clase, a partir de premisas que se refieren a elementos observados de la clase en cuestión.

El problema de la inducción

En las líneas anteriores se han mencionado algunas ideas generales acerca de la inducción; en ellas ya se deja abierta la posibilidad de plantear problemas, pero es necesario hacerlos explícitos, ¿a qué se denomina el problema de la inducción?

⁵ *Ibid.*, p. 21. La inducción completa abarca todos los casos para llegar a la conclusión general, por ello es considerada el complemento de la deducción.

⁶ Cfr. Marx Wartofsky: *Introducción a la filosofía de la ciencia*, p. 277.

⁷ Irving Copi. *Introducción a la lógica*, p. 423

Lalande afirma que la inducción amplificadora plantea un problema que ha preocupado a los filósofos desde la época moderna: el problema del “fundamento de la inducción”. “¿Cómo y con qué derecho concluir *más* –y casi siempre *infinitamente más*– de lo que se ha observado?”⁸ Él señala que durante largo tiempo se habían confundido los principios y los fundamentos; los principios nos remiten a las reglas lógicas que hacen válido el razonamiento, como lo que se propone J. St. Mill, con sus cánones; el fundamento consiste en buscar en qué se sostiene nuestra confianza en el razonamiento. En cuanto a los principios, el más invocado ha sido el de la causalidad, tema desarrollado más adelante.

En el problema del fundamento, es necesario detenerse un poco más. En nuestras creencias y acciones cotidianas utilizamos la inducción, hacemos inferencias inductivas, actuamos teniendo en cuenta creencias inductivas y generalizamos, pero pensamos que ello no sería racional si no pudiéramos justificarlo; sin esa justificación, el conocimiento parece no tener base. Algunos filósofos consideran que esa base es la fe y, por tanto, la inferencia inductiva no puede ser justificada por la razón, es decir, no existe una buena razón para creer en la verdad de las generalizaciones empíricas: el descubrir que nuestras explicaciones han funcionado en el pasado no nos permite suponer su funcionamiento en el futuro. Por ejemplo, estamos muy seguros de que el sol saldrá mañana, pero existe la posibilidad de que el acontecimiento no tenga lugar.

Se considera históricamente que es a Hume a quien corresponde el mérito de haber puesto en evidencia el problema del fundamento de la inducción; volvamos al fundamento, con las palabras de Ayer:

El problema de la inducción es, hablando en general, el problema de encontrar una manera de probar que ciertas generalizaciones empíricas, derivadas de la experiencia pasada, servirán también para el futuro.⁹

Por su propia naturaleza, los razonamientos inductivos tienen la debilidad de que un solo ejemplo negativo, que no confirme la proposición, basta para romper el enun-

⁸ André Lalande: *Op. cit.*, p.23.

⁹ Alfred Ayer: *Lenguaje, verdad y lógica*, p. 59.

ciado general; son valiosos, útiles, pero, como la conclusión obtenida de las premisas es, por así decirlo, únicamente probable, no existe contradicción si se aceptan las premisas y se niega la conclusión, es decir, lógicamente siempre es posible que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa.

Respuestas al problema de la inducción

La inducción por enumeración simple plantea, a las generalizaciones cotidianas y científicas, los problemas mencionados en la sección anterior; qué respuestas se han dado a estos problemas, es un tema de sumo interés ligado al desarrollo histórico de la inducción, tema medular tratado posteriormente en la presente investigación; aun así, es necesario hacer algunas aclaraciones consideradas importantes.

Un primer intento: se puede afirmar que la inducción se justifica porque funciona; se podría ofrecer una lista que informe sobre casos de explicaciones y predicciones fundadas en ella, pero esta explicación, desde Hume,¹⁰ no es aceptada, pues emplea el mismo tipo de argumentación cuya validez requiere de justificación: *no podemos utilizar la inducción para justificar la inducción*, las demostraciones circulares no son admisibles porque caen en la falacia de petición de principio.

Chalmers, en su obra *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*,¹¹ propone algunas respuestas al problema, entre las que se encuentran:

- La del escéptico, la cual consiste en aceptar que la ciencia se basa en la inducción, pero no se puede justificar racionalmente; ésta es la postura de Hume.

- La de negar que la ciencia se base en la inducción, postura apoyada por Popper.

La exposición de Wartofsky, más completa, expresa que las respuestas al salto inductivo, de *algunos a todos*, se pueden clasificar en dos grupos; el primero diría que se trata de una inferencia deductiva, justificada por una premisa mayor a) axiomática, b)

¹⁰ "Decir que nuestros razonamientos sobre la experiencia se basan en la relación de causa y efecto, y que ésta se basa en la experiencia, es círculo vicioso" *Investigación...*, 4 II, p. 71. Ver la sección dedicada a Hume en este mismo trabajo.

¹¹ Alan F. Chalmers: *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*, pp 35-36.

metafísica o c) postuladora, más una premisa menor, consistente en un número finito de casos observados, para llegar a una conclusión donde se establece la generalización. El mismo autor considera este tipo de tentativas como no viables, pues "...nos hacen tropezar con graves dificultades, por resultar ésta falsable, circular y vacua o conducente a incoherencias."¹²

En cuanto al segundo grupo, donde se hace a un lado la justificación lógica en el sentido deductivo, se distinguen varias posibilidades:

a) el salto inductivo, como fenómeno psicológico, "...es la forma característica de una disposición natural del pensamiento o la creencia humana, pero se deriva de la propia naturaleza de la vida orgánica..."¹³

b) El salto justificado pragmáticamente, donde lo importante es su utilidad para generar consecuencias contrastables, no su verdad. Si las predicciones fracasan con la comprobación, se revisan o rechazan hipótesis y se buscan otras; se trata de un método autocorrectivo.

c) La generalización justificada por el éxito de sus aplicaciones: el método descrito en b) avanza por la ruta más exitosa. Esta respuesta se desarrolla ligada a la probabilidad y la noción de frecuencia límite ya que, al aumentar la muestra, se acerca a cierto límite si el número de observaciones es estable. Es necesario destacar que, aunque parezca que el apoyo es lógico, éste es pragmático, es decir "...consiste en el *apoyo* o refuerzo de sentido común que el éxito, obtenido al ejercitar un hábito, le proporciona a éste."¹⁴

d) Autojustificación de la inducción. La inducción no puede ser justificada por la deducción; al contrario, se considera razonable una argumentación basada en casos observados "...porque sigue las pautas de generalización inductiva que tomamos por normal en tales cuestiones."¹⁵ Esto es, pasar de los casos observados a la generalización.

¹² Marx Wartofsky: *Op. cit.*, p. 281.

¹³ *Ibid.*, p. 282.

¹⁴ *Ibid.*, p. 284. Ver la distinción destacada en este trabajo, *infra*, nota 27.

¹⁵ *Idem.*

Volvamos ahora al primer grupo de esta clasificación, donde se trata de dar un tinte deductivo a la inferencia inductiva, para destacar qué es lo que hace distinta la inducción de la deducción.

La deducción se caracteriza por proceder de forma que, si las premisas son verdaderas, la conclusión debe ser verdadera, es decir, el apoyo brindado por las premisas a la conclusión es tan completo que la última es verdadera si lo son las premisas; sin embargo, si las premisas son verdaderas, se puede obtener una conclusión falsa por una inferencia incorrecta. Es de destacar que la corrección de los argumentos deductivos está determinada por su forma lógica y no por el contenido de las afirmaciones que contienen. Si las argumentaciones inductivas procedieran de esta manera, el principio de la inducción estaría justificado, pero el apoyo ofrecido por las premisas en la inducción es más débil, de manera que, si las premisas son verdaderas, la conclusión puede ser falsa, lo cual no supone una contradicción:

En la argumentación deductiva nos congratulamos de advertir rápidamente los principios subyacentes y sus conexiones necesarias con la forma lógica. En contraste con tal simplicidad y orden clásicos, el dominio de la argumentación inductiva parece desconcertadamente complejo, confuso y discutible; una argumentación inductiva aceptada por un juez puede ser refutada, con razones suficientes, por otro juez igualmente competente; argumentaciones supuestamente fundamentadas a partir de diferentes conjuntos de premisas verdaderas pueden dar lugar a conclusiones opuestas; la misma solidez de la inducción no parece estar muy acotada, sino que admite grados de fuerza y fiabilidad relativas.¹⁶

Por tanto, no es posible justificar la inducción sobre bases de la lógica deductiva. En los razonamientos inductivos sólo se pretende que las premisas proporcionan *algún* fundamento para la conclusión y difieren entre sí en el grado de probabilidad que sus premisas confieren a sus conclusiones.¹⁷

¹⁶ Max Black. *Op. cit.*, p. 47.

¹⁷ El concepto *Lógica* se aplica tanto al razonamiento deductivo como al inductivo; en todo razonamiento se pretende que las premisas proporcionan fundamento para la verdad de sus conclusiones, pero sólo en el deductivo el fundamento es concluyente. Ver Wesley C. Salmon. *Lógica*, pp 34-39.

Por otro lado, es necesario destacar que tradicionalmente el razonamiento deductivo se basaba clásicamente en los principios lógicos de identidad, no contradicción y tercero excluido, cuya autoridad no es discutida; actualmente se basa en un conjunto de axiomas, lo suficientemente fuertes como para obtener de ellos un sistema consistente y completo, esto es, que de tales axiomas *no* se derive ninguna contradicción y *sí* se deriven todas y sólo las leyes lógicas. Pero la inducción, el razonamiento empírico, presupone otro género de principios carentes de la misma certeza y, sin embargo, muchos filósofos han tratado de caracterizarlos pues, a falta de ellos, el razonamiento inductivo no tendría valor. La cuestión es, entonces, determinar cuáles son esos principios extralógicos útiles como base del razonamiento inductivo y si existen algunos fundamentales, esto es, buscar los principios de una lógica inductiva.

Pero, ¿qué razón existe para pensar en una lógica inductiva, si la deductiva es tan sólida, tan bien fundamentada, acaso no es suficiente?

La lógica deductiva es un instrumento útil para la investigación científica; explicitar supuestos iniciales, obtener consecuencias contrastables de ellos y mostrar su coherencia, son algunas tareas que ayuda a esclarecer, pero en la ciencia fáctica el nexo con lo empírico, la experiencia, le presenta problemas a la deducción; el conocimiento sobre las cuestiones de hecho procede, de una u otra forma, de la experiencia, pero la experiencia parece proporcionar conocimiento únicamente de verdades particulares y en la ciencia se hacen generalizaciones; esto es lo que la lógica deductiva no puede explicar, lo que la hace insuficiente. La inferencia inductiva no tiene el valor concluyente del cual goza la deducción, pero es imprescindible en la ciencia ya que, aun cuando se ha considerado que las hipótesis y las teorías no se construyen inductivamente, como será visto más adelante, es relevante para la contrastación empírica de ellas, entonces, todo razonamiento que pretenda probar nuestras ideas acerca del mundo debe incluir esta clase de inferencia.

Las características de la deducción hacen deseable que la inducción las posea, por ello se ha tratado de resolver el problema de la inducción mediante recursos deductivos,

es decir, buscando una regularidad en el universo, susceptible de ser expresada en forma de principios que funcionen como las premisas supuestas, aunque no expresadas, de las argumentaciones inductivas:

El principio de que el futuro se conformará al pasado (Hume), la ley de la uniformidad de la naturaleza (Russell), el postulado de limitación de la variación independiente (Keynes) son, entre otros, obvios candidatos a este puesto.¹⁸

Sin embargo, muchos filósofos consideran que establecer estos principios plantea dificultades. Por un lado, no son suficientes desde el punto de vista lógico, pues apelan a una generalización inductiva, pero, si acaso lo fueran, esas premisas deben ser hipótesis empíricas y, por tanto, requieren de la experiencia, lo cual nos lleva a circularidad porque la generalización inductiva se justificaría por una generalización inductiva. Por ende, el intento de mostrar la existencia de garantías generales para la inducción es inútil.

Hacer a un lado la justificación deductiva y considerar que lo importante son los éxitos, probar en la práctica el buen resultado y, más aún, estudiar, por ejemplo, por medio de la estadística, las condiciones que hacen plausibles las inferencias inductivas, mediante las cuales se pueda disminuir el riesgo de pasar a conclusiones erróneas, nos lleva al segundo grupo de la clasificación sugerida por Wartofsky. Dentro de este grupo es importante destacar la respuesta pragmatista y la que hace hincapié en la probabilidad. Peirce¹⁹ se encuentra en el primer caso; para él, el científico se enfrenta con un fenómeno sorprendente y, por una especie de instinto, se le ofrecen diversas hipótesis explicativas de las cuales, por *abducción*, elige las que serán puestas a prueba. La *abducción* consiste en la preferencia de una hipótesis sobre otras, previa a todo conocimiento de su verdad. La comprobación se hace por medio de la experimentación y

¹⁸ Max Black: *Op. cit.*, p. 28.

¹⁹ Charles Sanders Peirce (1839-1914), considera que la ciencia emplea tres modalidades de razonamiento: la abducción, la deducción y la inducción. *Cfr. Deducción, inducción e hipótesis*. La abducción consiste en, dado un hecho *h*, que se toma como "efecto", intentar determinar las condiciones iniciales que lo generaron: ¡del efecto inferir la causa! Ver *supra*, nota 4.

acumulación de evidencias e intervienen, de manera conjunta, los razonamientos deductivo e inductivo.

Es en la verificación de las predicciones deducidas de la hipótesis donde entra en juego la inducción, en la cual se generaliza a partir de observaciones particulares de algunos casos. Para Peirce, la justificación de la inducción no puede depender de ningún principio, porque sería válida cualquiera que sea la constitución del universo; su legitimidad se deriva de su propia definición y no requiere de ningún fundamento extraño como los propuestos para transformar la inducción en una argumentación deductiva. La inducción es un medio empleado para prever los acontecimientos futuros pero, como no es posible saber si este medio resultará, no podemos *fundar* la inducción; sin embargo, su empleo se *justifica* por ser el mejor medio de predicción, por tener en sí mismo la posibilidad de corregirse indefinidamente. Se trata, entonces, de un método autocorrectivo que, si se continuara de forma indefinida, conduciría a la verdad.

Esta respuesta, sin embargo, es limitada, ya que justifica la inducción esencialmente por las muestras utilizadas y no existe forma de garantizar la existencia de azares. Por otro lado, nuestro conocimiento de la sucesión infinita es imposible y decir que un método nos conduce a la verdad, por medio de la sucesión, no es útil, pues el acercamiento nunca será total.

La respuesta que recurre a la probabilidad, parte de considerar que si las premisas del argumento son verdaderas, entonces es *probable* que la conclusión lo sea. La probabilidad supone una relación entre el número total de casos posibles y el número de casos observados:

En el sentido más amplio de la palabra, todo conocimiento adquirido por experiencia, (...) es contingente: dado que lo que llegamos a conocer en la experiencia se basa en un número finito de casos, la alegación de que las generalizaciones correspondientes serán verdaderas en todos los casos posibles está caracterizada por no tener más que cierta probabilidad.²⁰

²⁰ M. Wartofsky: *Op. cit.*, p. 274. Para Black, la búsqueda de principios supremos es una forma de solución deductiva, pero el recurrir a la probabilidad puede ser, también, un camino deductivo. Ver *infra*, nota 27. Hay que destacar lo que podría ser el punto de partida de esta explicación: no se puede probar la verdad del principio

El caso de la ciencia empírica se encuentra inscrito en este marco y, por tanto, sus proposiciones son conjeturas o creencias respaldadas, pero no verdades necesarias; la probabilidad es distinta de la verdad, una proposición puede ser probable pero no verdadera. Las premisas de un argumento inductivo, cuando son verdaderas, proporcionan cierto grado de fuerza a la conclusión.

De esta manera, el conocimiento de la ciencia es probablemente verdadero: a mayor número de ejemplos observados, mayor será la probabilidad de que las generalizaciones resulten verdaderas y más fuerte será el argumento. Chalmers formula esta respuesta diciendo que:

Si en una amplia variedad de condiciones se ha observado un gran número de A y si todos estos A observados poseen sin excepción la propiedad B, entonces probablemente todos los A poseen la propiedad B.²¹

Planteado así el asunto, es razonable considerar que algunos argumentos inductivos tienen más fuerza frente a otros, dado que la probabilidad es cuestión de grados. Las premisas de este tipo de argumentos pueden hacer muy probable la conclusión, moderadamente probable o probable hasta cierto punto.

Uno de los temas a los que nos remite esta relación, entre la inducción y la probabilidad, es el de la validez. En el razonamiento deductivo, la validez es una condición necesaria de las reglas de derivación, de donde se sigue que, si las premisas son verdaderas, la conclusión, necesariamente, también es verdadera; la verdad de las premisas garantiza la verdad de la conclusión; pero, en un argumento inductivo, las premisas no garantizan la verdad de la conclusión; lo más que se puede decir es que la conclusión es *probablemente* verdadera. Por lo tanto, se afirmaría un argumento

inductivo, pero ¿por ello debe renunciarse a justificarlo? Si se renuncia a la verdad sobre nuestros enunciados empíricos, se abre el camino a la probabilidad. Tenemos una alternativa: o la predicción es imposible o el principio de inducción nos lleva a predicciones, el segundo camino es el que conduce al éxito, si ello es posible. De esta forma, la posibilidad de predicciones presupone la inducción, la aplicabilidad de la inducción es la condición necesaria de la posibilidad de predicciones. Cf. Reichenbach: "Causality et induction" en R. Blanché: *El método experimental*, pp. 533-535.

²¹ Alan Chalmers: *Op. cit.*, p. 32. La explicación probabilista corresponde a lo que podríamos llamar el análisis moderno de la inducción; sin embargo Whewell (ver *infra*), por ejemplo, presenta criterios para apreciar el grado de probabilidad, pero se trata de una apreciación cualitativa, no de un cálculo objetivo de las probabilidades.

inductivo como válido si la conclusión es probable suponiendo verdaderas las premisas; es claro que las premisas han de estar justificadas para poder vindicar la conclusión. Pero, como se mencionó anteriormente, la probabilidad es cuestión de grados, de tal suerte que el razonamiento inductivo "...puede ser válido y perfectamente legítimo cuando a su conclusión se le asigna un grado moderado de probabilidad, (...) puede resultar inválido y falaz si a la conclusión se le atribuye un grado demasiado grande de probabilidad."²²

La anterior cita señala un aspecto interesante de la inferencia: el de la no validez del razonamiento inductivo, esto es, errores de razonamiento de distinto tipo denominados falacias, las cuales pueden hacer a estos argumentos total o parcialmente carentes de valor dado que sus premisas no apoyan, de manera suficiente, la conclusión. Entre las falacias inductivas se encuentran las siguientes:

Non sequitur, cuando se confiere a la conclusión un grado de probabilidad que no es válido atribuirle, en cuanto a la evidencia disponible.

Falta de pruebas, cuando, al exponer todos los datos necesarios para demostrar o refutar una conclusión, se omiten hechos desfavorables para la opinión mantenida.

Causa falsa, ("*post hoc, ergo propter hoc*") cuando, en un argumento, se presenta como causa de un hecho algo que no hay razón suficiente para considerarlo su causa real, como considerar que hacer sonar los tambores es la causa de la reaparición del sol después de un eclipse.²³

Estas falacias son consideradas argumentos inductivos incorrectos, dado que se presentan las premisas como ofreciendo una base segura para la inducción, cuando, en realidad, ofrecen escaso o nulo apoyo.

Las reglas formales, como se infiere de lo visto anteriormente, no pueden tener un papel dentro de la inducción; las inferencias inductivas no son autosuficientes como las deductivas; la validez de un argumento inductivo no puede basarse en consideraciones

²² S. Barker. *Elementos de lógica*, p. 198.

²³ Cfr. Fina Pizarro: *Aprender a razonar*, pp. 58-60. En cuanto a la inducción por enumeración simple, Salmon considera dos falacias que es necesario evitar: la de *estadísticas insuficientes*, la cual consiste en hacer la generalización antes de haber reunido datos suficientes y la de *estadísticas influidas*, en la que la generalización se basa en una muestra no representativa, esto es, donde la evidencia inductiva esté influida. Cfr. Wesley Salmon: *Lógica*, pp. 97-102.

de forma lógica; la suya es una validez limitada, precaria, pero validez no es lo mismo que fecundidad y las inferencias inductivas pueden ser muy fecundas y no tener la validez y el rigor de un razonamiento matemático o deductivo.

El concepto de probabilidad es, igual que muchos otros, un concepto ambiguo, de él se han dado varios significados;²⁴ las líneas anteriores han tenido, como tarea, expresar brevemente una de las respuestas acerca del problema de la inducción que, igual que otras, también ha recibido críticas.

Wartofsky, por ejemplo, considera que las generalizaciones de naturaleza probabilística, tienen los mismos problemas que las inductivas en cuanto a la selección y cantidad de la muestra tomada en cuenta para la generalización; él expone diversos sentidos de *probabilidad* que, mediante ejemplos, son criticados hasta llegar a un sentido en el cual significa medida de “estimación subjetiva de la verosimilitud” y afirma que “...la confianza y la credibilidad aumentan con los elementos de juicio a favor, lo mismo que los hábitos adquieren fuerza por efecto de la repetición y los refuerzos que reciban;”²⁵ pero es necesario recordar que, en la ciencia, en algunas ocasiones el resultado de un experimento inspira tal grado de confianza que muchos otros, de otro tipo, no podrían alcanzar.

Por su parte, Ayer considera que, en la dirección probabilista, se han hecho muchos esfuerzos ingeniosos pero todo ha sido en vano, pues “...no veo cómo es posible derivar, de un cálculo, puramente formal, alguna conclusión sobre lo que realmente es posible que suceda.”²⁶ Es decir, lo fáctico no puede ser medido formalmente.

Para Black, la solución probabilista depende de cómo se interprete la probabilidad. Con las interpretaciones empíricas, la conclusión se extiende más allá de las premisas y el salto inductivo deja el problema de la inducción sin solución. Si se

²⁴ M. Black, por ejemplo, elabora una lista de veintisiete aclaraciones sobre las palabras “probablemente”, “probabilidad” y “probable”.

²⁵ M. Wartofsky: *Op. cit.*, p. 30. Para Poincaré, por parecida que sea la inducción matemática a la fáctica, existe diferencia: la primera se impone necesariamente, la segunda siempre es insegura, porque se apoya en la creencia en un orden general del universo, orden que está fuera de nosotros. *Cfr. Filosofía de la ciencia*, p. 230.

²⁶ A. Ayer. *El problema del conocimiento*, p. 88.

interpreta de manera lógica²⁷ la conclusión dirá menos que las premisas y no será afectada por las pruebas empíricas, pero la característica propia de la argumentación inductiva, predicción de lo no conocido todavía, se destruye.

Sirvan estas explicaciones como muestra acerca de las respuestas ofrecidas para tratar de justificar la inducción. Es interesante destacar, por otro lado, que algunos filósofos de la ciencia consideran el problema como producto de una concepción errónea del método científico, ya que en la ciencia no se emplean razonamientos inductivos y, por tanto, no es necesario ocuparse de su validez, "...el procedimiento de controlar las hipótesis es deductivo. Las consecuencias que se deducen de ellas son sometidas a verificación empírica. Si el resultado es favorable, la hipótesis se conserva; si no, se la modifica o se la rechaza y se adopta otra en su lugar."²⁸ Pero esto, para Ayer, no elimina el problema de la inducción, esto es, el verificar equivale a confirmar y el fracaso en la verificación no necesariamente descarta la hipótesis.

Para Hempel,²⁹ no se llega al conocimiento científico aplicando la inducción, sino inventando hipótesis para someterlas, luego, a contrastación empírica; sin embargo, él considera la inducción útil dado que supone la aceptación de hipótesis proporcionando un mayor o menor grado de confirmación.

Se concluye, entonces, el problema de la inducción como ficticio, espurio, un falso problema³⁰ que no disminuye el prestigio de la ciencia natural, cuyo punto de partida es la experiencia; si no podemos encontrar una buena demostración, no es sensato exigir una, es erróneo pedir una garantía cuando es lógicamente imposible

²⁷ Cfr. M. Black: *Op. cit.*, p. 60. Estas dos posturas las podemos expresar de la siguiente manera. En la postura frecuentista se define la probabilidad como límite de las frecuencias relativas con las que determinada propiedad *M* aparece en determinadas series *K*, que poseen las propiedades pertinentes. Entre sus anticipadores se encuentran Locke y Peirce, un defensor moderno es Richard von Mises. Se trata de una postura lógica si se afirma que un juicio de probabilidad, que asuma la forma "la probabilidad de *h* basándose en *e* es *r*", es verdadero *a priori*. Esta postura tiene sus precedentes históricos en Bernoulli y Laplace; entre sus defensores más recientes se encuentran Keynes y Carnap. Cfr. Geymonat: *Historia del pensamiento filosófico y científico*, Vol. 7. pp. 253-257.

²⁸ A. Ayer: *El problema del conocimiento*, p. 89.

²⁹ Cfr. Carl Hempel. *Filosofía de la ciencia natural*, pp. 36-37.

³⁰ Cfr. A. Ayer: *Lenguaje...* p. 60 y *El problema...* pp. 97-98; también García Suárez en Black: *Op. cit.*, pp. 29-30.

tenerla. Si se aplican a creencias inductivas conceptos como “justificada” o “bien fundada” se apela a normas inductivas:

Pero, ¿a qué normas apelamos cuando preguntamos si la aplicación de las normas inductivas es justificada o bien fundada? Si no podemos contestar, entonces no se ha dado ningún sentido a la pregunta. Compárese la con la pregunta: ¿Es la ley legal?³¹

Se han visto, a lo largo de esta sección, algunas respuestas al problema de la inducción y las cuestiones que se plantean en torno a ellas. Uno se podría preguntar si existen otras respuestas y se podría proponer, como se planteó anteriormente, que el problema no existe y, por tanto, no necesita de ninguna justificación³² o bien, “...la inducción es la manera de funcionar de la propia naturaleza y que su prueba o justificación reside en un millón de años de evolución.”³³ Todo lo anterior nos indica que no existe todavía una explicación completamente satisfactoria que garantice la verdad de las conclusiones obtenidas mediante la inducción, lo cual quizá sea por la propia naturaleza de ella.

Causalidad

En una investigación acerca de la inducción, lugar reservado ha de tener la causalidad, considerada uno de los grandes temas filosóficos y, en especial, de la filosofía de la ciencia.

Dar cuenta de la causalidad es aquí importante dado que ha sido uno de los principios invocados para la inducción y, además, la inducción por enumeración simple es muy usada para establecer nexos causales; necesario es, entonces, comentar algo sobre la causalidad.

Dudar del principio de causalidad, “...según el cual cada hecho está determinado por hechos anteriores y, teóricamente, puede vaticinarse cuando se conocen suficientes

³¹ P. F. Strawson: *Introduction to logical theory*, p. 257. Citado por García S. en Black: *Op. cit.*, p. 30.

³² Black se encuentra en esta postura, ver “¿Puede vindicarse la inducción?” en *Modelos y metáforas*, pp. 192-206. Cfr. Max Black: *Inducción y probabilidad*, pp. 67-68.

³³ M. Wartofsky: *Op. cit.*, p. 276.

hechos anteriores...,”³⁴ implica dudar de la ciencia, de los conocimientos cotidianos y de casi todo aquello que creemos respecto al mundo actual; ésta es la importancia que algunos filósofos, como Russell, le atribuyen a la causalidad.³⁵

El concepto de causalidad, para Bakker, está ligado al de explicación y su caracterización dice:

El principio causal mantiene que los acontecimientos han de verse como efectos de causas que han de ser necesarias y suficientes, y al sistema de causas y efectos interconectados se le denomina nexo causal.³⁶

Lo que se señala en la cita anterior es que en la naturaleza los acontecimientos no ocurren simplemente, ellos se dan conforme a determinadas condiciones las cuales pueden ser necesarias o suficientes, pueden existir varias condiciones necesarias para que un acontecimiento se produzca y, todas ellas, constituir la condición suficiente.³⁷ En el desarrollo de una planta, por ejemplo, son necesarios la luz, el agua, el oxígeno y el lugar; todas estas condiciones necesarias constituyen la condición suficiente para el acontecer del fenómeno.

Podemos inferir –dice Copi– legítimamente la causa del efecto sólo en el sentido de condición necesaria. Y la inferencia de causa a efecto sólo es legítima en el sentido de condición suficiente. Allí donde se hacen inferencias de causa a efecto y de efecto a causa, el término “causa” debe usarse en el sentido de “condición necesaria y suficiente.”³⁸

Puede hablarse, también, de causas remotas y causas próximas. En una cadena causal de varios sucesos, el más lejano es la causa remota, el más cercano es la próxima,

³⁴ B. Russell: *Ensayos filosóficos*, en *Obras completas*, vol. II, p. 840. Ver *infra*, pp. 65, 75 y 89.

³⁵ La importancia de la causalidad asume matices de acuerdo al contexto científico en el que se plantea. La noción de causa manejada en la mecánica cuántica es diferente a la de la física clásica. No existe una formulación estándar aceptada universalmente del principio de causalidad, lo común es considerar que el principio tiene mayor alcance que cualquier ley causal especial. Según Nagel, el éxito de la mecánica cuántica muestra la inaplicabilidad del principio de causalidad y, por tanto, el indicio de su decadencia como principio universal válido. Cfr. Nagel: *La estructura de la ciencia*, p. 293.

³⁶ Gerald Bakker: *La explicación. Una introducción a la filosofía de la ciencia*, p. 50

³⁷ Una condición necesaria es aquella en cuya ausencia el acontecimiento no puede producirse; una condición suficiente es una circunstancia en cuya presencia el acontecimiento debe ocurrir. Esta relación se puede expresar mediante un condicional en el que el antecedente es la condición suficiente y el consecuente la condición necesaria. “Para toda x [si x es un triángulo, entonces x es una figura plana]”.

³⁸ I. Copi: *Op. cit.*, p. 419.

tal que, si *A* causa *B*, *B* causa *C* y *C* causa *D*, *A* es causa remota de *D*, pero *C* es una causa próxima de *D*.

En torno a la causalidad, igual que en el caso de la inducción, se han elaborado múltiples explicaciones; aquí se han destacado un par de elementos para poder tener una idea sobre el tema y poder abrir la cuestión que fundamenta su inclusión en este apartado, ¿qué relación existe entre la inducción y la causalidad?, ¿cuál es la razón para invocar la causalidad como principio de la inducción?

La afirmación de que una circunstancia se encuentra siempre acompañada por determinado fenómeno, sean cuales fueren el tiempo y el lugar de su producción, conduce a una generalización llamada ley causal, la cual no es una relación susceptible de ser descubierta de manera deductiva ni por razonamiento *a priori*, sino empíricamente, es decir, apelando al testimonio de la experiencia. Pero, se ha de recordar, las experiencias particulares remiten a circunstancias particulares y a hechos particulares. Si se ha observado que determinada circunstancia (*A*) causa determinado fenómeno (*B*), lo más que se puede concluir es que, en algunos casos, *A* ha causado *B*; sin embargo, se hace la generalización y se afirma que *siempre A causa B*, es decir, todos los casos en los que se dé *A* son casos en los que se dará *B*.³⁹

Para llegar a la generalización causal se ha invocado la inducción; para justificar la inducción se ha invocado el principio de causalidad.

Inducción y ciencia

Para concluir con esta parte de la investigación, se expresan algunas aclaraciones sobre la ciencia, ahora y no al principio, dado que se requiere del conocimiento de algunos conceptos manejados con anterioridad. Para introducir el tema, tomemos las palabras de Wartofsky que, un poco en broma, nos hace pensar en el quehacer científico:

³⁹ Para Hume se da una relación de antecedencia de *A* con respecto a *B*, pero no se sigue que *A* sea causa de *B*, ya que no es demostrable, la sucesión temporal entre dos fenómenos *A* y *B* es una condición necesaria, pero no suficiente, para poder establecer un nexo causal entre ambos. *Cfr.* D. Hume: *Tratado de la naturaleza humana*. L. I, 3, II, p 180

...todo el mundo sabe lo que la ciencia hace: experimenta; descubre; mide y observa; inventa teorías que explican el cómo y el porqué de las cosas; inventa técnicas y herramientas; propone y dispone, hace hipótesis y ensaya; hace preguntas a la naturaleza y obtiene respuestas; hace conjeturas, refuta, confirma o no confirma; separa lo verdadero de lo falso, lo que tiene sentido de lo que no lo tiene; nos dice cómo llegar donde queremos llegar, cómo hacer lo que queremos hacer.⁴⁰

Con todas estas características es posible evaluar lo que es la ciencia y distinguirla de otras formas de conocimiento; la explicación⁴¹ es una de las características, pero se encuentran también explicaciones no científicas. El hombre ha dado una enorme cantidad de explicaciones acerca de la realidad y la ciencia se encuentra constituida por explicaciones consideradas distintas a las demás. La primera diferencia consiste en que las explicaciones científicas no son dogmáticas sino abiertas, pues las proposiciones generales de la ciencia son consideradas como hipotéticas, con posibles modificaciones; la explicación no científica, en general, es dogmática: lo aceptado se asume como algo verdadero, más allá de posibles mejoras o corrección. La segunda, consiste en los fundamentos para aceptar o rechazar cierto punto de vista. En el campo de la ciencia, dado que la explicación se propone como hipótesis, se considera digna de aceptación si hay pruebas de ella; las explicaciones no científicas son, en muchos casos, prejuicios para los cuales no se pueden ofrecer pruebas justificatorias, donde sólo se apela a la tradición o al uso popular.

Asimismo, no todas las explicaciones científicas son iguales. Por su objeto de estudio, se acostumbra distinguir entre ciencia formal y ciencia factual; la primera se ocupa de estudiar los sistemas o cálculos de la lógica y las matemáticas, "...que son sistemas lingüísticos de inferencia deductiva, cuyos elementos son o bien términos

⁴⁰ M. Wartofsky: *Op. cit.*, p. 17.

⁴¹ Margarita Ponce sostiene la existencia de dos formas de explicación complementarias: la causal, que destaca algunas condiciones antecedentes de lo que se desea explicar, y la teleológica, que destaca las consecuencias. *Cfr. La explicación teleológica*. Para los empiristas lógicos la filosofía es una clarificación de importantes conceptos; la explicación tiene la tarea de, frente a un concepto inexacto, introducir un sustituto, que tenga las mismas funciones de dicho concepto, pero exento de sus defectos. Russell considera dos formas de explicación: la teleológica y la mecanicista. La experiencia muestra, según él, que la segunda conduce al conocimiento científico, mientras que la teleológica no. B. Russell. *Historia de la filosofía occidental*, p. 75.

formales o abstractos, definidos dentro del sistema o términos *primitivos* no definidos con respecto a los cuales se definen todos los demás.”⁴² La ciencia factual se ocupa de los hechos, del contenido concreto de la experiencia, se refiere “...a los hechos de la experiencia y a su descripción (...) tiene que ver con los hechos tal y como quedan registrados por la observación real, la medida y la interacción experimental con los objetos, acontecimientos y procesos del mundo.”⁴³ Estas ciencias se ocupan de explicar y predecir los acontecimientos que tienen lugar en el mundo en que vivimos.

Es posible, ahora, destacar la diferencia fundamental: la ciencia formal no se enfrenta directamente a los hechos, aun cuando mucho de su avance se debe a la observación y la experimentación, sus proposiciones se demuestran sin referencia a los datos empíricos; la ciencia factual sí se enfrenta a los hechos y depende, entonces, de la experiencia, requiere de la prueba sensible para la verificación de sus proposiciones.

Como se ha mencionado con anterioridad, un concepto fundamental, propio de la ciencia y, en especial, de la ciencia fáctica, es el de hipótesis. El científico se empeña en buscar leyes naturales conforme a las cuales se producen los acontecimientos particulares y los principios que los fundamentan; no basta con registrar fenómenos particulares, es necesario comprenderlos, explicarlos; proponer una explicación elimina el carácter problemático o desconcertante del fenómeno y se requiere que sea verdadera.

Si preguntamos, ¿qué finalidad tiene, entonces, formular hipótesis?, la respuesta es que nos permite anticipar el curso de nuestras sensaciones: “Un sistema de hipótesis tiene por función advertirnos de antemano cuál será nuestra experiencia en determinado dominio, es decir, permitimos formular predicciones exactas.”⁴⁴ Las hipótesis son explicaciones que dirigen nuestra experiencia futura, cuyo rasgo esencial es el uso de la experiencia pasada como guía para el futuro, donde se expresa la fuerza de los razonamientos inductivos; la conclusión de un argumento de este tipo afirma una alta

⁴² M. Wartofsky: *Op. cit.*, p. 134.

⁴³ *Idem.* Pero no se intenta, señala el autor, “...decir que no se lleven a cabo inferencias formales en la ciencia empírica ni tampoco que la ciencia formal esté totalmente exenta de orígenes empíricos.”

⁴⁴ A. Ayer *Lenguaje...* p. 119. Para Hempel, las hipótesis son necesarias como guía de la investigación científica, ya que los hechos empíricos sólo son relevantes o irrelevantes por referencia a una hipótesis dada.

probabilidad si se considera como una hipótesis que ofrece la explicación más satisfactoria de los datos contenidos en las premisas.

En cuanto al origen de las hipótesis, la respuesta acerca de que nacen después de observar los hechos significativos, es decir, son generalizaciones inductivas provenientes de la experiencia, apoyándose en algún rasgo advertido como invariante del conjunto y son descubiertas al examinar resultados de observaciones y experimentos, no es la única. Existen otras propuestas que no manejan el carácter inductivo, en su lugar hacen hincapié en otros elementos del quehacer científico, como la creatividad, convicciones, prejuicios filosóficos, o hasta de un sueño, como el posible origen de la hipótesis,⁴⁵ propuestas retomadas al final de la investigación. Sin embargo, es necesario destacar el papel de la inducción en la formulación de hipótesis como, aunque discutido, destacado en los textos de filosofía de la ciencia.

Las hipótesis son, entonces, conjeturas que explican y se adelantan a los hechos; su número depende de las necesidades y la creatividad del científico, pero la simplicidad y el poder unificador en cuanto a nuestro sistema de creencias, son características que las hacen más probables; otro elemento importante es la fuerza con la cual aclaran los fenómenos que pretenden explicar, de una forma que ayuden a captar los nexos con otros hechos.

El otro aspecto necesario por destacar en torno a las hipótesis, es su comprobación, pues "...la tarea de la inducción no consiste en engendrar tales generalidades, sino en tomar parte en su contrastación empírica,"⁴⁶ lo cual nos conduce a la observación y la experimentación. En la comprobación se requiere de la contrastación empírica,

⁴⁵ Para Hempel, por ejemplo, las hipótesis no se *derivan* de los hechos observados, se *inventan* para dar cuenta de ellos. Un ejemplo, ilustrativo de que hasta de un sueño puede surgir una hipótesis científica interesante, es el caso del químico alemán August Kekulé (1829-1896), que mucho tiempo intentó hallar una fórmula de la estructura de la molécula de benceno hasta encontrar una solución mientras dormitaba frente a la chimenea. "Contemplando las llamas, le pareció ver átomos que danzaban serpenteando. De repente, una de las serpientes se asió la cola y formó un anillo, y luego giró burlescamente ante él. Kekulé se despertó de golpe: se le había ocurrido la idea (...) de representar la estructura molecular del benceno mediante un anillo hexagonal." Cfr. Hempel: *Filosofía de la ciencia natural*, pp. 29-37. La hipótesis surge por un acto creador del espíritu, es una oleada cerebral, una corazonada bien inspirada, el producto de una visión como un relámpago; viene de dentro. Cfr. P. Medawar: *Consejos a un joven científico*, p. 124. Ver en el presente trabajo, las partes dedicadas a Whewell y Popper.

⁴⁶ M. Bunge: *La investigación...*, p. 864.

de los casos confirmatorios de la hipótesis, por lo cual es importante la evidencia relevante. En este problema, Bunge comenta la propuesta de Popper, quien considera la confirmación como carente de interés y lo relevante las refutaciones, pero “...en realidad –dice Bunge– fracasar en un intento de falsar una hipótesis es lo mismo que tener éxito en un intento de confirmarla, con la condición de que lo único considerado sea evidencia *relevante*.”⁴⁷ es decir, no todo dato es relevante para cualquier hipótesis, de lo contrario, la contrastación empírica no tendría valor.

Una hipótesis puede gozar de un fuerte apoyo inductivo, sobre la base de muchas contrastaciones y ésta es una exigencia que debe cumplir para ser aceptada; éste es el principal papel de la inducción: el momento de la contrastación empírica de hipótesis. La importancia de la inducción no se encuentra, quizá, en la formulación de hipótesis, pero es indudable en la comprobación de la misma: en la contrastación de hipótesis se requiere de apoyo inductivo, por tanto, una hipótesis científica nunca resulta verificada de manera absoluta, siempre existe la posibilidad de ser descartada más adelante a causa de nueva evidencia.

Con este tema se cierra esta parte de la investigación. Aunque muchos elementos mencionados serán retomados en los apartados siguientes, se ha tratado de destacar qué es la inducción y se han planteado algunos problemas en torno a ella.

2. Historia de la inducción

En la primera parte del presente escrito se ha elaborado una breve introducción a la problemática de la inducción, esta parte estará dedicada a destacar los datos históricos de mayor relevancia en torno al tema. No se tratará de hacer una historia completa de la inducción antes de Russell, sino de destacar sólo aspectos importantes de ella, como son: su utilidad como una forma de explicación de la realidad y su fundamentación, esto es, qué se ha propuesto para hacerla más sólida, mejor apoyada. La finalidad es la de reunir

⁴⁷ *Ibid.*, p 886

elementos antecedentes útiles para comprender la explicación de nuestro filósofo sobre el tema.

La inducción en la antigüedad

Con el surgimiento de la filosofía y la ciencia en la antigüedad, se plantean explicaciones nuevas acerca de la realidad; las primeras son producto de la observación y una incipiente experimentación, como las de los filósofos milesios y los atomistas, pero, un poco más tarde, se manifiesta un desprecio por la experimentación, al considerársela una actividad humilde, como la desarrollada por esclavos, y las explicaciones pasan a tener un carácter apriorístico, introduciendo sólo pensamientos, es decir, un carácter deductivo más que inductivo.

En este marco surge el pensamiento socrático, al cual se pueden atribuir dos adelantos, según Aristóteles: el empleo de los razonamientos inductivos y la definición universal. En cuanto a la definición, Sócrates se percató de que los ejemplos concretos pueden variar, pero el concepto universal permanece siempre el mismo; se ocupó de la posibilidad de llegar a conceptos claros, precisos y fijos, a diferencia de los sofistas quienes proponían doctrinas relativistas.

Sócrates (470-399 a.C.) no desarrolló una teoría de la inducción, desde el punto de vista lógico; su interés principal era la ética; su método, expuesto por Platón en los *diálogos socráticos*, "...consiste en llevar a la parte contraria en la discusión a reconocer explícitamente las contradicciones que sus creencias o argumentos entrañan."⁴⁸ Para ello, utiliza el interrogatorio, haciendo que el sujeto sea consciente de su ignorancia; se parte de casos particulares para poder llegar a una definición universal la cual, a veces, no se alcanzaba, mas, dado que se argumenta de lo particular a lo universal o de lo menos a lo más perfecto, puede considerarse el proceso como inductivo.

⁴⁸ Marx Wartofsky: *Op. cit.*, p. 114.

El método utilizado por Sócrates es retomado y complementado por su discípulo Platón, con el fin de acceder al *conocimiento verdadero*. Por medio del método se van rechazando hipótesis para elevarse hasta proposiciones de carácter más universal.

Para Platón (428-347 a.C.), el objeto del verdadero conocimiento debe ser estable, fijo, susceptible de definición; por ello, los objetos de la percepción sensible *no* pueden ser objetos del verdadero conocimiento porque están en perpetuo fluir. La pluralidad de individuos que detenta un nombre común tiene su correspondiente *idea*⁴⁹ o forma y ésta es el universal. Los conceptos universales no son subjetivos, en ellos aprendemos esencias objetivas, son ideas objetivas que existen en un mundo trascendente, separado de las cosas sensibles; las cosas sensibles son copias o participaciones de esas realidades universales y están sujetas al cambio. La relación que existe entre los particulares y la forma es la participación, consistente en el parecido de los objetos con la idea (modelo). Para Platón, por ende, no existe nada digno de ser llamado conocimiento que se derive de los sentidos; bajo la influencia de los pitagóricos, asimiló el razonamiento deductivo y lo aplicó a todo conocimiento, lo cual, según Russell, fue un error.

Aristóteles (384-322 a.C.) es considerado como el primer pensador que proporcionó un concepto preciso de la inducción como "...el camino desde las cosas singulares hasta lo universal."⁵⁰ Aristóteles considera la inducción como uno de los caminos por los cuales logramos formar creencias, pero con un valor muy distinto al silogismo que, al partir de premisas verdaderas, es necesariamente verdadero.

Aristóteles caracteriza dos diferentes modos de inducción: la inducción perfecta, que parte de una clase dada a otra clase de orden superior a ella, ésta puede tener relación con el silogismo; la inducción imperfecta, la más habitual, parte de la revisión de casos particulares.

⁴⁹ El término "Idea" lo usó Platón para designar la forma de una realidad, su imagen o perfil "eterno" e "inmutable". Para tener una perspectiva acerca de la importancia que Russell le otorga a la teoría de las ideas, propuesta por Platón, véase su *Historia de la filosofía occidental*, en *Obras completas*, vol. I, pp. 115-124.

⁵⁰ Aristóteles: *Lógica, Tópicos*, I, 12.

La inducción aristotélica o *epagogé* es una de las formas de argumentación⁵¹ que parte de lo menos general a lo más general y cuya función es la de brindar el conocimiento de los principios de los que se parte para inferir científicamente, pues hace ver lo universal a partir de los casos individuales; otra tarea de la *epagogé*, es proveer de principios y premisas al silogismo. La *epagogé* es importante como medio de acceso a los principios y, por tanto, como fundamento del conocimiento humano. Puede hablarse, entonces, de una *epagogé* científica como "...aquella por la cual se conocen algunos principios de la ciencia."⁵² Por otro lado, la auténtica *epagogé* se distingue del razonamiento deductivo por carecer de término medio, por tanto no hay mediación para garantizar la inferencia. La naturaleza de esta forma de argumentación sólo puede ser conocida por sus manifestaciones objetivas, por ejemplo, la proposición universal.

El conocimiento, para Aristóteles, parte de los sentidos, de lo particular y concreto y asciende después a lo general, de manera que llegamos a conocer las premisas primeras por inducción, por medio de la percepción sensible se establece el universal. La *epagogé* científica es, para Aristóteles, la inducción completa; en su obra, no elaboró una teoría completa de la inducción, su ideal fue la deducción.

Una de las críticas hechas por Russell a la lógica aristotélica es la supervaloración de la deducción como forma de argumento y señala que Aristóteles admitió la importancia de la inducción, pero le otorgó superioridad a la deducción. Manejando un ejemplo, dice que realmente no sabemos que "todos los hombres son mortales", sino algo como "todos los hombres nacidos hace más de cien años son mortales", lo cual puede ser una razón para pensar que el señor Moreno morirá; éste es un argumento inductivo pues sólo produce verosimilitud, no certidumbre, pero proporciona un conocimiento nuevo, lo cual no hace la deducción. Para Russell, todas las inferencias fuera de la lógica y de la matemática pura son inductivas.

⁵¹ Las otras formas de argumentación son la apodictica o demostrativa, que parte de premisas verdaderas y es analizada en *Primeros analíticos*, y la erística, que "...parte de opiniones que parecen generalmente aceptadas, pero no lo están en realidad." (Tópicos, I, 8.), analizada en *Refutaciones sofísticas*.

⁵² Héctor Zagal. *Retórica, inducción y ciencia en Aristóteles*, p. 260.

Edad Media

Durante la Edad Media, la idea de laboratorio se asoció a la de magia, superstición y charlatanería. Roger Bacon (1214-1292) era un alquimista, acusado de hechicería, con un gran poder de anticipación, un antiescolástico que ejerció una crítica de todos sus contemporáneos y valoraba altamente la experimentación.

En su *Opus Majus*, Bacon considera cuatro causas de la ignorancia: la sujeción a una autoridad no merecida, la influencia de la costumbre, la opinión de la multitud inculta y el manifestar una sabiduría aparente para ocultar la propia ignorancia. En la sexta parte dice que "...hay tres maneras de conocer la verdad: la autoridad, que no puede proporcionar más que la fe cuando está justificada a los ojos de la razón; el razonamiento, cuyas conclusiones más ciertas dejan mucho que desear si no son comprobadas y, finalmente, la experiencia, que se basta a sí misma."⁵³ El razonamiento puede conducir a la mente hasta una conclusión verdadera, pero sólo la experiencia excluye la duda.

El Renacimiento

Opuesto al aristotelismo, Francis Bacon (1561-1626) considera que el valor y la justificación del conocimiento consisten en su aplicación y utilidad prácticas, su función es la de extender el dominio del hombre sobre la naturaleza. Bacon insiste en acudir directamente a la naturaleza para tener verdadero conocimiento de ella, pues no es posible obtener efectos sin conocer las causas; la verdad surge a través del experimento y la experiencia guiados por el razonamiento inductivo.

Ante Bacon se abre un nuevo mundo: los descubrimientos geográficos, las nuevas fuentes de riqueza y el progreso de la ciencia natural, van a contribuir al desarrollo de su pensamiento; lo importante es la acción; su objetivo, una ciencia activa y laboriosa.

Bacon es considerado el fundador del moderno método inductivo; es el primero en insistir sobre la importancia de la inducción en oposición a la deducción, pero

⁵³ R. Bacon. *Opus Majus*. Citado por Lalande: *Op. cit.*, p. 36.

censuraba la inducción por enumeración simple que puede extraviarnos si no tenemos cautela. La generalización precipitada es insatisfactoria, porque lo particular no se examina con suficiente exactitud y la mente salta, desde una base insuficiente de datos, a conclusiones generales; ésta es la vía que se ha utilizado para llegar a la verdad, pero no es la más adecuada:

El otro (camino) hace salir los axiomas de los sentidos y de los hechos particulares elevándose continua y progresivamente para llegar, en último lugar, a los principios más generales; éste es el camino verdadero, pero todavía no probado.⁵⁴

Para Bacon es necesario utilizar esta forma de inducción, no sólo para descubrir y demostrar principios, sino también para establecer axiomas del último orden y los axiomas medios; la inducción por simple enumeración es un método de niños que conduce a conclusiones precarias. La inducción útil "...hace una elección entre las observaciones y las experiencias, separando de la masa, por exclusiones y rechazos convenientes, los hechos no concluyentes; luego, después de haber establecido proposiciones en número suficiente, se detiene al fin en las afirmativas y se atiene a estas últimas."⁵⁵ De manera que el excluir y rechazar nos hace detectar las alternativas positivas; por la debilidad del espíritu humano se procede primero por las negativas.

Bacon⁵⁶ se esfuerza por construir una lógica inductiva paralela a la deductiva; él consideraba la lógica aristotélica inútil para el descubrimiento científico, dado que no nos capacita para hacer predicciones y, lo que se requiere es una lógica del descubrimiento: la inductiva. Sin embargo, por grande que sea el número de instancias que confirman la generalización, basta un caso desfavorable para que quede invalidada, es decir, un caso negativo destruye la generalización.

Empero, el llegar a un conocimiento cierto de la naturaleza no es fácil, porque la mente humana se encuentra empapada de prejuicios que influyen sobre nuestra

⁵⁴ Francis Bacon. *Novum Organum*, L. I, Aforismo XIX.

⁵⁵ *Ibid.*, L. I, Aforismo CV.

⁵⁶ Formado en la tradición lógica aristotélico-escolástica que persistió en las universidades en la época del Renacimiento.

interpretación de la naturaleza es, por tanto, necesario prestar atención a los “ídolos”.⁵⁷ Bacon destaca cuatro tipos principales: los de la tribu, la caverna, la plaza y los del teatro. El científico ha de tener conocimiento de los ídolos para prevenirse contra su influencia. A los “ídolos” se unen las malas demostraciones para formar erróneas interpretaciones; la experiencia es importante, pero se requiere que sea planeada, no se trata de multiplicar los experimentos, sino de aplicar un proceso metódicamente inductivo.

Para poder emprender esta tarea, Bacon propone una explicación de las formas, puesto que la ciencia se dirige al descubrimiento de las formas de las cosas. *Forma* no denota la causa final, sino una naturaleza determinada que atañe a los particulares, pues “...nada existe en la naturaleza excepto los cuerpos individuales que exhiben claros efectos individuales.”⁵⁸ Las formas hacen la “naturaleza” tal como es en sí, por ejemplo, calor, densidad, peso y color; propiedades o cualidades sensibles, la suma de las cuales constituye la naturaleza. La tarea de la inducción es la de descubrir las formas; para esto, Bacon propone un mecanismo del descubrimiento que denomina “la caza de Pan” constituido por “...todos los procedimientos que se pueden utilizar para perseguir la naturaleza, para intentar descubrir los fenómenos todavía no advertidos o no observados hasta ahora.”⁵⁹ Este mecanismo lo opone Bacon a la inducción por enumeración simple y comprende una serie de procedimientos que tienen el fin de remover las piedras del edificio de la naturaleza, buscar los hechos ocultos, sin contentarse con lo que se presenta de manera espontánea.

⁵⁷ Los “ídolos”; para Bacon, excepto en cierto sentido el de la tribu, constituyen todos los prejuicios y preconceptos que obstaculizan la correcta explicación de la naturaleza y hacen difícil el logro de la ciencia. De otra forma: son malos hábitos mentales que ocasionan que la gente caiga en el error. Los *ídolos de la tribu* son inherentes a la naturaleza humana y a la misma tribu o raza humana (aforismo XLI), los *de la caverna*, provienen del hombre individual, por su temperamento propio, por la educación o a “consecuencia de la lectura de libros o de la autoridad de aquellos que cada uno respeta y admira...” (aforismo XLII), los *ídolos del foro*, provenientes “...del pacto y asociación del género humano entre sí, ...(pues) los hombres se asocian mediante las palabras y ellas están impuestas según la concepción del vulgo...” esta imposición destruye el entendimiento y las explicaciones (aforismo XLIII) y, por último, los *ídolos del teatro* “...que han inmigrado en el espíritu de los hombres partiendo de diversos dogmas filosóficos y de malas reglas de demostración...” (aforismo XLIV)

⁵⁸ F. Bacon: *Op. cit.*, L. II, 2.

⁵⁹ A. Lalande: *Op. cit.*, p. 61

Por otro lado, Bacon, con el fin de seguir la tarea trazada, es decir, la de aplicar la inducción en la tarea científica para obtener explicaciones verdaderas sobre la naturaleza, concibió tres tablas: tabla de presencia, tabla de ausencia y tabla de grados. La primera consiste en partir de una misma cualidad, de un mismo fenómeno, buscar todos sus ejemplos y elaborar una tabla que contenga los casos más diversos; la segunda, la tabla de ausencia, trata de reunir los casos análogos, en los que las circunstancias sean las mismas, pero sin que aparezca la cualidad estudiada; la tercera tabla, la de grados o comparación, consiste en comparar los ejemplos en los cuales la cualidad investigada se encuentra en mayor o menor cantidad, en el mismo objeto o en objetos diferentes. Por ejemplo, si alguien desea descubrir la forma del calor, primero debe construir una lista de casos en los cuales esté presente el calor, como los rayos del sol y el interior de los animales. Después, una lista de casos lo más parecidos a los anteriores, pero en los que el calor esté ausente; los rayos de la luna, por ejemplo. Finalmente, una lista con casos en los cuales la naturaleza cuya forma se investiga esté presente en grados diversos, como cuando el calor de los animales aumenta con la fiebre. Estas tablas no son esquemas formales de razonamientos, sino métodos que implican una larga serie de operaciones en las cuales hay posibilidad de variaciones internas.

Después de la construcción de las tablas, comienza propiamente la tarea inductiva, pero de la verdadera inducción, no de la inducción por enumeración simple. En el método de Bacon se trata de hacer una eliminación y una selección; al comparar los casos, podemos descubrir, de una naturaleza dada, lo que está siempre presente, lo que está ausente y lo que está presente en grados variables y, lo más importante, "...excluir (como forma de la naturaleza dada) lo que no está presente en algún caso en que aquella naturaleza está presente, lo que está presente en algún caso en el que aquella naturaleza está ausente o lo que no varía en correspondencia con las variaciones de dicha naturaleza."⁶⁰ La tarea inductiva consiste en descubrir las formas; Bacon creía, dice Black, que el procedimiento eliminatorio alcanzaba certeza absoluta, pero dada la

⁶⁰ F. Copleston: *Historia de la filosofía*, Vol. 3, p. 291.

naturaleza lógica de este método, sólo puede asegurarnos de la falsedad de ciertas hipótesis, no de la verdad de una hipótesis no eliminada. Para efectuar la eliminación completa, sería necesario poseer la tabla de todas las cualidades elementales, el alfabeto de la naturaleza, para poder rechazar todas las formas y quedarnos únicamente con la forma característica del fenómeno, pero Bacon reconoció que no podemos poseer una tabla completa de todas las cualidades elementales, es necesario emplear otro método, el de ensayo y error, por el cual "...permitimos al intelecto que siga su movimiento natural y proponga de un modo afirmativo, ya no sólo negativo y eliminatorio, hipótesis sobre la causa oculta de los fenómenos."⁶¹ La causa no es, para Bacon, un antecedente sino la forma misma, su naturaleza.

Es necesario recordar que la inducción es concluyente sólo en sentido negativo y, como un hecho negativo o desfavorable basta para arruinarla, Bacon otorga *mucha* importancia a las instancias cruciales o ejemplos decisivos los cuales nos muestran, entre dos naturalezas, la verdadera causa de la naturaleza en cuestión; en otras palabras, casos privilegiados que nos permitan decidir entre dos hipótesis, admitiendo una como la causa y rechazando la otra. Bacon confiaba, por medio de su método, en llegar a leyes generales, de un grado bajo de generalidad, pasar por medio de éstas a un grado mayor de generalidad y así sucesivamente, desde la base de la historia natural hasta el axioma universal.

En contra de las propuestas de Bacon se han formulado varias objeciones, una de ellas es el considerar que hace a un lado la idea del genio científico, la creatividad, el talento, al suponer que el uso de su método, por ser casi mecánico, pondría a los entendimientos a un mismo nivel. Sin duda, el genio científico no puede ser suplido por ningún método.

Para Russell, el método inductivo de Bacon es defectuoso por darle un insuficiente énfasis a la hipótesis, la disposición ordenada de los datos no es suficiente; la construcción de hipótesis es la parte más difícil del trabajo científico, donde se requiere

⁶¹ M. Black: *Op. cit.*, p. 20.

de una gran capacidad y no existe método que haga posible su invención. Lo critica, también, por no valorar el papel desempeñado por la deducción en la ciencia y no destacar, de manera suficiente, el papel de las matemáticas en la investigación científica. Sin embargo, para Bacon, las matemáticas no son necesarias para construir las ciencias físicas, lo cual no quiere decir que no les conceda importancia. Lalande menciona que lo que falta en Bacon "...es la idea de que las matemáticas constituyen la mejor lógica destinada a desarrollar las consecuencias de una hipótesis con vistas a su comparación con la experiencia..."⁶² y agrega, posteriormente, que Bacon concibió, teniendo en cuenta el estado de la ciencia en su época, de una forma muy aceptable el papel de las matemáticas.

El nacimiento del método experimental

El método experimental contiene procedimientos sistemáticos y conscientes de exploración, productos del movimiento científico del Renacimiento. La observación directa cobra importancia para la explicación factual del mundo; se considera que, en esta época, lo que no acontecía desde principios de la Edad Media, el hombre comenzó a utilizar sus ojos y a investigar la naturaleza. Esta observación de los hechos sustituyó la confianza en los textos de la antigüedad; sin embargo, la observación no es suficiente para el desarrollo, por ejemplo, de la astronomía; para esto se requiere del empleo de la deducción matemática y de la hipótesis. En el progreso científico de este momento es necesario tener en cuenta el empleo del método experimental, cuyo principal exponente fue Galileo Galilei.

⁶² A. Lalande: *Op. cit.*, p. 82. Antes de Bacon, sin embargo, algunos pensadores habían concedido mayor importancia a la matemática; para Robert Grosseteste (1175-1253), por ejemplo, la matemática puede suministrar la *razón* de un conocimiento adquirido empíricamente en la ciencia física, lo que ilustra con ejemplos tomados de la óptica. Roger Bacon también atribuyó un gran valor a las matemáticas destacando su utilidad en diversos campos, como astrología, óptica y visión. Francesco Patrizi (1529-1597) pondera igualmente la matemática en el estudio de la física. Para tener un acercamiento al pensamiento de Patrizi, del cual no se encuentra mucha información en español, ver "Espacio, materia y tiempo en cuatro filósofos atomistas", de José A. Robles, en Laura Benítez y José A. Robles (coordinadores): *Materia, espacio y tiempo: de la filosofía natural a la física*, pp. 146-182. En este artículo, J. A. Robles considera algunos desacuerdos generados al querer conocer la naturaleza y la realidad del espacio, del tiempo y de la materia en cuatro pensadores, entre los que se encuentra Patrizi.

Para Galileo (1564-1642), la matemática es la base de la estructura objetiva de la naturaleza; muy influido por ideas matemáticas, mantiene la creencia de que el mundo objetivo es el mundo del matemático. El libro de *la naturaleza* nos habla en lenguaje matemático, que es el de Dios. Al mismo tiempo, Galileo comprendió de forma precisa la naturaleza y el papel de la experiencia en las ciencias; el experimento es una pregunta hecha a la naturaleza en un lenguaje especial: el de la matemática. La explicación de Galileo establece una ruptura entre el mundo que se ofrece a los sentidos y el mundo real, que es el de la ciencia.

La Modernidad

En el método científico, según Copleston, es necesario destacar dos aspectos, por un lado la observación y la inducción; por otro, la deducción y las matemáticas. F. Bacon puso de relieve la observación de los datos empíricos para la inducción; pero el aspecto deductivo y matemático fue el que mayor influencia tuvo en la filosofía continental racionalista del periodo post-renacentista.

Para Descartes (1596-1650), siguiendo en esto a Galileo, la experiencia es un auxiliar de la deducción matemática. *El discurso del método* es una obra importante donde nos muestra el progreso de la ciencia como dependiente del desarrollo de las aplicaciones del método experimental. Para Descartes es necesario comenzar con las observaciones sobre los hechos más generales, para luego revisar las experiencias particulares más especiales.

Al igual que Bacon, Descartes consideraba que "...un espíritu mediano hará avanzar más las ciencias con el empleo del método, que los mayores genios trabajando a la ventura;"⁶³ para Descartes, el método se constituye de reglas ciertas y fáciles, cuya observación impide que se suponga verdadero lo falso, y hacen que "...el espíritu llegue

⁶³ A. Lalande: *Op. cit.*, p 113. Para tener un marco de referencia acerca de algunos puntos de coincidencia entre Descartes y Bacon, ver "Descartes y Bacon. Algunos aspectos metodológicos" de Laura Benítez, en L. Benítez (coordinadora): *Reflexiones en torno a la ciencia en René Descartes*, pp 11-31.

al verdadero conocimiento de todas las cosas accesibles a la inteligencia humana.”⁶⁴ Existe una capacidad natural de la mente humana, pero el empleo del método conduce esa capacidad para llegar al conocimiento. A diferencia de Bacon, Descartes concedía más importancia a la deducción; aceptaba el método de Bacon, pero encontraba natural seguir el sistema de las matemáticas, partiendo de principios que se imponen al espíritu de manera evidente, con el fin de fundamentar el conocimiento. Sin embargo, Descartes no hace a un lado la experiencia, la cual juega un papel importante como fuente de conocimiento en su explicación, pues es necesario partir de la intuición de las cosas más fáciles para elevarnos al conocimiento de las demás y no hacer lo que realizan “...esos filósofos que, olvidando la experiencia, creen que la verdad saldrá de su cerebro como Minerva del de Júpiter.”⁶⁵

Es en la época de Descartes cuando el concepto de hipótesis adquiere un nuevo sentido. En la Edad Media y en el Renacimiento, este concepto significaba “...formular hipótesis de tal carácter que los hechos observados, las “experiencias” o “fenómenos” se deriven de ellas y puedan ser previstos por ellas, sin preocuparse de si estas hipótesis son verdaderas o falsas en si mismas o, inclusive, declarándolas expresamente falsas.”⁶⁶ El nuevo sentido consiste en considerar la hipótesis como conjetura que debe ser comprobada por medio de consecuencias.

La obra monumental de Newton (1642-1727), *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687), constituye una vindicación del método de la ciencia experimental y es fuerte su influencia en pensadores posteriores como Hume, sobre su método en

⁶⁴ R. Descartes: *Reglas para la dirección del espíritu*, 4ª Regla.

⁶⁵ *Ibid.*, 5ª Regla. Para profundizar en el tema del método en el conocimiento del mundo natural, en René Descartes, ver “Razón y experiencia en el método cartesiano” de Zuraya Monroy Nasr y “El papel de la luz en la física cartesiana” de S. Alejandra Velázquez Z., en Laura Benítez (coordinadora): *Reflexiones en torno a la ciencia en René Descartes*. El artículo de Z. Monroy destaca que lo común es ver en la filosofía cartesiana una propuesta racionalista que no considera el papel de la experiencia en el conocimiento y concluye que Descartes no niega la validez de las percepciones sensoriales. En el artículo de A. Velázquez, cuyo fin es el de analizar el papel que desempeña la luz en la física cartesiana, se pone también de relieve el papel que juega la experiencia para obtener conocimiento de la naturaleza. En otro artículo, “Experiencia, epistemología y método en René Descartes”, Z. Monroy Nasr retoma el tema del papel de la experiencia en la filosofía cartesiana. Ver Laura Benítez (coordinadora): *Homenaje a Descartes*, pp. 13-31.

⁶⁶ A. Lalande *Op. cit.*, p. 100.

especial. Para Newton, el método científico consta de dos elementos: análisis y síntesis. El primero consiste en inferir las causas a partir de los efectos hasta llegar a la causa primera, hacer observaciones y experimentos para llegar a explicaciones generales por inducción y, el segundo, en asumir las leyes o principios para explicar los fenómenos mediante la deducción. El papel de la matemática en la explicación de Newton es muy importante, pero es necesario destacar el aspecto empirista de su pensamiento, ya que el empleo de las matemáticas no basta para garantizar el conocimiento científico sobre el mundo; partimos de los fenómenos y llegamos a leyes por inducción.

Con el fin de explicar el universo físico, el que experimentan los hombres, en el libro tercero de los *Principia* propone las “reglas del razonamiento filosófico”. En la primera regla, el principio de sencillez dice que no se han de admitir más causas que las verdaderas para explicar las apariencias de las cosas naturales. Lalande se inclina a suponer que al exigir una *vera causa*, Newton se refiere a una causa que no se puede evitar, no se puede sustituir mediante un equivalente, para él, es necesario evitar lo arbitrario en la explicación.

En las reglas III y IV Newton se refiere a la inducción: “Han de considerarse cualidades de todos los cuerpos, aquellas que no puedan aumentar ni disminuir y que afectan a todos los cuerpos sobre los cuales es posible hacer experimentos,” y “Las proposiciones obtenidas por inducción a partir de los fenómenos pese a las hipótesis contrarias, han de ser tenidas, en filosofía experimental, por verdaderas exacta o muy aproximadamente,...” más adelante afirma que esto debe hacerse para “...evitar que el argumento de inducción sea suprimido por las hipótesis.”⁶⁷

Según Lalande, la tercera regla se vincula con la verdad metodológica de que toda inducción se basa en la enumeración sin ejemplo contrario, es decir, la generalidad sin excepción. La cuarta regla parece indicar que, el criterio último en la filosofía

⁶⁷ 1. Newton. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica. (Principios matemáticos de la filosofía natural)* vol. 2, pp. 617-618. Según Russell, los *Principia* ilustran el método científico de forma ideal, ya que de la observación de hechos particulares se llega por inducción a una ley general y por deducción de la ley general son inferidos otros hechos particulares. Cfr. B. Russell: *La perspectiva...* p 45

experimental, es la verificación y las explicaciones a las que se ha llegado por inducción deben ser aceptadas hasta que el experimento indique lo contrario.

Es importante aclarar el uso del término hipótesis. Newton se pronuncia contra la hipótesis en el sentido de mera posibilidad, de imaginación escéptica, contra la conjetura gratuita; no se refiere, por tanto, a la hipótesis en el sentido moderno. Para él, el espíritu formula una idea general sobre los fenómenos sin alejarse de ellos y la inducción es un arma que nos ayuda a distinguir entre lo fecundo y lo estéril.

David Hume

En la introducción al *Tratado sobre la naturaleza humana*, Hume (1711-1776) afirma que las ciencias tienen relación con la naturaleza humana, ésta es el centro del conocimiento y, por tanto, es importante desarrollar una ciencia del hombre, aplicando el método experimental dado que este método ha tenido éxito en el campo de las ciencias naturales. Es necesario investigar los procesos psicológicos humanos y el comportamiento moral, e intentar conocer sus principios y causas. Para llevar a cabo esta investigación es necesario partir de los datos empíricos; por tanto, el método ha de ser inductivo más que deductivo.

Para Hume, de la experiencia se derivan todos los contenidos de la mente y utiliza la palabra "percepciones" para designar esos contenidos. Divide las percepciones en impresiones e ideas; las primeras son datos inmediatos de la experiencia, las últimas son copias o imágenes de las impresiones en el pensamiento; para nuestro conocimiento el elemento fundamental son las impresiones.

Las impresiones, según Hume, son anteriores a las ideas y, por débil que sea una impresión, siempre será superior a cualquier idea⁶⁸. Después de que la mente recibe impresiones, éstas pueden presentarse de dos modos: por la memoria y/o por la imagi-

⁶⁸ Para Hume, impresiones e ideas son diferentes, pero no es imposible que se puedan aproximar, por ejemplo, "...en el sueño, en una fiebre, la locura o en algunas emociones violentas del alma nuestras ideas pueden aproximarse a nuestras impresiones (...) sucede a veces que nuestras impresiones son tan débiles y tan ligeras que no podemos distinguir las de nuestras ideas." *Tratado...* I, 1, I, pp. 87-88.

nación. La primera resulta cuando repetimos nuestras impresiones, conservando las ideas simples, su orden y posición; la segunda, cuando aparecen ideas arbitrariamente, sin el orden original, combinadas libremente, lo cual se logra dado que Hume considera que, en el hombre, hay una fuerza que le mueve a modificar determinadas ideas y propone tres cualidades por medio de las cuales se hace este cambio: semejanza, contigüidad en el tiempo o en el espacio y causa y efecto, estas cualidades las llama Hume relaciones naturales⁶⁹ y establecen la conexión mediante la asociación.

Para Hume, los objetos de la razón o investigación humana se dividen en dos tipos: relaciones de ideas y cuestiones de hecho. Cuatro de las siete relaciones filosóficas dependen exclusivamente de las ideas: semejanza, contraste, grados en cualidad y proporción cuantitativa o número; las tres primeras caen en el campo de la intuición, la última corresponde al razonamiento demostrativo, las matemáticas, que se refieren a relaciones entre ideas, donde la verdad depende de estas relaciones, pues éstas no necesitan ser confirmadas por la experiencia. Las relaciones que dependen de las cuestiones de hecho son: identidad, espacio y tiempo y causalidad; de éstas, nuestro conocimiento es sólo probable.

Hume divide las *relaciones filosóficas* en variables o invariables. Las invariables sufren alteración sólo si cambian los objetos relacionados o las ideas de los mismos; si no hay alteración, las relaciones no sufren cambio. Una proposición, si enuncia una relación de este tipo, al ser negada, lleva a una contradicción, dado que se trata de una relación entre ideas como las de la aritmética.

Las relaciones variables pueden cambiar y ello no implica, necesariamente, un cambio en los objetos relacionados o en sus ideas, esto implica que no se puede tener conocimiento cierto de ellas sólo por razonamiento, llegamos a su conocimiento por la

⁶⁹ Hume distingue dos sentidos de la palabra *relación*; en el primero, la palabra puede usarse para designar la cualidad o cualidades por las que dos ideas se asocian en la imaginación, de manera que una introduce a la otra de forma natural; Hume las nombra relaciones naturales. En el segundo sentido están las que llama relaciones filosóficas, en las que la mente compara objetos siempre que exista alguna cualidad similar entre ellos, sin que ella se encuentre obligada por una fuerza natural de asociación. Las relaciones naturales son: semejanza, contigüidad y relación causal; las filosóficas: semejanza, identidad, relaciones de tiempo y espacio, proporción cuantitativa o número, grados en determinada cualidad, contraste y causalidad. Cfr. *Traado...*, I, 1, V, pp. 102-104.

experiencia y la observación: una proposición, cuando enuncia una relación de hecho, al ser negada, no implica una contradicción. “Lo contrario de todo hecho es siempre posible, porque nunca puede implicar contradicción y porque el espíritu lo concibe con la misma facilidad y distinción que si estuviese completamente de acuerdo con la realidad,”⁷⁰ como se puede apreciar en las proposiciones “El sol saldrá mañana” y “El sol no saldrá mañana”.

Hume opina que toda conclusión sobre cuestiones de hecho “...que vaya más allá de las impresiones de nuestros sentidos, puede fundarse sólo en la conexión causa-efecto.”⁷¹ Las ciencias empíricas se fundamentan en la inferencia causal y esta idea debe derivarse de alguna relación entre objetos. La contigüidad es la primera relación que se analiza; Hume dice de ella: “...los objetos que se consideran causas o efectos son contiguos” y acepta esta relación, pero considerándola no esencial en el nexo causal.

La prioridad temporal es la segunda relación analizada y dice que la experiencia confirma que la causa debe ser temporalmente anterior al efecto. Pero la relación más importante es la de conexión necesaria, pues “...un objeto puede ser contiguo y anterior a otro sin que se lo considere como su causa.”⁷² La experiencia también es importante, dado que sólo por ella inferimos la existencia de un objeto a partir de otro, de manera que, si el primero no hubiera existido, el segundo nunca habría existido.⁷³

Existe, por tanto, una conjunción constante de ejemplos pasados, recordados por el sujeto y que fundamentan la creencia en conexiones causales, cuyo principio dice que el futuro debe parecerse al pasado y el curso de la naturaleza es uniforme. Pero, que el futuro será según ha sido el pasado, no se funda en argumentos de ningún tipo, “...tratar de probar este último supuesto mediante argumentos probables o argumentos que se refieren a las cosas existentes, debe ser evidentemente andar en un círculo vicioso y dar por admitido lo que precisamente se problematiza.”⁷⁴ Para Hume, la razón no es la

⁷⁰ D. Hume: *Investigación...*, 4 I, p. 62.

⁷¹ D. Hume: *Tratado...*, I, 3, II, p. 177.

⁷² *Ibid.*, p. 180.

⁷³ *Cfr. Investigación*, 4, I, p. 61.

⁷⁴ *Investigación*, 4, II, p. 76.

solución a este problema, es el hábito, la costumbre la que torna útil la experiencia y nos hace esperar que el futuro se parezca al pasado, es decir, la costumbre es la gran guía de la vida humana.

La relación establecida en el mencionado principio es una asociación y la respuesta se expresa en términos psicológicos, pues la observación de casos de constante conjunción produce una costumbre de la mente, un puente asociativo por medio del cual la mente pasa, de forma natural, a esperar el objeto en cuestión:

...habiendo visto en muchos casos –dice Hume–, que dos clases cualesquiera de objetos –la llama y el calor, la nieve y el frío, por ejemplo– siempre han estado ayuntados; si la llama o la nieve se presenta de nuevo a los sentidos, la costumbre induce al espíritu a esperar calor o frío, (...) todas estas operaciones son una especie de instintos naturales que ningún razonamiento o proceso de pensamiento o del entendimiento es capaz de producir o de impedir.⁷⁵

La cita anterior nos muestra la importancia de la experiencia, por ella se fomenta la costumbre que el puro pensamiento no puede generar. Tenemos, por tanto que, entre los objetos de la razón humana, se encuentran las relaciones de hechos en los cuales no funcionan los argumentos *a priori*, sino la experiencia de ver sucederse dos fenómenos muchas veces, donde la costumbre es el principio máximo, porque el efecto es algo distinto de la causa y no se puede descubrir en ella *a priori*. Un aspecto importante del pensamiento de Hume es el poner en evidencia los elementos subjetivos que intervienen en nuestras creencias sobre la realidad fáctica. El concepto de causalidad es fundamental para comprender tanto los razonamientos científicos como nuestros argumentos cotidianos y Hume destaca esa importancia en sus obras.

Mucha es la literatura en torno al pensamiento de Hume, variada y hasta contradictoria, por ello es necesario retomar elementos de pensadores que plantean problemas y críticas con el fin de tener un marco más amplio, sobre todo en cuanto a la

⁷⁵ *Investigación*, 5 I, p 89

causalidad y la inducción, este último concepto no mencionado por Hume de forma explícita, pero sí implícita.

Según Russell, el concepto de probabilidad en Hume se refiere al conocimiento incierto, el cual se obtiene de datos empíricos por inferencias no demostrativas e incluye todo nuestro conocimiento, excepto el de la observación directa y el de la lógica y las matemáticas. “El análisis de tal conocimiento ‘probable’ –dice Russell– llevó a Hume a ciertas conclusiones escépticas que son igualmente difíciles de refutar y de aceptar.”⁷⁶

Hume afirma que “todas nuestras ideas son copias de nuestras impresiones”, pero de la relación causal no hay impresiones, no podemos observar que A *causa* B. El que un objeto produzca otro no se descubre a partir de las ideas de los dos objetos y, por tanto, sólo por la experiencia podemos conocer la causa y el efecto, no por raciocinio ni reflexión, pero no se trata de la experiencia de los dos objetos particulares sino “...la de la conjunción constante de acontecimientos del tipo A con acontecimientos del tipo B.”⁷⁷ Así, cuando aparece A, esto causa la expectación de B, pero la inferencia no es determinada por la razón. Sin embargo, entre los objetos no existe conexión necesaria que se pueda descubrir, es por la costumbre que podemos extraer la inferencia, el nexo se da entre las ideas, no entre los objetos, “...la creencia de que A causa B, no proporciona nada nuevo del objeto, pero en la mente conduce a una asociación de ideas.”⁷⁸

Russell afirma que la doctrina de Hume tiene dos partes, una objetiva y otra subjetiva; en la objetiva, cuando juzgamos que A causa B, lo que sucede es que se ha observado que van juntos; en la subjetiva, la conjunción observada de A y B *causa* que la impresión de A *cause* la idea de B. El haber observado la conjunción constante de A y B, sin embargo, no proporciona *razón* para esperar su unión en el futuro, por lo cual se concluye que “...la inducción por simple enumeración no es una forma válida de

⁷⁶ B. Russell: *Historia...*, en *Obras completas*. Vol. I, p. 576.

⁷⁷ *Ibid.*, pp. 577-578.

⁷⁸ *Ibid.*, p. 578.

argumentación.”⁷⁹ Es en el rechazo del principio de inducción donde descansa, dice Russell, el escepticismo de Hume, y lo enuncia de la siguiente manera:

...tal como se aplica a la causación, dice que, si se ha encontrado que A ha sido muy a menudo acompañado o seguido por B, y no se conoce ningún caso de que A no haya sido acompañado o seguido por B, entonces es probable que en la próxima ocasión en que A se observe, vaya acompañado o seguido por B.⁸⁰

Ahora, si este principio no es verdadero, todo intento de generalización científica sería falaz, pero Russell considera que los argumentos de Hume prueban la inducción como un principio lógico no inferido de la experiencia ni de otros principios lógicos y que sin él la ciencia no es posible.

Para Hume, dice Black, la conexión causal no puede justificar la inducción; porque a esa idea no le corresponde una impresión, la idea de una conexión necesaria debe tener origen psicológico tal que si se observa repetidamente la asociación de dos eventos, por hábito se espera la asociación repitiéndose en el futuro y, de este resultado, Hume extrajo consecuencias escépticas, pues “...supuso que la consecuencia de su análisis es que todas las inferencias a partir de la experiencia son efecto de la *costumbre* y por tanto no estamos justificados racionalmente a extraerlas.”⁸¹ Pero esta consecuencia no puede minar nuestras creencias comunes, dada la naturaleza humana. Según Hume, la idea de conexión necesaria es una respuesta interna al hábito de esperar efectos, se encuentra en la mente, no en los objetos, pero “...estamos en todo caso libres de considerar —dice Black— que un hábito tal no puede proporcionar razón alguna, en el sentido de Hume, para creer en la conexión causal.”⁸² Al confiar en el hábito o costumbre como causa, realmente Hume no explica nada.

En Hume, la relación causal es importante con el fin de explicar la inferencia fáctica. La asociación de ideas depende de tres relaciones: semejanza y contigüidad que

⁷⁹ *Ibid.*, p. 579.

⁸⁰ *Ibid.*, p. 584.

⁸¹ Max Black: *Op. cit.*, p. 27.

⁸² *Ibid.*, p. 41.

se perciben mediante la experiencia; la relación causal no se percibe directamente, pero es de donde proceden nuestras creencias factuales. La relación causal contiene tres relaciones, en las de prioridad y contigüidad, la relación de las ideas con las impresiones es evidente, pero no son suficientes para la causalidad, en cuanto a la idea de conexión necesaria, es problemático encontrar una impresión de la que se derive, Ayer duda de que este elemento se encuentre contenido en la noción popular de causalidad.

Hume intenta, según Ayer,⁸³ mostrar que ninguna inferencia fáctica se puede justificar racionalmente, pues no hay una relación lógica entre asuntos de hecho diferentes; si dos acontecimientos son distintos, no existe contradicción en afirmar la existencia de uno y negar la del otro, puesto que cada efecto es distinto de su causa, no puede estar lógicamente contenido dentro de ella.

Hume se interesa en la causalidad como base de la inferencia factual; sin embargo, parece que el puente que hemos de recorrer desde una creencia verdadera, en un asunto de hecho, hasta otra creencia verdadera en otro,⁸⁴ no se puede establecer porque no es posible la generalización con fundamento lógico, por muchos casos que puedan ser observados de conjunción constante; sin embargo, es la multiplicación de casos la que, dice Ayer, ofrece a Hume la pista necesaria, pues la conjunción constante entre asuntos de hecho origina la costumbre mental de esperar la repetición de la regularidad.

Algunos consideran la discusión en torno a la inducción como estéril, dado que los científicos no la utilizan, lo cual será tratado con mayor detalle en la sección dedicada a Popper, pero, para Ayer, la inducción no es superflua. El razonamiento inductivo es incorporado en nuestro lenguaje; cuando nos referimos a objetos físicos inferimos que las propiedades observadas continuarán así. Por otro lado, la contrastación de hipótesis no tendría objeto si no pensamos que la verificación aumentará su credibilidad, lo cual se funda en un supuesto inductivo. Para Ayer, cualquier método útil

⁸³ A. Ayer. *Los problemas centrales de la filosofía*, pp. 153-154.

⁸⁴ Cfr. A. Ayer. *Hume*, p. 107.

para formar nuestras expectativas debe ser inductivo. Hume mostró que inferimos la existencia de acontecimientos no observados por medio de principios generales, obtenidos de forma inductiva y, por deducción, nada podemos adelantar.

Black resume las respuestas dadas en la literatura al problema de Hume en cuatro propuestas. La primera dice que, como no se puede responder satisfactoriamente el reto de Hume, "...la inducción es insostenible y debería excluirse de cualquier razonamiento que pretenda ser racional."⁸⁵ La segunda, que las argumentaciones inductivas necesitan perfeccionarse por medio de la adición de nuevas premisas o bien la sustitución de las conclusiones por afirmaciones de probabilidad. "En ambos casos, la validez de la conclusión se supone que se sigue demostrativamente de las premisas y la lógica inductiva se reconstruirá como una rama de la lógica deductiva aplicada."⁸⁶ En la tercera propuesta, se dice que, aunque la argumentación inductiva no pueda justificarse de acuerdo a los modelos deductivos, los principios inductivos son razonables. La última propuesta dice que el problema se debe a las confusiones conceptuales y lingüísticas, debe *disolve*, no resolverse. De los planteamientos anteriores, el último es en el que no se hacen concesiones acerca de que el razonamiento deductivo es el único aceptable.

La inducción es un tema que no puede ser tratado sin tener en cuenta el pensamiento de Hume. En las páginas anteriores se trató de dar forma a sus ideas en lo concerniente al problema de la inducción y, posteriormente, se mencionaron algunos comentarios de otros filósofos sobre la obra de Hume y los problemas que plantea. Sin embargo, la obra humeana será retomada en la tercera parte de este trabajo, de manera que no se considera agotada.

La inducción después de Hume

Muchos filósofos, después de Hume, han criticado o retomado su pensamiento de distintas formas y su influencia ha sido profunda en pensadores posteriores; las siguientes

⁸⁵ M. Black: *Op. cit.*, p. 48.

⁸⁶ *Idem.*

líneas tienen la finalidad de expresar el pensamiento de algunos de los que han ofrecido explicaciones que incluyen el tema desarrollado en esta investigación.

El pensamiento de Immanuel Kant (1724-1804) se desarrolló tomando como punto de partida los planteamientos del empirismo y del racionalismo pero, según él, ambos son insuficientes, pues el primero no puede dar cuenta de los juicios informativos universales y necesarios, juicios sintéticos *a priori*, ni tampoco puede justificar la ciencia física, que incrementa nuestro conocimiento del mundo; el segundo, no proporciona un conocimiento cierto acerca del mundo.

Nuestro conocimiento, para Kant, comienza con la experiencia, la cual comprende dos elementos: impresiones y formas *a priori*, "...el sujeto, el hombre, no es simplemente un recipiente pasivo de impresiones; activamente (e inconscientemente) sintetiza los datos brutos, por así decirlo, imponiéndoles las formas y categorías *a priori*, mediante las cuales se constituye el mundo de nuestra experiencia."⁸⁷ Según Kant, los objetos se adecuan al espíritu, se nos aparecen de cierto modo, ya que la estructura de la sensibilidad y del espíritu humano es constante, por eso podemos formar juicios científicos universales, válidos para la experiencia actual y para toda experiencia posible.

Para Kant, como para Hume, todo acaecimiento ha de tener una causa, pero Hume mostró que, por grande que sea un cúmulo de acaecimientos, no puede bastar para producir el conocimiento causal; lo único que se puede hacer es intentar encontrar una explicación psicológica de nuestra creencia al respecto; para Kant éste es un ejemplo de conocimiento *a priori*: ese conocimiento es posible con la condición de que los objetos se encuentren sometidos a los conceptos *a priori* del entendimiento humano y la causalidad es uno de ellos. La síntesis *a priori* proporciona leyes a la naturaleza, impuestas en cierto sentido por el sujeto, pero son objetivas, pues son válidas para la naturaleza en cuanto conjunto de los objetos posibles de la experiencia.

Kant considera, con esta respuesta, resolver los problemas suscitados por Hume. La experiencia no puede probar la uniformidad de la naturaleza, no puede mostrar que el

⁸⁷ F Copleston *Historia de la filosofía*. Vol. 4, p. 61.

futuro se parezca al pasado; pero, mientras la respuesta de Hume se remite a considerar que poseemos una creencia natural en la uniformidad y sólo podemos ofrecer una explicación psicológica de esa creencia, Kant sostuvo que la uniformidad se desprende del hecho de que la naturaleza debe adecuarse a las condiciones *a priori* de la experiencia objetiva. La uniformidad de la naturaleza no puede probarse por inducción, pero los juicios inductivos se explican por la estructura de la conciencia trascendental. A manera de resumen:

De Hume acepta Kant la parte negativa, la conclusión de que la interpretación racionalista de la causalidad, (...) es inadmisibile; pero contra Hume sostiene Kant que el sostén de la causalidad no es la creencia fomentada en nosotros por el hábito, (...) La solución kantiana es bien conocida: la conexión causal, como las demás operaciones sintéticas del conocimiento, es subjetiva, pero no de un subjetivismo psíquico, como pensaba Hume, sino con un peculiar subjetivismo que funciona en el terreno gnoseológico o trascendental, y que si bien es ajeno a cualquier ontologismo, es capaz sin embargo de otorgar plena validez u objetividad al conocimiento humano,...⁸⁸

La cita anterior expresa, de forma breve, la respuesta kantiana en torno a la causalidad y lo que la hace diferente a la propuesta por Hume.

Otro pensador notable, en cuanto al tema de la presente investigación, es William Whewell (1794-1866); el concepto de coligación, manejado por él, se ha tomado como sinónimo de inducción completa; Whewell lo define como "...la operación por la cual se describe con una sola proposición un conjunto de observaciones."⁸⁹

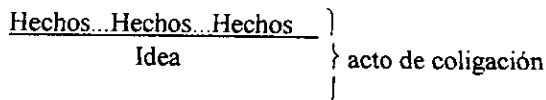
El conocimiento, para Whewell, se integra por dos elementos distintos: sensaciones e ideas, cosas y pensamientos, lo empírico y lo *a priori*; sin lo empírico, no habría realidad, sin lo *a priori* no habría conexiones. Inducción y deducción son un ejemplo de

⁸⁸ Estudio preliminar de Francisco Romero, en David Hume: *Investigación...*, pp. 12-13. Con palabras de Russell, "La concepción de Hume tropezaba con el obstáculo de la conexión necesaria, que, en la teoría de las impresiones e ideas, es imposible. Para Kant, el de la causalidad es un principio sintético *a priori*. Calificarlo de apriorístico es simplemente subrayar el criterio de Hume de que no puede derivarse de la experiencia; pero, en lugar de describirlo como un hábito externamente condicionado, Kant lo trata como un principio de cognición. Es sintético porque podemos negarlo sin incurrir en autocontradicción verbal." Russell: *La sabiduría de occidente*: p. 959

⁸⁹ Whewell, citado por John Stuart Mill: *Sistema de lógica*, L. III, cap. II, p. 94.

esta antítesis. “El espacio, el tiempo, la causalidad, pertenecen al elemento *a priori*, que se combina con la sensación para producir conocimientos.”⁹⁰ No existe, para Whewell, oposición entre el método inductivo y el deductivo; la inducción parte de elementos empíricos y los conecta por medio de elementos *a priori*, lo cual conduce a proposiciones generales, de las que se pueden inferir nuevos elementos empíricos por deducción. La colección de datos, obtenida empíricamente, no es suficiente para llegar a una teoría científica, pues se requiere de la *coligación*⁹¹ de los hechos mediante una concepción adecuada para cuya formulación no hay reglas metodológicas y es donde interviene la sagacidad del científico. Los hechos permanecen aislados, hasta que un espíritu inventivo proporciona un principio de conexión; el pilar de la ciencia es la imaginación, la cual no tiene límites más que los de la imaginación misma.

El progreso del pensamiento lo simboliza Whewell por medio de un esquema:



La tesis de Whewell afirma que, al finalizar la coligación “...y quedar fijada colectivamente por el lenguaje, la aportación creadora del espíritu es olvidada y *la idea se convierte en una parte del hecho*. Esto se ve, desde luego, en el sentido común. Es un hecho que el Sol nos da luz y, sin embargo, (...) el ‘Sol’ es una ‘idea’. Las teorías de cada generación se convierten de este modo en hechos para la generación siguiente.”⁹² En una generación se establecen concepciones teóricas que, al consolidarse, se convierten en los “hechos” sobre los que la generación siguiente trabaja y construye nuevas hipótesis.

El lenguaje científico y el puesto de la hipótesis dentro de la ciencia son dos elementos a los que otorga Whewell mucha importancia. Para él, el hombre no es sólo un

⁹⁰ Max Black: *Op. cit.*, p. 22.

⁹¹ Mill no está de acuerdo con Whewell, pues considera que la mera coligación de hechos, reunidos gracias a una concepción general que los liga, no basta para explicar la inducción, “...es confundir la descripción de los hechos observados (o coligación) con las inferencias sacadas de esas observaciones (o inducción)” Finalizada la inducción, según Mill, desempeña el papel de una coligación: describe los hechos. Mill: *Sistema...*, L. III, cap. II, pp. 95-96.

⁹² A Lalande. *Op. cit.*, p. 173.

espectador, sino el intérprete de la naturaleza y la naturaleza es un libro escrito en un lenguaje que el descubridor debe aprender para poder comprenderla. En la inducción, el investigador aporta una concepción que no es impuesta por los hechos, sino por la actividad de la mente,⁹³ del espíritu, y toda inducción novedosa se ve acompañada de innovación lingüística.

Whewell se interesa en la descripción del proceso por el que los hechos pueden ser deducidos de las leyes. Concibiendo la inducción como el proceso inverso de la deducción, sus Tablas inductivas proporcionan una jerarquía de "...proposiciones que comienza con datos particulares y asciende hacia leyes de mayor y mayor generalidad. El proceso ascendente no es deductivo (...), pero el descendente forma una cadena de deducciones. (...) Así, las proposiciones generales son descubiertas por inducción y probadas por deducción."⁹⁴ Esto último nos lleva a una de las críticas de Mill, quien le reprocha a Whewell el no legitimar la prueba inductiva lo cual, para Whewell, no es necesario, pues introduce la idea de coligación y la idea es general por sí misma. Otro motivo de escándalo para Mill es la visión de la ciencia planteada por Whewell, en la cual gran parte se debe a la creatividad e inventiva del científico.

Para John Stuart Mill (1806-1873), contemporáneo de Whewell, la inferencia puede ser de dos clases: deductiva, cuando se infieren proposiciones de otras iguales o más generales; inductiva, cuando se infieren de otras menos generales que las proposiciones inferidas de ellas. Pero la inferencia es real cuando se obtiene una verdad nueva, de tal forma que sólo la inducción proporciona inferencia real, pues la conclusión abarca más de lo contenido en las premisas. Con la inferencia deductiva tenemos una lógica de la coherencia; con la inductiva, una lógica del descubrimiento.

Sin embargo, la diferencia entre las inferencias deductiva e inductiva es, para Mill, pequeña porque probar una proposición universal es demostrar algo cierto sobre

⁹³ Con otras palabras y utilizando un ejemplo de Whewell, las perlas están allí, pero no forman un collar antes de que alguien aporte el hilo. Otra caracterización, en la que también se destaca la creatividad e inventiva del científico, es la propuesta por Hempel en *Filosofía de la ciencia natural*, p. 33. Ver *supra*, nota 45.

⁹⁴ Max Black: *Op. cit.*, p. 24.

toda una clase de particulares.⁹⁵ Para Mill, la inducción completa no hace progresar el conocimiento, ya que la proposición universal recoge lo ya observado como verdadero en cada uno de los miembros de una clase: establece una proposición que viene a ser resumen de otras proposiciones. La inducción necesaria es la que va más allá de los datos empíricos y llega a una proposición universal; en esta forma de inducción el principio fundamental es el de la constancia de la Naturaleza, "...el que estriba en decir que lo que sucede una vez, sucederá siempre que exista un grado suficiente en la similitud de las circunstancias."⁹⁶ Este principio constituye la condición necesaria para la validez de la inferencia científica el cual, al hacer una inferencia, presuponemos.

El principio de la constancia de la Naturaleza no es una verdad evidente por sí misma, sino una generalización fundada en generalizaciones anteriores, "...la inferencia científica no sería válida si no hubiera constancia en la Naturaleza. Así pues, cuando emprendemos la investigación de la Naturaleza y nos embarcamos en la inferencia científica, presuponemos tácitamente la constancia de la Naturaleza, aunque no seamos conscientes de ella. La idea explícita de la constancia de la Naturaleza surge por el descubrimiento de constancias particulares."⁹⁷ Es por medio del constante proceder de la naturaleza que Mill intenta justificar el paso inductivo, de lo conocido a lo desconocido.

A las diferentes constancias de la Naturaleza se les llama leyes de la Naturaleza y la más importante es la ley de la causalidad; el reconocimiento de esta ley, según Mill, es el pilar de la ciencia inductiva y dice: "...la ley de causación no es más que la ley de la incondicionalidad de sucesión, entre dos hechos, independientemente del modo último de producción de los fenómenos."⁹⁸ Mill considera que todo fenómeno tiene una causa y

⁹⁵ En el pasado se ha observado una multiplicidad de relaciones empíricas particulares, pero la memoria va más allá de la evidencia empírica observada y predice el futuro, sirviendo de guía para elaborar inferencias. Por ejemplo, "todos los hombres son mortales" es el fruto de una inferencia inductiva que va más allá de la evidencia empírica y funciona como una predicción. El razonamiento silogístico es el proceso de interpretación de una proposición universal, resultado de la inducción. *Cfr.* Mill: *Op. cit.*, L. II, cap. III, pp. 73-77.

⁹⁶ Mill. *Op. cit.*, L. III, cap. III, p. 96.

⁹⁷ F. Copleston: *Historia...*, Vol. 8, p. 79.

⁹⁸ Mill. *Op. cit.*, L. III, cap. V, p. 103.

la identifica como la totalidad de los antecedentes necesarios y suficientes para que el fenómeno se produzca.

La ley de la causalidad, a su vez, es un producto de la inferencia inductiva, en particular, de la inducción por enumeración simple: en la experiencia ordinaria se encuentra que los hechos tienen causas, la experiencia y las leyes de asociación de ideas pueden justificar la validez de la ley de causalidad. Mill explica la causalidad como conjunción constante; la inducción es una búsqueda de causas y el principio de causalidad no puede ser más que el producto de una inducción; el fin principal de la inducción "...es estudiar cuáles son los efectos de las causas y las causas de los efectos."⁹⁹ Para llevar a cabo la investigación experimental, Mill propone sus métodos cuya sucinta explicación se presenta en las siguientes líneas.

Método de concordancia. *Si dos o más casos del fenómeno que se observa tienen sólo una circunstancia común, dicha circunstancia es la causa del efecto conocido o el efecto de la causa cuyos resultados se buscan.* Copi representa, mediante un esquema, este método, donde las letras mayúsculas simbolizan circunstancias y las minúsculas fenómenos:

A B C D aparecen junto con a b c d
A E F G aparecen junto con a e f g
Luego, A es la causa (o efecto) de a¹⁰⁰

Método de diferencia. *Si un caso en el cual el fenómeno que se investiga se presenta y un caso en el cual no se presenta tienen todas las circunstancias comunes excepto una, presentándose ésta solamente en el primer caso, la circunstancia única en la cual difieren los dos casos es el efecto, la causa o una parte indispensable de la causa de dicho fenómeno.* Este método Copi lo representa de la siguiente manera:

A B C D aparecen junto con a b c d
B C D aparecen junto con b c d
Luego, A es la causa, o el efecto, o una parte indispensable de la causa de a¹⁰¹

⁹⁹ *Ibid.*, L.III, cap. VI, p. 113.

¹⁰⁰ I Copi. *Op. cit.*, p. 426.

¹⁰¹ *Ibid.*, p. 430.

Método conjunto de la concordancia y la diferencia. Este método consiste en el uso de los dos anteriores en la misma investigación, lo cual otorga mayor probabilidad a la conclusión y proporciona mayor fuerza a la inferencia inductiva. Empleados así los dos métodos, se intenta descubrir qué es lo que está vinculado invariablemente con cierto fenómeno, es decir, algo en cuya presencia suceda éste siempre y en cuya ausencia no ocurra nunca.

Método de los residuos. *Restad de un fenómeno la parte de la cual se sabe, por inducciones anteriores, que es el efecto de ciertos antecedentes, y el residuo del fenómeno es el efecto de los antecedentes restantes.* En la formulación de este método, Mill modifica su terminología hablando de antecedentes. Copi representa este método mediante el esquema siguiente:

A B C-----a b c
 Se sabe que B es la causa de b
Se sabe que C es la causa de c
 Luego, A es la causa de a¹⁰²

Este método es distinto a los otros métodos, en los cuales se requiere del examen de dos casos por lo menos, mientras que en el método de residuos puede usarse un solo caso y depende de leyes causales establecidas con anterioridad, pero la inferencia es inductiva puesto que una conclusión inferida por este método es probable y no se puede deducir válidamente de las premisas.

Método de la variación concomitante. *Un fenómeno que varía de cualquier manera, siempre que otro fenómeno varíe de la misma manera es, una causa, un efecto de este fenómeno o está conectado con él por algún hecho de causalidad.* El ejemplo propuesto por Mill es el de las mareas: aunque no podemos eliminar la luna y observar lo acontecido en su ausencia, podemos concluir que la luna es la causa total o parcial de las mareas, porque los cambios en la posición de la luna van seguidos siempre de variaciones correspondientes en las mareas. Copi considera el análisis hecho por Mill de su propio

¹⁰² *Ibid.*, p 441.

ejemplo no satisfactorio y que, para explicar la situación, puede ser usado el método conjunto de la concordancia y la diferencia; sin embargo, estima el método de la variación importante por "...ser el primer método *cuantitativo* de inferencia inductiva, ya que todos los anteriores son cualitativos. Por eso, su uso presupone la existencia de algún método para medir o estimar, aunque sea en líneas generales, los grados en que el fenómeno varía."¹⁰³ El uso de los métodos anteriores en los cuales se requiere la presencia o ausencia de cierta circunstancia, ponen a favor de las leyes causales un tipo limitado de prueba, mientras que, en el método de la variación, se utiliza nuestra capacidad para observar los cambios en las circunstancias, admitiendo más datos, lo cual hace más amplio el campo de las inferencias inductivas.

Mill, de manera similar a Bacon, consideraba que sus métodos eran adecuados para descubrir conexiones causales y para probar o demostrar la existencia de conexiones causales particulares. En cuanto al fin del descubrimiento, Mill mantuvo una controversia con Whewell, por menospreciar el valor de los métodos como herramientas de descubrimiento.

Por medio de ejemplos, Copi concluye que los métodos de Mill no son métodos para descubrir leyes causales y niega, también, su carácter demostrativo, sobre todo en cuanto al método de variación concomitante, pues, "...por grande que sea el número de casos observados, toda inferencia que vaya de sus propiedades a las propiedades de casos aún no observados, nunca podrá ser *segura* (...) las inferencias inductivas no son nunca demostrativas."¹⁰⁴ Por otro lado, siempre existe la posibilidad lógica de que el fenómeno por investigar tenga más de una causa y, en ese caso, no servirá ninguno de los métodos.

¹⁰³ *Ibid.*, p. 447.

¹⁰⁴ *Ibid.*, p. 458. En cuanto a los métodos como instrumentos para el descubrimiento, Copi propone, entre sus ejemplos, el del "bebedor científico" para ilustrar el método de concordancia, quien, para descubrir la causa de sus borracheras, cinco noches reunió casos del fenómeno en estudio, las circunstancias antecedentes fueron whisky y soda, aguardiente y soda, cognac y soda, ron y soda y gin y soda; usando el método de concordancia ¡juró no volver a tomar soda! Esto pone en evidencia que los métodos de Mill no son suficientes para el descubrimiento, pues no nos indican cómo distinguir un análisis apropiado de otro inapropiado.

Sin embargo, aunque los métodos no posean las propiedades de Mill les asignaba, son indispensables como instrumentos para someter a ensayo la hipótesis, lo cual se refleja en el experimento, arma importante en la ciencia moderna. La naturaleza inductiva en la investigación experimental, se manifiesta cuando se considera que en un experimento exitoso se confirma la hipótesis, lo cual la hace más probable, pero nunca establece su conclusión con certeza. Los métodos de Mill constituyen modelos para confirmar o refutar, por medio de la observación o el experimento, una hipótesis que afirme una conexión causal. En la investigación experimental no se pueden excluir las hipótesis, éstas desempeñan, por tanto, un papel de suma importancia en la lógica inductiva.

Lo anterior nos conduce a lo que algunos denominan la inducción eliminadora, la cual consiste en que, al incluir "...ejemplos o casos negativos en el método de generalización inductiva, se lo convierte en un método de búsqueda de contrastaciones que eliminen las generalizaciones falsas, dejando como residuo, únicamente, las que hayan resistido aquellas contrastaciones y, las que así queden, habrán de someterse de nuevo a contraste."¹⁰⁵ Los cánones de Mill son las reglas de este modo de proceder.

Los métodos de Mill son los métodos usuales de la contrastación experimental; por medio de ellos se eliminan hipótesis causales que no resisten las contrastaciones. Las hipótesis residuales, las que hayan sido debidamente ensayadas y contrastadas, adquieren el carácter de vencedoras entre las diversas hipótesis en conflicto y no el de verdades garantizadas.

En lugar de afirmar que los métodos de Mill son instrumentos de descubrimiento o prueba, se pueden considerar como normas propuestas para las inferencias experimentales o como una exposición descriptiva de los métodos empleados por los investigadores cuando contrastan hipótesis, "...los cánones de Mill enuncian qué condiciones debe satisfacer, una afirmación de haber descubierto algo, para que quepa admitirla como razonable o cuáles ha de satisfacer cualquier método de confirmación o de falsación para

¹⁰⁵ M. Wartofsky. *Op. cit.*, p. 291.

que lo consideremos válido;”¹⁰⁶ son, por consiguiente, una descripción de las normas de descubrimiento y contrastación científicas más que un método de descubrimiento. Los métodos nos proporcionan, por tanto, las condiciones que han de cumplir las creencias respaldadas. Las creencias cambian al cambiar los elementos de juicio, pero la verdad, que es objeto de tales creencias, se mantendrá.

Sin duda, Mill acierta al afirmar que la inducción es importante en lo concerniente a asuntos empíricos, en lo cual las pruebas deductivas nunca serán completas, pero los métodos no pueden lograr el nivel de certeza alcanzada por la deducción, Mill reconoce que la experimentación tiene un campo de aplicación limitado: en astronomía y sociología se ha de acudir a la observación sin experimento.

Con el pensamiento de Mill, concluye la primera parte de la presente investigación, cuyo fin ha sido el de exponer algunos lineamientos sobre la inducción y algunos aspectos del desarrollo histórico de dicho tema, para introducir el pensamiento de Russell en torno al mismo.

Es importante destacar algunos aspectos del contenido de esta parte. El punto de partida puede ser la siguiente serie de preguntas: ¿qué es la inducción?, ¿existe justificación para ella? y, ¿es útil en la ciencia?

Existen distintos tipos de inducción, pero se considera la inducción por enumeración simple como la más importante, pues es la que se relaciona de forma directa con las inferencias sobre hechos, esto incluye la vida cotidiana y el proceder científico de las ciencias empíricas; incluso cuando, en ciertos aspectos, entre la ciencia y el sentido común no existe una separación nítida, se ha considerado que sus explicaciones son diferentes. La inducción por enumeración simple parte de elementos o fenómenos observados de una clase, relacionados con una circunstancia, para concluir que todos los elementos se acompañan de la misma.

Esta forma de inducción plantea un problema puesto en evidencia por Hume: ¿cómo justificar el paso de lo observado a lo no observado?, en otras palabras, ¿con qué

¹⁰⁶ *Ibid.*, p. 296.

fundamento concluir más de lo contenido en las premisas? La importancia de la inducción estriba en ser una forma de razonamiento que aporta más conocimiento, incrementa nuestro saber sobre el mundo real, pero es débil, requiere de elementos o premisas para obtener fuerza y los intentos que algunos filósofos han llevado a cabo han sido criticados por otros; en este sentido, se podría asumir hipotéticamente que, en realidad, el problema no existe, que es un falso problema, pues, como propone Ayer, un problema verdadero es susceptible de solución y que, por tanto, la inducción se justifica por su utilidad.

Pero, ¿realmente la inducción es útil? La utilidad de la inducción en la formulación de hipótesis no es considerada relevante, ya que la capacidad creativa del científico tiene un papel importante, sin embargo, en la comprobación de hipótesis la inducción constituye un instrumento fundamental.

Segunda Parte

Russell y la inducción

Desarrollar un aspecto del pensamiento de Russell es un gran compromiso, ya que representa una importante síntesis de nuestro siglo: el político, el matemático, el científico, el filósofo, el maestro. Destacado en muchos campos del conocimiento, Russell tiene una obra enorme, llena de riqueza, de la cual será tomada una pequeña parte en esta investigación.

En el apartado anterior se citaron algunos comentarios de Russell sobre las ideas de otros filósofos, esta parte se ocupará, en especial, de dos obras: *Los problemas de la filosofía* (1912) y *El conocimiento humano* (1948). De épocas distintas de la vida y evolución filosófica del autor, estas dos obras son las más representativas en torno al problema de la inducción, lo cual no quiere decir que en otras obras no se haya ocupado del mismo tema, pero no lo hace con la amplitud y deliberación que en las obras mencionadas.

El objetivo de esta parte de la investigación es el de conocer el pensamiento de Russell en cuanto al problema de la inducción; comparar las explicaciones propuestas en las dos obras para obtener las diferencias y similitudes y detectar, con ello, la perspectiva russelliana en dos épocas diferentes sobre el mismo tema.

Para cumplir con el fin propuesto, se llevará a cabo una explicación muy breve de las obras en cuestión, para detenerse en el tema de la investigación, analizando, de forma detallada, las partes en las que el autor se ocupa de la inducción.

1. El problema de la inducción en *Los problemas de la filosofía*

Los problemas de la filosofía es una obra de Russell publicada en 1912 donde, dice, se limita a tratar problemas de la filosofía sobre los que considera posible decir algo positivo y constructivo.

Es el capítulo VI el dedicado especialmente a la inducción; sin embargo, es necesario, para realizar el análisis de dicho capítulo, tomar de forma sucinta elementos esquemáticos de los capítulos tanto anteriores como posteriores que sirvan para dar mayor claridad al tema que nos ocupa.

Russell comienza con la pregunta “¿Existe algún conocimiento en el mundo tan firme y seguro que ningún hombre razonable pueda ponerlo en duda?”¹⁰⁷ La respuesta, que expone a lo largo del texto, principia planteando que los sentidos no nos ayudan a conocer lo real, sólo lo aparente, lo que percibimos es apariencia.¹⁰⁸ Pone en duda, posteriormente, la existencia de la materia y concluye que hay mayor simplicidad si suponemos la existencia real de objetos físicos diferentes a nosotros y nuestros datos sensoriales, lo cual es una creencia *instintiva* y “...todo conocimiento debe edificarse sobre nuestras creencias instintivas y, si se rechazan éstas, no queda nada.”¹⁰⁹ Dada la conclusión anterior, Russell se ocupa de precisar la naturaleza de la materia y afirma la existencia de una correspondencia entre los objetos físicos y los datos sensoriales, similar a un catálogo con las cosas catalogadas. Para Russell, “...el conocimiento de los objetos consiste esencialmente en una relación entre la mente y algo distinto de la mente: es esto lo que constituye la facultad de la mente de conocer las cosas.”¹¹⁰ Las cosas, los objetos, son lo que está fuera de la mente y el conocimiento es el resultado de la relación.

Existen conocimientos de cosas y de verdades; en el de cosas se distinguen dos clases: por familiaridad y por descripción.¹¹¹ La familiaridad la tenemos con algo de lo que nos apercibimos de forma directa, sin la mediación de los procesos de inferencia o conocimiento de verdades; objetos con los que tenemos este tipo de conocimiento, son

¹⁰⁷ Bertrand Russell. *Los problemas de la filosofía*, cap. I. *Obras completas*. Vol. II, p. 1067.

¹⁰⁸ Comentarios interesantes sobre este tema aparecen también en la Conferencia III de *Nuestro conocimiento del mundo exterior*. Cfr. *Obras completas*. Vol. II, pp. 1176-1193.

¹⁰⁹ *Los problemas...*, cap. II, pp. 1076-77. Para Russell, nuestra fe en el mundo externo debe ser meramente “fe animal”. “La ‘fe animal’ suministra lo positivo y la razón sólo proporciona lo negativo. La ciencia, hablando figuradamente, es un árbol que crece sobre el suelo de la fe animal, pero que está podado por las tijeras de la razón.” *La perspectiva científica* (1931), pp. 76 y 145.

¹¹⁰ *Ibid.*, p. 1085.

¹¹¹ En *Misticismo y lógica* (1917) existe una explicación más completa de este tema. Cfr. *Obras completas*. Vol. II, pp. 1030-1042. Ver también sobre “Descripciones” el capítulo XVI de *Introducción a la filosofía matemática* (1919), en *Obras completas*. Vol. II, pp. 1366-1374.

los datos de los sentidos, pensamientos, sentimientos; en la memoria, tenemos conocimiento por familiaridad, con las cosas que han sido datos, probablemente con el Yo, y también con los universales. Un objeto es conocido por *descripción* cuando "...sabemos que hay un objeto, y nada más que uno, que posee cierta propiedad; y generalmente irá implícito que no tenemos conocimiento del mismo objeto por familiaridad."¹¹² Cuando nos encontramos familiarizados con un objeto sabemos que existe, pero podemos saber que el objeto existe *sin* estar familiarizados con él. Las palabras corrientes, los nombres propios y de lugares son generalmente descripciones, muchos universales nos son conocidos por descripción. Esta forma de conocimiento es importante porque nos permite traspasar los límites de nuestra experiencia privada y podemos, así, tener conocimiento de cosas que no hayamos experimentado jamás, lo que es importante en la inferencia no demostrativa.

Con lo anterior, tenemos ya un panorama de los principales asuntos tratados en los cinco primeros capítulos de *Los problemas...*, cuyo conocimiento permite entrar al capítulo dedicado a la inducción.

La inducción

Comienza el autor comentando que tenemos conocimiento por familiaridad de nuestros datos sensoriales y otras cosas, pero se pregunta cómo hacer inferencias a partir de esos datos, se interroga sobre la clase de principios generales por medio de los cuales se puedan hacer tales inferencias; dado que la esfera de las experiencias privadas es limitada, Russell se pregunta cómo es posible ampliar nuestro conocimiento más allá de ella y cómo se efectúa la ampliación. Cómo justificar, por ejemplo, el juicio de que el sol saldrá mañana. Podemos apelar a que ha salido todos los días y, si se nos piden razones, apoyarnos en las leyes del movimiento; la duda ahora sería si las leyes del movimiento seguirán vigentes hasta mañana.

¹¹² *Los problemas...*, cap. V, p. 1090.

“El cumplimiento de una ley en el pasado, *cualquiera* que sea el número de casos, ¿constituye la demostración de que seguirá cumpliéndose en el futuro?”¹¹³ Si la respuesta es *no*, entonces no hay fundamento para esperar el cumplimiento de *cualquier expectativa*,¹¹⁴ las expectativas son sólo probables, no hay que buscar una prueba de que deban ser cumplidas, sino alguna razón en favor de la opinión de que es verosímil su cumplimiento.

Para evitar confusiones, Russell introduce una importante distinción. La experiencia nos muestra que la frecuente repetición de alguna sucesión es la causa de que esperemos la misma sucesión en la siguiente ocasión, esta asociación no se limita al hombre, es fuerte también en los animales¹¹⁵ y estas expectativas de uniformidad pueden inducir a error, pero existen, entonces es necesario distinguir, primero, el hecho de que uniformidades pasadas *causan* expectativas en cuanto al futuro y, segundo, la cuestión de la existencia de algún fundamento para dar peso a esas expectativas. El problema es si existe alguna razón para creer en la “uniformidad de la naturaleza”, es decir, si todo fenómeno es ejemplo de alguna ley general que *no* tenga excepciones. La ciencia supone de las reglas generales que, si tienen excepciones, pueden ser reemplazadas por reglas de mayor generalidad carentes de excepciones y en ello, dice Russell, la ciencia ha tenido éxito, pero esas uniformidades, válidas en el pasado, ¿serán válidas en el futuro? Es importante, por tanto, buscar un principio, el cual nos permita conocer que el futuro seguirá con iguales leyes que el pasado.¹¹⁶

¹¹³ *Ibid.*, 1094. En *La perspectiva...* (1931), Russell afirma que nadie ha presentado buenas razones para suponer la inducción válida, pero que es necesario dar por sentado pragmáticamente que el procedimiento inductivo, con la adecuada cautela, es admisible. *Cfr.* pp. 72-73.

¹¹⁴ La expectativa es considerada como la posibilidad, la espera de que en el futuro se cumpla lo que se ha cumplido en el pasado.

¹¹⁵ Russell expone, para explicar esta asociación, el caso que se ha hecho famoso del “pollo inductivo”, es decir: “...el hombre que daba de comer todos los días al polluelo, a la postre le tuerce el cuello, demostrando con ello que hubiesen sido útiles al polluelo opiniones más refinadas sobre la uniformidad de la naturaleza...” la espera de uniformidad nos puede conducir a error.

¹¹⁶ Teniendo como tema la noción de causa, en *Misticismo y lógica* (1917) Russell, de manera hipotética, propone que el principio inductivo pueda ocupar el lugar de la ley de causalidad aun cuando pueda dudarse de su verdad. *Cfr. Obras completas* Vol II, p. 1021.

Pero la cuestión real es la siguiente: “Cuando se ha comprobado que dos cosas están frecuentemente asociadas y no se conoce ningún caso de que una ocurra sin la otra, la ocurrencia de una de las dos, en un nuevo caso, ¿representa un buen fundamento para esperar que ocurra la otra?”¹¹⁷ De la respuesta a esta pregunta depende la validez de nuestras expectativas en cuanto al futuro, la totalidad de los resultados obtenidos por inducción y las creencias sobre las que descansa nuestra vida cotidiana.

Es importante tener en cuenta que, el hecho de haber observado dos cosas presentarse unidas y nunca separadas, no basta para probar que se encontrarán unidas en el siguiente caso examinado. Lo que podemos esperar es que, mientras mayor sea la frecuencia, aumentará la certidumbre, aunque nunca será total, pues, a veces, se produce una falla al final, lo probable es cuanto debemos pretender. Podría argumentarse, en contra de este criterio, que los fenómenos naturales se hallan sujetos al imperio de la ley, pero si existe una ley sin excepciones, no es posible estar seguros de haberla descubierto, pues no sabemos si en el futuro las tendrá, además de que el imperio de la ley parecería ser él mismo probable y nuestra creencia en su validez se basa en el mismo principio que se examina, el principio de inducción, lo cual nos conduce al escepticismo de Hume.

Russell propone dos partes constitutivas para el principio de inducción:

- a) Cuando una cosa de cierta especie, A, se ha hallado con frecuencia asociada con otra cosa de otra especie determinada, B, y no se ha hallado jamás disociada de la cosa de la especie B, cuanto mayor sea el número de casos en que A y B se hayan hallado asociados, mayor será la probabilidad de que se hallen asociados en un nuevo caso en el cual sepamos que una de ellas se halla presente.
- b) En las mismas circunstancias, un número suficiente de casos de asociación convertirá la probabilidad de la nueva asociación casi en una certeza, y hará que se aproxime de un modo indefinido a la certeza.¹¹⁸

¹¹⁷ *Los problemas...*, cap. VI, p. 1096

¹¹⁸ B. Russell: *Los problemas de la filosofía*. Tr. Joaquín Xirau. Editora Nacional, pp. 79-80.

(a) When a thing of a certain sort A has been found to be associated with a thing of a certain other sort B, and has never been found dissociated from a thing of the sort B, the greater the number of cases in which A and B have been associated, the greater is the probability that they will be associated in a fresh case in which one of them is known to be present,

El principio, como se ha de observar, se aplica para verificar un nuevo caso, es decir, atañe sólo a lo singular y no a la ley general, y se requiere saber que existe apoyo probable en favor de la ley, tal que las cosas del tipo A se encuentren siempre asociadas con las cosas de tipo B, mediante el conocimiento de un número suficiente de ejemplos de asociación y ninguno de falla o no asociación. Las probabilidades de la ley son menores que las del caso particular; si la ley es verdadera, también debe serlo el caso particular, pero el caso particular puede ser verdadero sin serlo la ley. Con las repeticiones aumentan las probabilidades, tanto de la ley como del caso particular, así que Russell reformula las dos partes del principio de la siguiente forma:

- a) Cuanto mayor es el número de casos en que una cosa de la especie A se halla asociada con una cosa de la especie B (si no conocemos ningún caso en que haya faltado la asociación), tanto más probable es que A se halle siempre asociado con B.
- b) En las mismas circunstancias, un número suficiente de casos de asociación de A con B hará casi cierto que A se halla siempre asociado con B, y esta ley general se aproximará indefinidamente a la certeza.¹¹⁹

Ahora el principio se refiere a la ley general, pero es necesario destacar que la probabilidad es relativa a ciertos datos; en esta formulación, se trata de los casos conocidos de la conjunción A y B. La existencia de otros datos tomados en cuenta alteraría la probabilidad. Russell propone el ejemplo de un hombre el cual, teniendo en cuenta el principio formulado y con los datos de haber visto muchos cisnes blancos, concluyera que es *probable* que todos los cisnes sean blancos; aunque algunos cisnes sean negros, el razonamiento es correcto, pues puede acontecer una cosa a pesar de que algunos datos la hagan improbable. Es decir, el que un hombre sepa que el color es una característica variable en especies animales y el hacer inducción con esta característica

(b) Under the same circumstances, a sufficient number of cases of association will make the probability of a fresh association nearly a certainty, and will make it approach certainty without limit

¹¹⁹ *Ibid.*, pp. 80-81.

(a) The greater the number of cases in which a thing of the sort A has been found associated with a thing of the sort B, the more probable it is (if no cases of failure of association are known) that A is always associated with B;

(b) Under the same circumstances, a sufficient number of cases of the association of A with B will make it nearly certain that A is always associated with B, and will make this general law approach certainty without limit.

se haya sujeta a error, es un nuevo dato el cual no demuestra que la probabilidad relativa a los datos anteriores había sido equivocada. Por lo tanto, según Russell, el principio expuesto no puede ser refutado apelando a la experiencia, pues si las cosas no llegan a satisfacer lo que esperamos, eso no demuestra que nuestras expectativas no serán satisfechas con probabilidad en un caso dado o en una clase de casos.

Sin embargo, el principio inductivo tampoco puede ser demostrado mediante la experiencia; la experiencia podría confirmar el principio con relación a los casos examinados, en los no examinados, este principio es el que puede justificar inferencias. Los argumentos basados en la experiencia sobre el futuro, el pasado no experimentado o el presente, suponen el principio inductivo, pero no podemos utilizar la experiencia para demostrar el principio, 'sin dar por sentada la misma cuestión que se trata de demostrar', por tanto, "... o bien aceptamos el principio inductivo sobre la base de su evidencia intrínseca o renunciamos a toda justificación de nuestras expectativas acerca del futuro."¹²⁰ Nuestra conducta se fundamenta en asociaciones que han funcionado en el pasado y es creíble que funcionen en el futuro, la validez de esta creencia depende del principio inductivo. Las creencias de la vida cotidiana, la creencia en el imperio de la ley y la de que todo acontecimiento debe tener una causa, dependen de ese principio.

La creencia en los *principios generales*, como la de que todo acontecimiento tiene una causa, se basa en que los hombres han encontrado muchos casos de su verdad, lo cual no demuestra su verdad futura, a menos que se tenga en cuenta el principio inductivo. El conocimiento basado en la experiencia, que nos diga algo de lo no experimentado, se fundamenta en una creencia que la experiencia no puede confirmar ni refutar, pero se encuentra arraigada en nosotros como los hechos de la experiencia.

Otra forma interesante de plantear el mismo problema aparece en *Nuestro conocimiento del mundo exterior* (1914), donde Russell trata la inducción teniendo como tema la noción de causa. En la conferencia II "La lógica como la esencia de la Filosofía", siguiendo a Mill, afirma que inferimos de los casos conocidos a los no

¹²⁰ *Los problemas...*, cap. VI. *Obras completas*. Vol II, p 1098

conocidos mediante la ley de la causalidad, pero cuestiona la razón para creer en esa ley, asumiendo la respuesta de Mill quien considera la ley como una generalización empírica probada por medio de la inducción por simple enumeración, el cual es un método falible susceptible de conducir tanto a la verdad como al error y, para que un método sea *válido*, requiere no conducir al error. En este estado de cosas, Russell formula el principio de la siguiente forma: "...cada caso en que se cumpla una proposición aumenta la probabilidad de que se cumpla también en un caso nuevo y que un número suficiente de casos favorables, sin casos en contrario, aproximará indefinidamente a la certeza la probabilidad de que se cumpla en un nuevo caso."¹²¹ En cuanto a la verdad de este principio, para Russell, no se puede probar por inducción, pues es el que debe justificarla y no se puede probar con los datos empíricos porque los trasciende, por tanto, *si es conocido, no lo será por la experiencia*.

En la conferencia VIII, "Sobre la noción de causa...", se habla también de la inducción como un principio que da razón a la causalidad y es una de las leyes causales para las cuales se requiere buscar un fundamento. Russell acepta que todas las inferencias respecto al futuro son inválidas y que no hay forma de refutar esta opinión, pero *si esas inferencias fuesen válidas*,¹²² el principio imprescindible es el de inducción y, si es verdadero "...debe ser una ley lógica *a priori*, no susceptible de ser probada o refutada por la experiencia." Después de formular el principio, de manera similar a la fórmula de la conferencia II, afirma que, si la proposición es "verdadera", garantizará la inferencia de que las leyes causales se cumplan probablemente en todo tiempo, mientras que si no es así, nunca se podría inferir de manera válida la existencia de una cosa no

¹²¹ B Russell. *Nuestro conocimiento del mundo exterior* (1914). *Obras completas*. Vol. II, p. 1165. En *Misticismo y lógica*, Russell considera que la causalidad, aunque los filósofos suponen que es un postulado fundamental de la ciencia, es un concepto que no se presenta en las ciencias adelantadas y que es aceptada por los filósofos como una reliquia de épocas pasadas. Russell reconoce que lo aceptado por la ciencia, "sobre bases inductivas", es la "uniformidad de la naturaleza" y que el principio inductivo es legítimo, de su verdad no puede dudarse razonablemente, aunque es sólo probable en un grado que no puede estimarse con exactitud. *Cfr. Misticismo y lógica* (1917). *Obras completas*. Vol. II, pp. 1015-1030.

¹²² Se utiliza el término "validez", con suscrito 1, para referirnos a validez inductiva. Los razonamientos inductivos no son válidos ni inválidos en el sentido que estos términos se aplican a los razonamientos deductivos; para apreciar los argumentos inductivos el término "correcto" es más propio. *Cfr. Wesley C Salmon. Lógica*. pp. 92-93.

observada directamente. Con el principio de inducción se pueden respaldar las inferencias relativas a la existencia de cosas no directamente observadas, sin él, todas ellas son inválidas.

Los principios *a priori*

Regresamos ahora a *Los problemas...* y, concretamente, a destacar los elementos importantes que se encuentran después del capítulo dedicado a la inducción.

El principio de inducción es necesario para garantizar la corrección de todos los argumentos basados en la experiencia, pero no es susceptible de ser demostrado por la experiencia y, sin embargo, es creído por todo el mundo. Russell considera la existencia de otros principios con las características del inductivo, los cuales no pueden ser demostrados por la experiencia, pero parten de ella y algunos de ellos ofrecen mayor evidencia que el de inducción. Los principios mencionados son identidad, contradicción y tercero excluido; se trata de principios evidentes por sí mismos, pero no más fundamentales que el inductivo, donde lo importante no es pensar de acuerdo a ellos, sino que cuando pensamos de acuerdo con ellos, pensamos con verdad.

Russell, de acuerdo con los racionalistas, considera que existen principios lógicos que no pueden ser demostrados por la experiencia, pero son obtenidos *de* y causados *por* la experiencia. No existen principios innatos, existe, siguiendo a Kant, conocimiento *a priori*. Por otro lado, concede razón a los empiristas en cuanto que no puede conocerse la existencia de nada si no es por la experiencia.

La fuerza de los principios *a priori* es limitada, dado que el conocimiento de la existencia de algo debe depender (en parte) de la experiencia; en la prueba de que algo existe se requiere tanto de la experiencia como de los principios. En la lógica y la matemática, por la experiencia repetida somos llevados, por inducción, a la conclusión, pero cuando se comprende esa verdad, *la certeza se hace tan grande que ya no puede crecer*. En las generalizaciones empíricas siempre puede existir una (pequeña) duda. La diferencia entre proposiciones generales conocidas *a priori* y las generalizaciones

empíricas, consiste en que, para "...las primeras, la deducción constituye el modo correcto de argumentación, mientras que con respecto a las segundas, *la inducción siempre resulta teóricamente preferible* y confiere mayor confianza en la verdad de nuestras conclusiones, porque todas las generalizaciones empíricas son más inciertas que los ejemplos de las mismas."¹²³ De otra manera, los ejemplos empíricos parten de la experiencia y sus generalizaciones no pueden tener en cuenta todos los casos, por ello la certeza no es total.

Russell considera que, al parecer, nuestro conocimiento *a priori* se refiere a entidades no existentes en el mundo mental ni en el físico; son entidades que no son obra de la mente, porque no es el pensamiento el productor de la verdad de las proposiciones en las que aparecen. Sobre este aspecto, profundizamos a continuación.

La esencia del conocimiento *a priori*

Con el fin de explicar la naturaleza del conocimiento *a priori*, Russell retoma la teoría de las ideas, propuesta por Platón, utilizando la palabra *universal* en lugar de la palabra *idea*; la esencia de este tipo de entidad consiste en ser opuesta a las cosas captadas por los sentidos y es todo lo que puede ser compartido por muchos particulares. "Los nombres propios —dice Russell— representan los particulares, mientras otros sustantivos, adjetivos, preposiciones y verbos representan los universales..."¹²⁴ Para Russell existen los universales, pero su ser no es simplemente mental, pues la verdad de una proposición no la causamos conociendo el hecho, al contrario, aprehendemos un hecho ya existente independientemente de nuestro conocimiento; su ser no es ni material ni mental, pero es algo. Los universales no son pensamientos, pero una vez conocidos son los objetos del pensamiento, "...pensamientos y sentimientos, mentes y objetos físicos, existen. Pero los universales no existen en este sentido; diremos que subsisten o que tienen una esencia,

¹²³ *Los problemas...* cap. VII. *Obras completas*. Vol. II, p. 1104

¹²⁴ *Ibid.*, cap. IX, p. 1110.

donde *esencia* se opone a *existencia* como algo intemporal,¹²⁵ para Russell, el mundo de los universales es el de la esencia e, igual que el de la existencia, es real.

Los universales, como los particulares, pueden dividirse en conocidos por familiaridad, por descripción y no conocidos ni por familiaridad ni por descripción. El conocimiento apriorístico trata, exclusivamente, de las relaciones de los universales; existen muchas proposiciones que parecen ocuparse de particulares, pero se ocupan realmente de universales, por ejemplo, “dos y dos son cuatro”, es una proposición en la que no se requiere conocer todas las parejas del mundo.

Lo misterioso es que las proposiciones *a priori* parecen anticipar y controlar la experiencia, lo cual es un error: “Ningún hecho concerniente a algo capaz de ser experimentado puede ser conocido independientemente de la experiencia.”¹²⁶ Aunque la proposición general sea apriorística, todas las aplicaciones particulares contienen un elemento empírico. Si se parte de casos particulares y se hace una generalización, ésta se puede incluir en otra más amplia, pero el proceso sigue siendo inductivo, aunque exista mayor grado de certidumbre. Es posible distinguir dos puntos opuestos en cuanto a las proposiciones generales *a priori*:

1º Si se conocen muchos casos particulares, se puede llegar a la proposición general por inducción y, después, percibir la conexión de los universales, lo que es muy común en la experiencia de los matemáticos.

2º Se puede conocer una proposición general sin conocer un solo ejemplo particular de lo que afirma, por ejemplo, todos los productos de dos enteros nunca pensados son superiores a 100. Algunos niegan esta posibilidad, puesto que no se

¹²⁵ *Ibid.*, cap. IX, p. 1113. “El mundo del ser es inmutable, rígido, exacto, delicioso para el matemático, el lógico, el constructor de sistemas metafísicos, y para todos aquellos que aman la perfección más que la vida. El mundo de la existencia es fugaz, vago, sin límites precisos, sin un plan o una disposición claros, pero contiene todos los pensamientos y sentimientos, todos los datos sensoriales, todos los objetos físicos, todo cuanto puede hacer bien o mal, todo aquello que importa en cuanto al valor de la vida y el mundo.” Para profundizar sobre el problema de los universales, ver José A. Robles (comp.): *El problema de los universales. El realismo y su críticos*. En este texto se recogen aportaciones originales sobre el tema, además de ofrecer una introducción esclarecedora y crítica por parte del compilador.

¹²⁶ *Ibid.*, cap. X, p. 1116.

percibe que el conocimiento de estas proposiciones requiera sólo del conocimiento de las relaciones entre universales y no del conocimiento de ejemplos particulares.¹²⁷

El conocimiento intuitivo

En cuanto al conocimiento inmediato de verdades, el conocimiento intuitivo, Russell dice que lo que creemos debe ser susceptible de prueba o debe demostrarse como probable; una creencia, para la cual no haya prueba, no es una creencia razonable. Sin embargo, no para todas nuestras creencias se puede encontrar prueba o razón. A partir de las creencias comunes podemos llegar a algún principio general, como el inductivo, que parezca evidente y no susceptible de deducirse de algo más evidente. Estos principios son usados para hacer demostraciones, pero algunos de ellos no pueden ser demostrados. Una especie diferente de verdades evidentes son las derivadas de la sensación, que nos remiten a los “juicios de percepción”. Otra clase de juicios intuitivos son los juicios de memoria, importantes dado que de ellos depende nuestro conocimiento del pasado.¹²⁸ Las verdades de recuerdo inmediato pueden ofrecer un grado de autoevidencia tan elevado como las de percepción y algunos principios de la lógica; el principio inductivo presenta menos autoevidencia. Si se presenta conflicto, la proposición más evidente se ha de retener y rechazar la otra.

Russell denomina conocimiento derivado todo lo que sea resultado del conocimiento intuitivo, con la condición de la existencia de una conexión lógica válida y que la persona adquiera conciencia de la conexión por medio de la reflexión, pero considera nuestro conocimiento intuitivo (de verdades) siempre infectado por un grado de duda. Es posible tener conocimiento por familiaridad, pero los hechos mentales y los datos

¹²⁷ Este señalamiento de Russell será retomado en la sección denominada “Sobre el empirismo”.

¹²⁸ El conocimiento intuitivo o conocimiento inmediato de verdades incluye los juicios de lo que es dado en la sensación, ciertos principios abstractos lógicos y aritméticos y algunas proposiciones éticas. Los juicios intuitivos pueden ser de percepción o de memoria, los primeros pueden afirmar, simplemente, la existencia de los datos de los sentidos, sin analizarlos, o bien, si el objeto es complejo, hacer cierto grado de análisis, de los juicios de memoria, cuya esencia está constituida por el hecho de tener inmediatamente ante el espíritu un objeto reconocido como pasado, depende todo nuestro conocimiento del pasado. Las creencias son generadas por medio de la percepción y el recuerdo, y el lenguaje incrementa su número *Ibid.*, cap. XI, pp 1119-1122.

sensoriales son íntimos, es decir, pertenecen sólo a una persona para la cual son evidentes; cuando se trata de relación entre universales puede haber conocimiento por familiaridad para muchas personas.

En el caso de admitir el conocimiento intuitivo como digno de confianza, Russell propone una gradación: "Aquello que creemos firmemente, si es verdadero, se llama conocimiento, (...) Aquello que creemos firmemente, si no es verdadero, se llama error. Aquello que creemos firmemente, si no es ni conocimiento ni error, y también aquello que creemos vacilantemente (...) puede llamarse opinión probable."¹²⁹

Principios, como el de la ley de la gravitación, son demostrados o considerados como altamente probables por la combinación de la experiencia con algún principio apriorístico como el de inducción. El conocimiento intuitivo, se concluye, es de dos clases: conocimiento empírico, que informa de la existencia y propiedades de cosas particulares, con las que estamos familiarizados y conocimiento *a priori*, que ofrece conexiones entre universales y permite hacer inferencias de hechos particulares dados en el conocimiento empírico. El conocimiento derivado siempre depende de algún conocimiento *a priori* y usualmente de algún conocimiento empírico.

Se terminan, así, las propuestas de Russell acerca de la inducción en *Los problemas...*, veremos, a continuación, el tratamiento del mismo tema en otra obra importante del autor para, posteriormente, retomar elementos de ambas en otra sección.

2. Otro enfoque sobre el problema de la inducción: *El Conocimiento humano*

El principio de inducción, como se ha visto, es importante para hacer inferencias acerca de cosas no conocidas del pasado y el futuro. La finalidad de esta sección es la de poner en evidencia la perspectiva de Russell acerca de la inducción en *El conocimiento humano*, obra publicada en 1948.

Texto muy extenso, dividido en seis partes, donde precisamente la VI se ocupa en su totalidad del tema de la inducción, *El conocimiento humano* es una obra muy

¹²⁹ *Ibid.*, cap. XIII, p. 1132

completa, en especial, en cuanto a los temas que maneja sobre la ciencia; sin embargo, aun cuando el autor afirma que lo dirige a un público vasto, interesado en cuestiones filosóficas y no sólo a los profesionales de la filosofía, algunas partes, sobre todo la V, dedicada a la probabilidad, no son de fácil acceso a cualquier lector.

Por las características del texto y la ubicación en él del tema que nos ocupa, se exponen, en primer lugar, algunos elementos sobre las cinco primeras partes para, posteriormente, poder llevar a cabo la revisión de la última, retomando elementos importantes de otros lugares del texto.

En el prefacio, dice Russell, el problema que intenta abordar es el de dar cuenta de cómo los seres humanos, cuyos contactos con el mundo son breves, personales y limitados logran, sin embargo, conocer tanto como conocen. ¿Es parcialmente ilusoria la creencia en nuestro conocimiento? Y, si no es así, ¿qué conocemos de otra manera que no sea por los sentidos?¹³⁰ En la introducción, Russell afirma que el propósito del texto "...es examinar la relación entre la experiencia individual y el cuerpo general del conocimiento científico,"¹³¹ lo cual, para el autor, debe aceptarse negando el escepticismo. La experiencia individual es importante, puesto que de ella depende lo que cada hombre conoce, pero aun cuando la experiencia sea privada, no por ello *todo* conocimiento es privado e individual, por lo cual se debe aceptar la existencia de métodos válidos de inferencia, independientes de la lógica deductiva, para realizar inferencias científicas. Se requiere de alguna conexión entre acontecimientos y, tradicionalmente, es el principio de causalidad el considerado idóneo y en estrecha relación está implicada la inducción por enumeración simple. Dado que, para el autor, las maneras de formular la conexión son defectuosas, él se propone poner en evidencia los principios necesarios para justificar inferencias científicas, las cuales sólo son probables.

¹³⁰ Cfr. B. Russell: *El conocimiento humano*. Edit. Planeta, p. 7.

¹³¹ *Ibid.*, p. 9. En *La perspectiva...* (1931), Russell considera que todas las leyes científicas descansan sobre la inducción, aunque ésta no sea capaz de dar certeza. La duda respecto a la validez de la inducción es una de las limitaciones del método científico. Cfr pp 66-71.

En la primera parte, "El mundo de la ciencia", el autor se ocupa del objetivo que la inferencia debe alcanzar para justificar la práctica científica por nuestros datos y principios de inferencia, y señala que el papel del lenguaje, en tanto que es un instrumento público de comunicación, nos lleva a la abstracción y nos separa de lo percibido por los sentidos con su carga de subjetividad, subjetividad que la ciencia pretende eliminar para construir un conocimiento que pueda ser el mismo para todos los sujetos; sin embargo, son las percepciones individuales las que constituyen la base de todo nuestro conocimiento. El lenguaje nos puede ayudar a conocer elementos de la realidad, pero no es la premisa más importante para conocer el mundo.

En la segunda parte, "El lenguaje", se ocupa el autor, en general, de aclarar el significado de términos y examinar la relación entre la experiencia sensible y los conceptos empíricos, la relación de la experiencia individual con el cuerpo socialmente reconocido de conocimiento general. El lenguaje es un tema del que había manejado algunos aspectos en la primera parte, ahora dedica la totalidad de la segunda para desarrollarlo.

En la tercera parte, "Ciencia y Percepción," Russell se ocupa de discernir qué puede ser considerado como datos y la relación de la ciencia con el material de la experiencia. El camino a seguir es propiamente el no demostrativo, esto es, distinto de la lógica deductiva y la matemática, se trata de "...inferencias que, cuando las premisas son verdaderas y el razonamiento correcto, no aseguran la verdad de la conclusión, aunque se supone que hacen 'probable' la conclusión, en algún sentido y algún grado."¹³² Es decir, se habla de la inferencia inductiva considerada como probable, pero aceptada por el hombre común y muchos hombres de ciencia. El problema al final, para el autor, no es si las creencias obtenidas por inducción son verdaderas, sino, en caso de ser verdaderas, cuáles son las razones para creerlas.

¹³² *Ibid.*, p. 174 Russell, en *Análisis de la materia* (1927), considera que el más importante postulado de la ciencia es la inducción y que su validez debe admitirse porque parece esencial a la ciencia y no deducible de algún otro principio muy diferente de ella misma. Cfr. pp 175-176

Uno de los temas desarrollados en esta parte es el de “Conocimiento de hechos y conocimiento de leyes”, en el cual Russell plantea nuestras creencias de hechos como basadas a veces en la percepción o la memoria y otras veces inferidas, pero lo que se conoce por la percepción es muy poco y las inferencias por las cuales se pasa de hechos percibidos a los no percibidos están sujetas a duda. Russell introduce el concepto de “inferencia animal” como el proceso de interpretación espontánea de las sensaciones, esto es, no inferencias en el sentido lógico, de forma que, cuando se reflexiona, se descubre que esperamos cosas que ocurren de hecho, pero sería lógicamente posible que no sucedieran. Después de explicar el proceso de la inducción dice que la razón, para suponer algo verdadero, debe constar de dos partes: los hechos de percepción y algún principio que justifique la generalización de los casos singulares de percepción a una ley, es decir:

Para que un individuo conozca algo más allá de las experiencias que ha tenido hasta el presente, su acervo de conocimiento inferido debe consistir, no sólo de cuestiones de hecho, sino también de leyes generales, o al menos una ley, que le permitan hacer inferencias a partir de cuestiones de hecho;...¹³³

La otra alternativa sería el escepticismo completo en toda inferencia, incluso la inferencia animal.

El solipsismo¹³⁴ es otro tema manejado en esta parte del texto, en el cual Russell considera la existencia de dos tipos, el dogmático y el escéptico, y se concentra en la explicación del segundo. Después de exponer la posición solipsista, el autor se aboca a la tarea de evidenciar lo que se puede decir en pro y en contra de ella y considera que para sostener inferencias científicas se requiere de algún principio no deductivo como el de causalidad o el de inducción, pero la validez de la inducción no puede inferirse excepto postulando la inducción o algún otro postulado igualmente discutible. Finalmente,

¹³³ *Ibid.*, p. 185.

¹³⁴ Para Russell, no es posible rebatir la tesis solipsista sin introducir la inducción y la causalidad, ya que toda la ciencia reposa sobre ellas y parece justificado suponer, al menos de manera pragmática, que su uso conveniente puede proporcionarnos al menos probabilidad. *Cfr. Análisis de la materia* (1927), pp 408-409

Russell expone una alternativa: o conocemos principios de inferencia no deductiva que justifiquen nuestra creencia en todos los sentidos o estamos limitados al “solipsismo del momento” en el que mi conocimiento se limita a lo que observo ahora. Si se rechaza la segunda opción, es necesario descubrir los principios de inferencia por medio de los cuales se justifiquen todas nuestras creencias, esto es, los principios no demostrativos son necesarios para el conocimiento que vaya más allá de la experiencia privada actual.

Para explicar la inferencia probable en la experiencia del sentido común, Russell retoma el concepto de “inferencia animal” el cual nos remite a los hábitos que poseemos y es caracterizado como “...lo que ocurrirá cuando un suceso A causa una creencia B sin ningún intermediario consciente.”¹³⁵ Las inferencias en la ciencia surgen del análisis de las inferencias animales, es decir, a partir de generalizaciones toscas de la experiencia; la diferencia es que en la inferencia animal existe la percepción A causa la idea de B, pero no hay conciencia de la conexión; en la inferencia científica existe una creencia que une a A y a B, expresada por “A es un signo de B”.

Los conceptos científicos

En esta parte del texto, el objetivo de Russell es establecer qué es lo que podemos inferir del mundo fragmentario de los datos para poder justificar el mundo de la ciencia. Uno de los temas tratados en esta parte es el concepto lógico de estructura, caracterizado de la siguiente manera: “Mostrar la estructura de un objeto es mencionar sus partes y las maneras en que éstas se relacionan entre sí.”¹³⁶ En la estructura del lenguaje de la lógica, las oraciones son verdaderas gracias a su estructura y, si se sustituyen unas palabras por otras, si no se destruye la forma, siguen siendo verdaderas, como en la estructura “Si todos los α son β y χ es un α , entonces χ es un β ”. La identidad de estructura, como entre un mapa y la región, es importante porque incrementa información; mediante la

¹³⁵ *Ibid.*, p. 193.

¹³⁶ *Ibid.*, p. 260. Hay que destacar que Russell concede gran importancia al concepto de estructura, él considera que el principal objeto de estudio de la ciencia es la estructura y que el cambio que no implica modificación de ella no tiene importancia. B. Russell “Atomismo lógico”, en A. Ayer *El positivismo lógico*, pp 52-53

estructura se muestra nuestro conocimiento como más abstracto de lo que parece, pero en ciencias como la física hay un límite, porque se trata de una ciencia empírica y su credibilidad depende de sus relaciones con nuestras experiencias perceptivas. Del mundo físico conocemos características abstractas de su estructura espacio-temporal que, por ese carácter abstracto, no son suficientes para saber si el mundo físico es o no diferente al de la mente; por ejemplo, el Sol parece redondo en el espacio perceptivo y podemos inferir la misma forma en el espacio físico, pues se trata de una propiedad estructural, pero acerca del brillo no podemos hacer la misma inferencia dado que no es una propiedad de ese tipo.

Existe relación entre la estructura y los vocabularios mínimos; Russell ofrece las propiedades definitorias de un vocabulario mínimo como punto de partida para afirmar que el descubrir una estructura permite reducir el vocabulario mínimo que se necesita para una disciplina. Las palabras requeridas en una ciencia empírica son de tres tipos: nombres propios, que denotan alguna porción continua de espacio-tiempo; cualidades y relaciones, como “caliente”, “rojo”, “entre”, y palabras lógicas, como “no” y “algunos”. El autor se concentra en los nombres propios y en cualidades y relaciones; en torno a los primeros, considera que es errónea la concepción que consiste en analizar un nombre propio dividiéndolo en partes espacio-temporales. En cuanto a las cualidades y relaciones, a veces son analizables y a veces no; los adjetivos son de significado complejo. Los conceptos empíricos tienen carácter de vaguedad, como “caliente” o “rojo”, incluso también aquellos en los que deseamos más precisión, como “centímetro” y “segundo”; algo similar acontece con las cualidades visuales asociadas a la posición respecto al tiempo y el espacio. Russell concluye que es posible construir un vocabulario mínimo para describir el mundo dando nombre a todas las cualidades de la experiencia, incluso las del espacio visual y el tiempo recordado, y teniendo palabras para las relaciones experimentadas, como izquierda y derecha.

El tema de leyes causales es importante por su relación con el concepto de inducción. La ciencia tiene utilidad práctica que depende de su capacidad de predicción

y su poder se debe al descubrimiento de leyes causales. Russell define una “ley causal” como “...un principio general en virtud del cual, con suficientes datos acerca de ciertas regiones del espacio-tiempo, es posible inferir algo sobre ciertas otras regiones del espacio-tiempo.”¹³⁷ Es decir, la ley causal nos permite inferir algo de lo conocido a lo no conocido y esa inferencia debe ser probable, pero la probabilidad debe ser alta. Las inferencias pueden realizarse hacia adelante, pero también en algunos casos hacia atrás, el futuro y el pasado. Las generalizaciones del sentido común están sujetas a excepciones, de manera que sólo confieren probabilidad, pero son guías para la acción. Todo lo que creemos conocer del mundo depende del supuesto de la existencia de leyes causales, entonces, ¿qué es lo que relaciona la causalidad con el método científico? El jugador de ruleta hace inducciones que el científico no aceptaría y ese hombre de ciencia también hace inducciones, ¿en qué consiste la diferencia?

Lo habitual es considerar la inducción como lo requerido para hacer probable la verdad de las leyes científicas, pero el autor no cree que la inducción sea fundamental, pues pueden existir “observaciones” compatibles con leyes incompatibles, teniendo pruebas inductivas a su favor. “Luego la inducción pura no es válida, y no es, además, lo que realmente creemos.”¹³⁸ Por otro lado, no convalida muchas de las inferencias en las cuales la ciencia tiene confianza, pero estas inferencias se aceptan independientemente de la inducción.

La experiencia es importante en la verificación de leyes científicas por la confirmación o refutación de la hipótesis y por la experiencia previa que determina qué hipótesis son probables. Además de la experiencia, hay expectativas generales vagas que confieren probabilidad finita a algunas hipótesis y son esenciales para aclarar el método científico, es lo que Russell llama la “fe” de la ciencia y la plantea de la siguiente manera:

¹³⁷ *Ibid.*, p. 317. En *La perspectiva...*(1931), Russell considera que la causalidad es importante ya que toda deducción respecto a la marcha de la naturaleza es causal; sin ella, no podemos saber nada fuera de nuestra experiencia personal, incluso la memoria depende de leyes causales; sólo podemos conocer nuestra experiencia en el momento presente. Ver *infra*, p. 92. También *supra*, nota 121.

¹³⁸ *Ibid.*, p. 321.

...hay fórmulas (leyes causales) que vinculan sucesos, percibidos y no percibidos; estas fórmulas ponen de manifiesto una continuidad espacio-temporal, es decir, no suponen ninguna relación inmediata y directa entre sucesos a una distancia finita uno de otro; una fórmula sugerida que tenga las características anteriores se hace altamente probable si, además de adecuarse a todas las observaciones pasadas, nos permite predecir otras que se confirman posteriormente y que serían muy improbables si la fórmula fuera falsa.¹³⁹

La ley de causalidad, la uniformidad de la naturaleza, el reino de la ley, la creencia en especies naturales, el principio de Keynes de la variedad limitada, la constancia estructural con la continuidad espacio-temporal, son los postulados que pueden adoptarse como base del método científico, algunos de ellos son comentados por el autor dejando lo dicho como una anticipación de las últimas partes del texto.

La probabilidad

Esta parte es quizá la más difícil del texto, debido a las teorías expuestas y al desarrollo formal que se lleva a cabo.¹⁴⁰ Aparece, en primer lugar, una introducción breve en donde se presenta nuevamente la idea, manejada ya varias veces, acerca de que en la ciencia y el sentido común, cuando las premisas son verdaderas y el razonamiento es correcto, la conclusión sólo es probable y, aunque se tengan razones para justificar la conclusión, se justifica la duda que, según el autor, puede ser de tres tipos: a) pueden existir hechos que ignoremos, b) las leyes para predecir el futuro pueden ser falsas y c) conocer una ley según la cual algo sucede comúnmente, pero no siempre; los tres tipos de duda suponen la probabilidad.

Los hechos particulares no pueden hacer cierta una ley general, pero pueden causar la creencia en la proposición general y "...todo principio que justifique la inferencia de lo particular a lo general debe ser una ley de la naturaleza,"¹⁴¹ pero el autor sostiene que la inducción por enumeración simple *no* es el principio que se requiere.

¹³⁹ *Ibid.*, p. 323. Ver *supra*, p. 13.

¹⁴⁰ Se tratará de obtener las conclusiones a las que llega el autor haciendo a un lado todo el desarrollo formal.

¹⁴¹ *El conocimiento...*, p. 344

La investigación acerca de la probabilidad es importante por dos razones, en primer lugar, entre las premisas de la ciencia se necesitan ciertos principios de inferencia sintética, que no se pueden establecer por la lógica deductiva ni por argumentos a partir de la experiencia; en segundo término, cuando sabemos que algo sucede habitualmente, pero quizá no siempre, decimos que A es *probablemente* elemento de B, donde “probablemente” tiene significado en la teoría matemática de la probabilidad. El examen de la probabilidad constituye una introducción para investigar los postulados de la inferencia científica.

Russell caracteriza la probabilidad de manera informal y concluye que existen dos conceptos distintos que se denominan de esa forma: el primero es el de la *probabilidad matemática*, “...que es numéricamente mensurable y satisface los axiomas del cálculo de probabilidades; es el tipo de probabilidad implicado en el uso de la estadística, en física, en biología o en las ciencias sociales y es también del tipo que *esperamos* que se halle implicado en la inducción;”¹⁴² se trata de la probabilidad que se relaciona con el conocimiento de la ciencia considerado objetivo. El segundo, es llamado por Russell *grado de credibilidad*, aplicable a proposiciones aisladas, tomando en cuenta los elementos de juicio atinentes a la cuestión; el mayor grado de credibilidad corresponde a los juicios de percepción, le siguen los juicios de memoria y, en algunos casos, se puede inferir de la probabilidad matemática, se trata de un concepto más amplio.

Con el fin de precisar lo que es la probabilidad matemática, Russell se dedica a buscar una explicación de la probabilidad como una rama de la matemática pura y parte de seis axiomas para deducir las consecuencias de ellos. El autor introduce la teoría de la frecuencia finita para examinar una interpretación sencilla de la probabilidad, mostrar que satisface los axiomas expuestos y la medida en la cual puede lograrse que abarque los usos comunes de la palabra “probabilidad”. Propone la definición de la teoría¹⁴³ y

¹⁴² *Ibid.*, p. 350.

¹⁴³ La teoría de la frecuencia finita es expresada de la siguiente manera: “Sea B cualquier clase finita y A cualquier otra clase. Deseamos definir la probabilidad de que un miembro de B elegido al azar sea un miembro de A, por ejemplo, que la primera persona que encontremos en la calle se llame Smith. Definimos esta probabilidad como el

expone ejemplos para mostrar la validez de la interpretación, pero al investigar el alcance de esta definición se la encuentra limitada para los usos deseados de la probabilidad. Esto acontece dado que, al incluir elementos empíricos, se requiere de algún tipo de axioma inductivo; en los juicios empíricos de probabilidad intervienen elementos como la duda, la inseguridad de la validez de la inferencia; la duda puede ser científica o filosófica, en la primera los datos pueden ser escasos o no se han tenido en cuenta las circunstancias adecuadas, en la segunda están las dudas planteadas por Hume: ¿es válida la inducción, o es un hábito que nos tranquiliza?

Las inducciones no siempre se verifican pero, dice Russell, "La teoría matemática de la probabilidad, como toda la matemática pura, si bien da conocimiento, no brinda nada nuevo (al menos en un sentido importante); la inducción, en cambio, ciertamente brinda algo nuevo y la única duda es si lo que brinda es conocimiento."¹⁴⁴ La inducción es importante y no se puede reducir a la probabilidad matemática que está desprovista de interés práctico, pues no incrementa conocimiento; en la inducción, con *probable*, se alude no a la teoría de la frecuencia finita, sino al "grado de credibilidad".

Russell examina otras definiciones de "probabilidad" que se han propuesto; en primer lugar la de von Mises-Reichenbach, que introduce series infinitas, lo cual el autor critica, pues sólo se pueden dar en el campo de la matemática pura, no en cuanto a los datos empíricos que se pueden presentar como en serie, pero finita. Por otro lado, Reichenbach sostiene que todas las proposiciones son sólo probables en grados diversos sin llegar a la certeza, pero nuestro autor dice que así nos condenamos a una regresión infinita y, para evitarla, "...la 'probabilidad' deberá ser interpretada como 'grado de credibilidad' y tendrá que ser estimada de otro modo que por la estadística."¹⁴⁵ ¿Hay alguna relación entre la probabilidad matemática y el curso de la naturaleza, entre un hecho lógico y uno empírico? Si en la inducción se afirman probabilidades, entonces lo

número de los B que son A dividido por el número total de B, y la denotamos por el símbolo A/B . Es obvio que una probabilidad definida de este modo será una fracción racional, 0 ó 1." *El conocimiento...*, p. 357.

¹⁴⁴ *Ibid.*, p. 367.

¹⁴⁵ *Ibid.*, p. 375

que pueda ocurrir es lógicamente compatible tanto con la verdad como con la falsedad, lo cual muestra que el principio inductivo no tiene contenido empírico y que debe relacionarse lo probable con lo real. Si un argumento inductivo hace probable su conclusión, entonces lo probable es que sea verdadera. Russell propone una teoría en la cual todo enunciado de probabilidad es un enunciado fáctico y "...el principio inductivo, verdadero o falso, tendrá que afirmar que, de hecho, la mayoría de las series de ciertos tipos tienen en su totalidad, alguna característica de cierta especie que está presente en un gran número de términos sucesivos de la serie."¹⁴⁶ De esta forma, al estar presente la característica en un número de elementos, los argumentos inductivos podrían hacer probable su conclusión.

Con respecto a los *grados de credibilidad*, Russell asume que todo conocimiento humano es dudoso en mayor o menor grado, muchas explicaciones que en la Edad Media parecían indudables han resultado ser falsas, las teorías científicas cambian a medida que se acumulan nuevos elementos; pero aunque exista la duda, algunas cosas son más ciertas y otras son objeto de conjeturas.

El concepto de *grado de credibilidad* tiene, para Russell, una aplicación más amplia que el de la *probabilidad matemática*, pues se aplica a toda proposición, excepto a las que no son datos ni se relacionan con datos. El *grado de credibilidad* puede variar dependiendo de la evidencia del razonamiento, pero en la inferencia no demostrativa, resulta claro, la conclusión es sólo probable.

Para explicar los grados de credibilidad derivados de frecuencias, retoma el autor el *principio de indiferencia* de Keynes,¹⁴⁷ señalando que no es necesario en la teoría matemática de la probabilidad y que sólo se requiere cuando se toma la probabilidad

¹⁴⁶ *Ibid.*, p. 378.

¹⁴⁷ El principio general, reformulado por Russell, dice: "Dadas dos funciones proposicionales ϕx , ψx , ninguna de las cuales mencione a ni b o, si lo hace, las menciona simétricamente, entonces, dados ψa y ψb , las dos proposiciones a y b tienen igual credibilidad." Para Russell, este principio afirma que la probabilidad consiste en una relación entre funciones proposicionales y no entre proposiciones. *Cfr. Ibid.*, p. 386. Expuesto de otra forma, el principio dice que cada razón que tengamos para creer en A se ve acompañada de una razón correspondiente a favor de creer en B , el sentido común está de acuerdo en que las probabilidades asignadas a las alternativas deben ser iguales.

matemática como medida de la credibilidad. Después de reformular el principio, dice que, de aceptarlo, "...permite inferir la credibilidad de la probabilidad matemática, y disponer de todas las proposiciones de la teoría matemática para medir grados de credibilidad en los casos a los que es aplicable la teoría matemática."¹⁴⁸ Al aplicar el principio, pueden obtenerse diferentes respuestas, esto es, en la teoría matemática muchos valores son igualmente legítimos en relación con datos diferentes. La condición que satisface el principio de indiferencia es la de que, si bien los cálculos de probabilidad se refieren a clases que pueden definirse en términos de la clase fundamental, ésta debe consistir de miembros que no pueden ser, lógicamente, definidos en términos de los datos.

Russell defiende la opinión de que un dato puede ser incierto y lo define. "...como una proposición que tiene cierto grado de credibilidad racional por sí misma, independientemente de cualquier argumento derivado de otras proposiciones."¹⁴⁹ Una proposición racionalmente creíble debe serlo por sí misma, o bien como conclusión de premisas creíbles por sí mismas, o bien por tener algún grado de credibilidad por sí misma y desprenderse de premisas con algún grado de credibilidad por medio de inferencia demostrativa o probable; la tercera alternativa es la que sostiene el autor. Para ello toma, como punto de partida, la propuesta de Keynes en su obra *Tratado sobre la probabilidad* (1921), donde la idea general es la de que, para tener una creencia racional, son necesarias premisas particulares que sean obtenidas por observación directa o por testimonio.

Para comentar esa opinión, Russell toma en cuenta la percepción débil, la memoria incierta y la conciencia oscura de una conexión lógica. En cuanto a la primera, el autor expone varios ejemplos, experiencias familiares que han de ser tomadas en cuenta en cualquier teoría del conocimiento basada en la percepción, como el sabor o un olor incierto. En la segunda, se remite al recuerdo dudoso, que puede tener cierto grado

¹⁴⁸ *Ibid.*, p. 393.

¹⁴⁹ *Ibid.*, p. 398.

de credibilidad, aunque puede estar lejos de la certeza. La tercera, alude a los razonamientos en los cuales la conexión lógica es tan débil que no tenemos seguridad de percibirla; el proceso se facilita dando pasos muy cortos y la conexión afirmada en cada paso debe ser un dato, como sucede en una demostración matemática. Para Russell, un dato puede ser incierto en mayor o en menor grado, dado que las conexiones lógicas entre proposiciones, las percepciones sensoriales y los recuerdos se pueden ordenar por sus grados de credibilidad; en algunos casos hay certeza, en otros inseguridad o duda. Por otro lado, en la práctica, es raro poder efectuar la medición numérica de la certeza de un dato. Pero, si tenemos cierto número de proposiciones con un grado alto de credibilidad intrínseca y un sistema de inferencia por medio del cual las proposiciones aumenten mutuamente su credibilidad, quizá sea posible obtener un cuerpo de proposiciones interconectadas con un grado elevado de credibilidad, pero es la credibilidad intrínseca la que sostiene el conocimiento.

Otro tema importante, del que se ocupa Russell, es el de probabilidad e inducción. Después de señalar las distintas ramas del problema y recordar la ambigüedad de la palabra "probable", pasa a la revisión de la inducción por enumeración simple, que enuncia de la siguiente manera:

Habiéndose hallado un número η de α que son β y ningún α que no sea β , los dos enunciados: a) "el próximo α será un β ", b) "todos los α son β ", tienen ambos una probabilidad que aumenta a medida que aumenta η , y se acerca a la certeza como límite a medida que η se acerca al infinito.¹⁵⁰

Russell denomina *a*) enunciado de inducción particular y *b*) enunciado de inducción general, tal que, para seguir un ejemplo del autor, si tenemos en cuenta que los seres humanos son mortales, entonces *a*) sostendrá que es seguro que el señor López morirá y *b*) que, probablemente, todos los hombres son mortales. Lo que podemos tomar en cuenta es que, hasta ahora, no se nos ha mostrado un ser humano que tenga, por

¹⁵⁰ *Ibid.*, p. 407.

ejemplo, más de 150 años de edad y esto, para efectos prácticos, reduce a un grado casi cero el que exista un ser humano así.

Para Russell, la inducción no es válida como principio lógico, lo cual prueba diciendo que, si se elige una clase como se quiera, la inducción fracasará, pues se puede hacer inducción no válida, cayendo en falacias en las cuales no se caería si fuese un principio puramente lógico, como cuando decimos “ningún alumno ha reprobado, por lo tanto, probablemente todos los alumnos son estudiosos”. Con el fin de que la inducción no sea probada como falsa, la clase seleccionada debe tener ciertas características o estar relacionada de algún modo con la clase de los miembros,¹⁵¹ sin estas limitaciones el principio sería falso.

En cuanto al tratamiento matemático de la inducción, Russell aclara que han sido varios los intentos para mostrar cómo la verdad probable de la inducción se desprende de la teoría matemática de la probabilidad, pero, afirma, actualmente se admiten esos intentos como infructuosos y, por tanto, debe existir alguna característica extralógica del mundo real por la cual los razonamientos inductivos sean válidos. Con el fin de mostrar esas respuestas, Russell hace la revisión de las explicaciones de Laplace, Keynes y Reichenbach.

Es importante destacar dos conclusiones de Russell:

-para que un argumento inductivo sea válido, el principio inductivo debe ser formulado con alguna limitación hasta ahora no descubierta, y
-las inferencias científicas, si son en general válidas, deben serlo en virtud de alguna ley o leyes de la naturaleza que establezcan una propiedad sintética del mundo real, o varias de tales propiedades.¹⁵²

El recurrir a la experiencia no basta, pues la validez de estos argumentos depende de los mismos principios, lo que hace falta es investigar cuáles son esos principios y es

¹⁵¹ Sean $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ los miembros observados hasta ahora de α , con respecto a los cuales hemos hallado que todos son miembros de β , y sea α_{n+1} el miembro siguiente de α : β podría consistir solamente en los términos $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$, podría consistir de toda cosa del universo excepto α_{n+1} o podría consistir en cualquier clase intermedia entre estas dos. En cualquier caso, la inducción α_{n+1} sería falsa. *Cfr. Ibid.*, p. 410. Ver en este trabajo la sección dedicada a Ayer.

¹⁵² *Ibid.*, p. 424.

esta tarea la llevada a cabo por Russell en la parte VI, "Los postulados de la inferencia científica".

La inferencia científica

Entre los problemas que se presentan al investigar los postulados de la inferencia científica se encuentra el análisis del concepto "conocimiento" que, dice Russell, frecuentemente es tratado como si su significado fuera obvio y unitario. Russell propone dos tipos de conocimiento: el conocimiento de los hechos y el de conexiones generales entre hechos. El conocimiento de hechos tiene dos fuentes, la sensación y la memoria, la primera es fundamental, pues sólo recordamos lo que ha sido una experiencia sensible; pero, para pasar de la sensación a la percepción, se requieren conexiones entre hechos, no sólo hechos. La memoria es importante por reflejar conocimiento; tenemos confianza en ella, sus pruebas son confirmaciones y tiene, como se ha mencionado anteriormente, distintos grados de credibilidad; en ella, la definición de "verdad" descansa en la semejanza de la imagen presente con la experiencia sensible pasada o entre la idea y la impresión.

Sensación, percepción y memoria son, para Russell, experiencias preverbales y, cuando intervienen las palabras, surge un elemento convencional; para considerar si una afirmación verbal es conocimiento o error se necesitan definiciones, nominales u ostensivas, de las palabras utilizadas, pero todas las definiciones son un tanto vagas. "Todo concepto empírico es ciertamente aplicable a algunos objetos y ciertamente inaplicable a otros, pero entre ellos hay una región de objetos dudosos."¹⁵³ La incertidumbre surgida por esta vaguedad es limitada y manejable por la ciencia. Las conexiones entre hechos son importantes para juzgar la verdad o la falsedad de los juicios de percepción, dado que en el mundo externo deben existir conexiones entre hechos similares a las conexiones entre la sensación visual y las creencias que causa.

¹⁵³ *Ibid.*, p. 430.

Otro elemento importante es la expectativa, nos encontramos rodeados de expectativas, nuestra vida cotidiana está hecha de ellas, nos llenaríamos de terror si no supiéramos qué esperar y éste es un impulso a la investigación científica. Las expectativas suponen la creencia en las leyes causales, la creencia acerca de la existencia de una conexión causal entre A y B.

La expectativa no presupone el lenguaje y puede existir en los animales. Una expectativa es esperar, esperar es una forma de creer; una expectativa puede ser verdadera o falsa; cuando ocurre lo que se espera es verdadera; cuando no ocurre es falsa. Russell, en su análisis de qué es lo que hace una expectativa conocimiento, menciona que todo conocimiento es un caso de creencia verdadera, pero no a la inversa, es decir, no toda creencia verdadera es conocimiento, podemos tener una expectativa verdadera, pero no conocimiento, como, por ejemplo, cuando esperamos a una persona y el timbre suena, pero no es la persona esperada, hay expectativa verdadera y *no* conocimiento. Si una expectativa es el resultado de un razonamiento con premisas falsas no es un conocimiento; es conocimiento cuando, partiendo de un caso singular, la generalización es casi siempre verdadera y se puede contrastar tal generalización.

Las expectativas en los animales son causadas por experiencias. Cuando el dueño de un perro toma el recipiente en el que usualmente le da de comer, el perro se excita ante la posibilidad de comer. Si suponemos que tomar el recipiente (A), casi siempre es seguido de dar de comer (B) y que los casos experimentados de A seguido por B pertenecen a una clase de casos en que la generalización es casi siempre verdadera, ¿admitiremos la expectativa del perro como verdadera? “Estoy suponiendo —dice Russell— que, si bien las generalizaciones del género considerado son de *hecho* casi siempre verdaderas, no conocemos ninguna razón por la cual deban serlo.”¹⁵⁴ Y, aunque no exista razón para que sea verdadera, la expectativa del animal, según Russell, debe ser admitida como “conocimiento”; las inducciones científicas son también “conocimiento”

¹⁵⁴ *Ibid.*, p. 434

La verdad sustancial de la ciencia es el supuesto que se ha asumido en el texto y la cuestión es determinar cuáles son los procesos por los cuales llegamos a la ciencia. Los animales se han adaptado a su entorno y esto muestra la existencia de uniformidades causales en el mundo, la supervivencia de los animales nos lleva a considerar que la generalización está justificada más a menudo de lo que supone la lógica pura. Esto es importante señalarlo por la concepción de conocimiento propuesta por Russell, en la que sensación, hábito y causación física brindan conocimiento. Para el autor, lo importante no son las relaciones entre hechos singulares, sino las generales, las que son verdaderas en una gran mayoría de casos, tal que en cada caso particular hay un grado alto de credibilidad. Estas creencias generales tienen antecedentes remotos en los hábitos de los animales, es el hábito mental lo que realmente constituye la creencia en una proposición general.

Si se admite una forma preverbal de una creencia general, entonces "...el hábito animal es esencial para comprender la psicología y el origen biológico de las creencias generales."¹⁵⁵ Esto es, Russell tratará de analizar los antecedentes remotos del conocimiento teniendo, como punto de partida, el hábito animal.

Russell denomina inducción a la forma de inferencia llamada "inducción por enumeración simple" y, dice, es la forma de inferencia considerada necesaria y esencial para justificar las generalizaciones aceptadas en la ciencia y en la vida cotidiana. Creemos una gran cantidad de generalizaciones y nos preguntamos si la causa de nuestra creencia puede ser aceptada como fundamento de ella; deseamos justificar la inducción, pero algunas inducciones se justifican en los hechos o, por lo menos, aparentan ser más firmes y otras no; la inducción puede conducir con tanta frecuencia a la falsedad como a la verdad; por ello se requiere de algo más confiable que no vaya contra ella, es decir, principios que la fundamenten y sean distintos de la inducción.

Para comenzar a proponer dichos principios, Russell toma, como punto de partida, los resultados de Keynes, proponiendo que, para guiar la práctica científica es

¹⁵⁵ *Ibid.*, p. 437

útil saber que la mayor parte de los A son B, aunque no todos los A sean B. Por ejemplo, si dos enfermedades tienen, en sus inicios, síntomas muy parecidos y una es común y otra rara, el médico concluirá, si encuentra los síntomas, que es probable que se trate de la enfermedad común. Russell considera que se requieren menos elementos de juicio para llegar a la probabilidad de “la mayoría de los A son B”, que para “todo A es B” pero, en la práctica, la diferencia es mínima. Russell introduce el postulado de la *variedad limitada*¹⁵⁶ propuesto por Keynes, considerando que puede ser adecuado como base para la inducción, pero, finalmente, no lo acepta como necesario para la inferencia científica, aunque puede ser útil en las inducciones precientíficas.

Con el fin de eliminar objeciones *a priori* a la inferencia no demostrativa, Russell critica la concepción sostenida por algunos empiristas y positivistas lógicos acerca de la relación del conocimiento con la experiencia. Se destacan dos propuestas: un enunciado no es “significante” si no existe método para verificarlo y, no podemos saber que “algo tiene esta propiedad” si no es posible mencionar un sujeto específico que la posea.

Russell pasa a hacer el análisis formal de las dos propuestas mencionadas. De la primera, el significado de una proposición consiste en un método de verificación, se llega a dos conclusiones; lo que no puede ser verificado o refutado carece de significado y dos proposiciones verificadas por los mismos sucesos tienen el mismo significado. Estas conclusiones las rechaza Russell y acepta como único significado estricto, aunque no usado, de “verificación” el siguiente: “...una proposición que se refiera a un número finito de sucesos futuros es ‘verificada’ cuando todos estos sucesos han tenido lugar y son, en algún momento, percibidos o recordados por alguna persona.”¹⁵⁷ Este significado de verificación requeriría de todos los casos del campo de la proposición, sin embargo,

¹⁵⁶ El postulado de la variedad limitada, también llamado de los géneros naturales, dice: “Como fundamento lógico para la analogía, pues, necesitamos al parecer algún supuesto como el de que la cantidad de variedad en el Universo es limitada, de modo que ningún objeto es tan complejo que sus cualidades se reparten en un número infinito de grupos independientes (esto es, grupos que puedan existir independientemente tanto como juntos); o más bien que ninguno de los objetos sobre los cuales generalizamos tiene esta complejidad, o al menos que, si bien algunos objetos pueden ser infinitamente complejos, a veces tenemos una probabilidad finita de que un objeto sobre el cual tratamos de generalizar no es infinitamente complejo.” Keynes, citado por Russell: *El conocimiento...*, pp. 446-447.

¹⁵⁷ *Ibid.*, p. 453.

lo común es que si la proposición general se verifica como verdadera para los casos observados, se consideran verdaderos los casos aún no sometidos a prueba.

En cuanto a las proposiciones existenciales, recordemos la propuesta, no podemos saber que “algo tiene esta propiedad” si no se menciona un sujeto específico que la tenga. Pero, para Russell, sí es posible conocer proposiciones existenciales sin conocer casos particulares, por ello nos muestra cómo conocemos proposiciones y, en particular, proposiciones existenciales.

Una función proposicional “ x es un hombre” es una proposición si se le asigna valor a la variable, entonces puede ser verdadera o falsa. Las otras dos formas de obtener proposiciones de una función proposicional son: decir que las proposiciones obtenidas asignando valores a “ x ” son todas verdaderas “ $f(x)$ siempre”; y decir que al menos una de ellas es verdadera “ $f(x)$ a veces”. “ $f(x)$ ” es “ x es alumno” es “ $f(x)$ a veces”, es decir “hay alumnos”, “ $f(x)$ a veces” es una proposición existencial que dice que existe algo que tiene la propiedad $f(x)$.

En lógica deductiva, una forma de conocer proposiciones existenciales es por medio de ejemplos, si se sabe “ $f(a)$ ” donde a es un objeto conocido, se infiere “ $f(x)$ a veces”. Otra forma resulta cuando una proposición existencial se deduce de otra, como en “hay hombres” de “hay hombres calvos”.

Una manera diferente de conocer proposiciones existenciales la ofrece la inducción, cuando es válida. El ejemplo de Russell dice que si hay dos clases, A y B , y una relación R , tal que en cierto número de casos observados tenemos:

a_1 es un A . b_1 es un B . $a_1 R b_1$
 a_2 es un A . b_2 es un B . $a_2 R b_2$
 a_n es un A . b_n es un B . $a_n R b_n$ ¹⁵⁸

donde “ $a R b$ ” es “ a tiene la relación R con b ” y no hay casos contrarios, se infiere que probablemente todo miembro de A tiene la relación R con un miembro de B . Si a_{n+1} es el siguiente miembro observado de A , se infiere como probable que “hay un miembro de

¹⁵⁸ *Ibid.*, p. 455.

B con el cual $a \rightarrow b$ tiene la relación R”, sin aducir ningún miembro de B. Existen, por tanto, inferencias que trascienden la experiencia presente. El dar razones para prever el futuro es la utilidad práctica de la inferencia científica, por ello es importante encontrar razones para confiar en la inferencia antes de que se verifique, antes de ser inútil, antes de la experiencia.

Cuando se infiere algo no experimentado, sólo se infiere la verdad de una proposición existencial, no algo que se pueda nombrar. El conocer proposiciones existenciales sin conocer casos particulares de su verdad, es posible por medio de la inducción válida y ésta depende de la causación.

El concepto de “causa”, manejado por los filósofos, es distinto al usado en la ciencia, pero es importante por ser fuente de generalizaciones aproximadas, inducciones precientíficas y, limitado adecuadamente, un concepto válido; Russell dice que se puede definir de la siguiente manera:

Es posible dividir todos los sucesos en clases, de tal modo que cada suceso de cierta clase A es seguido por un suceso de cierta clase B, que puede o no ser diferente de A. Dados dos sucesos semejantes, el suceso de la clase A es llamado la “causa”, y el suceso de la clase B, el “efecto”.¹⁵⁹

Ésta es una definición parecida a la propuesta por Mill, quien supone que la ley de causalidad se hace probable por la inducción; pero, para Russell, la inducción no puede probar la causalidad. Por otra parte, la causalidad es débil como base de la generalización inductiva, pero creer en la existencia de una ley de la naturaleza, mediante la cual las causas son *siempre* seguidas por sus efectos, es más fácil que creer en una por la cual esto suceda *frecuentemente*, pues proporciona mayor seguridad.

Una limitación admitida es la de que “...la ley de causalidad afirma que las secuencias causales, cuando ocurren, son invariables y que ocurren con frecuencia, pero

¹⁵⁹ *Ibid.*, p. 458. Para caracterización de ley causal, ver *supra*, p. 75, ver nota 121 El concepto “suceso” se puede caracterizar como “...algo que ocurre en un punto particular del espacio y en un instante específico de tiempo.” S. W. Hawking: *Historia del tiempo*, p. 44.

no que todo acontecimiento es un miembro de alguna secuencia causal invariable.”¹⁶⁰ Esto es, una relación “de causa a efecto”, cuando es válida, asegura una secuencia *invariable*, pero en algunos casos puede no existir relación causal. Para el autor, no es suficiente la secuencia invariable, porque pueden existir dos procesos uniformes, tales que ambos lleguen a cierta etapa sin asegurar conexión causal; la causalidad implica la sucesión invariable, no a la inversa.

La creencia en la causación externa está implícita tanto en la conducta animal como en el sentido común; para este último, las que parecen percepciones tienen causas externas que son más o menos similares a sus efectos en la percepción, aunque la semejanza entre la percepción y el objeto sea menor de lo que se supone.

Los postulados de la inferencia científica

En la ciencia, el concepto de “causa” se sustituye por el de “leyes causales”, que se manifiesta como “A causará B si no ocurre nada que impida B” o “A causará B a menos que no lo cause”, lo cual no parece muy útil para el conocimiento científico. Lo requerido, según Russell, es hallar postulados que proporcionen la base necesaria para las inferencias inductivas que, aunque no sean ciertos y universales, sean probables.

El primer concepto manejado, al buscar los postulados, es el de la casi permanencia, el cual se puede considerar como una extensión de la primera ley del movimiento que dice: ‘un cuerpo sobre el cual no inciden causas externas seguirá moviéndose en línea recta con velocidad uniforme’, lo cual implica que el cuerpo seguirá existiendo y las pequeñas causas producirán cambios pequeños de dirección o velocidad, lo que es vago, pero genera expectativas “normales”.

Sin embargo, la ley de “casi permanencia” es más general; una cosa o trozo de materia no se debe considerar como una sustancia persistente, sino como una serie de sucesos que poseen cierto tipo de conexión causal unos con otros, esto es lo que Russell denomina *casi permanencia*. el principio causal propuesto lo enuncia de la siguiente

¹⁶⁰ *Ibid.*, p. 459.

manera: "Dado un suceso en cierto tiempo, hay un suceso muy similar en cualquier tiempo un poco anterior o un poco posterior en lugar cercano."¹⁶¹ Esto ocurre muy a menudo, lo suficiente como para dar alta probabilidad a una inducción, aunque no ocurra siempre.

Es éste el primer postulado propuesto por el autor, su uso principal es el de reemplazar las nociones de "cosa" y "persona" de forma que no impliquen el concepto de sustancia. En una serie de sucesos referentes a una "cosa" es necesaria la semejanza entre sucesos no muy separados en el espacio-tiempo, un embrión y un ser humano se encuentran conectados por transiciones graduales, como etapas en el desarrollo de una "cosa". *Aunque pueden existir muchos sucesos semejantes, el postulado afirma que probablemente hay uno de tales sucesos.*

Este postulado tiene un aspecto subjetivo y otro objetivo. Si miramos un objeto y luego cerramos los ojos, la condición subjetiva cambia pasando por distintas etapas, de la sensación al recuerdo, pero creemos que el objeto no pasa por esos cambios. La continuidad física y la psicológica ejemplifican este postulado, aunque tengan leyes diferentes.

La identidad de una cosa en diferentes tiempos, cuando se abandona la sustancia, debe explicarse como una "línea causal", la cual es "...una serie temporal de sucesos que se relacionan de modo que, dados algunos de ellos, se puede inferir algo sobre los otros que puedan estar ocurriendo en otra parte." La memoria genera un tipo de línea causal, la persistencia de algo es una línea causal. La existencia de estos procesos causales es un postulado fundamental de la ciencia, si esto es verdadero, es posible adquirir conocimiento parcial, si "... el Universo (es) un sistema de partes vinculadas entre sí, (...) ello

¹⁶¹ *Ibid.*, p. 462. Más adelante, el postulado se enuncia de la siguiente forma: "Dado cualquier suceso A, ocurre muy frecuentemente que, en algún tiempo cercano, se produce en un lugar cercano un suceso similar a A." Por ejemplo, si se mira al sol en un momento determinado y luego se mira un minuto después, lo probable es que se produzca un "acontecimiento" similar, esto es, ver que el sol está allí. En general, Russell entiende por postulado un elemento de mayor generalidad que una hipótesis de trabajo, que suponemos sin evidencia suficiente con la esperanza de que nos ayude a construir teorías que los hechos confirmen. No hay que suponer que los postulados sean verdaderos siempre, basta con que sean verdaderos con frecuencia. *Cfr. Análisis de la materia* (1927), p. 175.

sólo puede descubrirse si algunas partes, en algún grado, pueden ser conocidas independientemente (de) otras partes;”¹⁶² por esto es importante el postulado.

En su resumen de postulados, Russell vuelve a éste que denomina postulado de las *líneas causales separables*, cuyo uso más importante es su vínculo con la percepción y lo enuncia diciendo: “Con frecuencia es posible formar una serie de sucesos tal que, de uno o dos miembros de la serie, puede inferirse algo sobre todos los otros miembros de ella.”¹⁶³ En general el movimiento y, en particular, el movimiento no obstaculizado, son ejemplos de este postulado. Lo que permite la inferencia es una “ley causal”, si se le da contenido empírico, la primera ley del movimiento es un ejemplo, el postulado se halla implicado en el concepto de movimiento, que exige que algo conserve su identidad mientras cambia de posición, si se prescinde de la sustancia, ese “algo” es una serie de sucesos. Este postulado, como los restantes, supone el concepto de causa, y se reformula de la siguiente manera: “...un suceso dado, muy frecuentemente, forma parte de una serie de sucesos (que pueden durar una fracción de segundo o un millón de años) que tiene a todo lo largo una ley aproximada de persistencia o cambio.”¹⁶⁴ Esto lleva a Russell a un tercer postulado: el de la *continuidad espacio-temporal*.

Existen casos en los cuales hay una continuidad espacio-temporal en la serie de sucesos que componen una línea causal, la bola de billar, por ejemplo, conserva su forma y su color; si vemos un gato en distintas ocasiones, consideramos que ha tenido una existencia continua durante el tiempo en el cual no lo hemos visto. En este postulado se niega la “acción a distancia” y dice: “...cuando hay una conexión causal entre dos sucesos que no son contiguos, debe haber eslabones intermedios en la cadena causal, tales que cada uno sea contiguo al siguiente.”¹⁶⁵ Este postulado se ocupa de la inferencia en casos en los cuales se considera ya establecida una conexión causal. Es importante, porque nos permite creer en la existencia de objetos físicos cuando no son percibidos y

¹⁶² *Ibid.*, p. 464.

¹⁶³ *Ibid.*, p. 493.

¹⁶⁴ *Ibid.*, p. 494.

¹⁶⁵ *Idem.* En *Los problemas...*, Russell se apoya, haciendo a un lado el punto de vista idealista, en la continuidad, es más sencillo creer en un gato continuo que en un gato intermitente

tiene aplicaciones, por ejemplo, en psicología; cuando se recuerda un suceso en distintas ocasiones, suponemos que existe algo que hace continua la línea causal en los intermedios. Muchas inferencias de la ciencia, sobre sucesos no observados, dependen de este postulado.

Para explicar el postulado estructural, Russell retoma el concepto de estructura. Existen ejemplos distintos de estructura similar, la anatomía de los seres humanos es más o menos la misma, menor semejanza existe entre los mamíferos y menor es entre los vertebrados; hay una identidad de estructura entre una partitura y la música correspondiente. Aunque algunos filósofos lo han puesto en duda, creemos que vivimos en un mundo común, poblado de seres sensibles y objetos físicos, si este principio es verdadero, justificaría esta creencia de sentido común.

Existe una identidad de estructura en cuanto a lo que ven y escuchan distintos observadores, la luz y el sonido tienen este carácter público. El uso y la validez del concepto de “observador” dependen del principio que se examina. Si muchos “observadores” pueden observar el mismo suceso, éste tiene sobre los observadores efectos que tienen algo en común y serán susceptibles de hacer la descripción con, más o menos, las mismas palabras.

La identidad de estructura es, también, suficiente para establecer una conexión causal entre nosotros y la sombra proyectada. La identidad de estructura se da tanto en objetos materiales como en sucesos; los animales o plantas de una especie son ejemplo del primero, lo que ven y oyen, simultáneamente, personas que se encuentran cerca del objeto, un ejemplo del segundo. Los tipos de estructura son llamados “estructuras de sucesos” y “estructuras materiales”, un libro impreso tiene una estructura material, pero al leerlo en voz alta tiene una estructura de sucesos.

Russell propone el siguiente postulado como principio de inferencia: “Cuando un grupo de sucesos complejos en la misma vecindad, más o menos, y dispuestos alrededor de un suceso central, tienen todos una estructura común, es probable que tengan un

antecesor causal común.”¹⁶⁶ Con “probable” se quiere decir que acaece en la mayoría de los casos y, en cuanto a “antecesor causal común” se refiere a que el suceso ha sido precedido por otro de la misma estructura y forman una serie, donde cada uno es contiguo al siguiente temporal y espacialmente.

En parte, lo afirmado por el principio es que, más allá de cierto punto, las coincidencias son improbables y lo son más con el aumento de complejidad; si un pequeño juega con una máquina de escribir es difícil que lo escrito tenga sentido; si un libro contiene 700.000 letras, seleccionadas al azar, la probabilidad de formar oraciones significativas es infinitesimal.

El principio propuesto hace énfasis en la estructura, lo constante es la estructura, no la cualidad de las secuencias causales. Las relaciones definatorias de la estructura implican contigüidad espacio-temporal. Por la constancia de estructura, por ejemplo, el hablante se puede comunicar con el oyente; el primero hace ciertos movimientos con la boca y las ondas que proceden de su boca, a causa de la respiración, llegan a través del aire hasta el oído del oyente el cual tiene sensaciones auditivas similares a las del hablante.

Se requiere de un principio, además de la experiencia, que dé probabilidad a cierto tipo de inducciones, como el siguiente: “...dadas dos estructuras idénticas, es probable que tengan una conexión causal de uno de dos tipos. El primer tipo consiste en las que tienen un antecesor causal común; (...) El segundo tipo se presenta allí donde dos estructuras están compuestas de elementos similares y existe una ley causal que lleva esos elementos a ordenarse en cierto esquema.”¹⁶⁷ Del primer tipo son ejemplo las sensaciones visuales de personas que miran un objeto determinado; del segundo tipo, los átomos y las moléculas; las semejanzas entre animales de una misma especie pueden caer en los dos tipos. Corresponden al primer tipo sucesos y, al segundo, objetos físicos persistentes, por lo general. La semejanza de estructura, como antecesor causal común,

¹⁶⁶ *Ibid.*, p. 469.

¹⁶⁷ *Ibid.*, p. 472

indica que la estructura es compleja; si las estructuras son simples, las semejanzas aparecen en física y química.

En los casos en los cuales la estructura tiene un papel subordinado, el principio de contigüidad espacio-temporal tiene aplicaciones, por ejemplo, los ecos que sólo se producen donde hay superficie adecuada para reflejar el sonido. Algo parecido sucede en cuanto a la reflexión de la luz, pero el argumento de la identidad de estructura es más fuerte, dado que las estructuras que pueden reflejarse son más complejas.

Para buscar leyes empíricas, según Russell, se deben tener en cuenta principios¹⁶⁸ que se infieren de su análisis anterior; en el caso de los dos primeros se habla de tener un centro y la propagación es esférica, pero también se aplica a sistemas lineales. Si estos principios se aceptan, ofrecerán una base *a priori* suficiente para una parte de las inferencias que la física basa en la observación. Estos principios son propuestos como un paso en el análisis de lo que se requiere para la inferencia científica, y son fundamentales para formular el postulado estructural.

El principio de la constancia de estructura en las series causales es importante en ciertos casos e inaplicable en otros. Cuando los cambios de estructura son completos, el principio no es aplicable, como cuando estalla una bomba atómica. Los procesos naturales son de dos tipos: de *persistencia* o de síntesis o disolución. El principio mencionado se relaciona sólo con la persistencia, donde la estructura permanece

¹⁶⁸ Los principios mencionados son los siguientes.

I. Cuando existe una cantidad de estructuras similares de sucesos en regiones no muy separadas, y están ordenadas alrededor de un centro, hay una apreciable probabilidad de que hayan sido precedidas por un complejo central de la misma estructura, y de que hayan sucedido en tiempos diferentes que difieren de un tiempo determinado en cantidades proporcionales a su distancia de esa estructura central.

II Cuando se halla que un sistema de sucesos estructuralmente similares está conectado con un centro, en el sentido de que el tiempo en que cada suceso ocurre difiere de un tiempo determinado en una cantidad proporcional a la distancia del suceso con respecto a ese centro, hay una apreciable probabilidad de que todos los sucesos estén conectados con un suceso central mediante eslabones intermedios que tienen contigüidad espacio-temporal unos con otros.

III Cuando se halla que una cantidad de sistemas estructuralmente similares, como los átomos de uno u otro elemento, están distribuidos de una manera que parece al azar, sin referencia a un centro, inferimos que probablemente hay leyes naturales que dan a tales estructuras mayor estabilidad que otras lógicamente posibles, pero que raramente o nunca aparecen. *Ibid.*, p 475

Russell no hace una distinción tajante entre principio y postulado, de esta forma, denomina principios a los mencionados en esta nota y los utiliza para formular el principio o postulado estructural.

constante. En los otros procesos se modifica la estructura, como en la combinación química y la radiactividad. En los procesos naturales la persistencia es una característica común.

En cuanto a la teoría del conocimiento, la aplicación de este principio concierne a la relación entre la percepción y los objetos físicos, la estructura de una percepción es la misma que la de una serie de sucesos que se remontan hasta un suceso original, lo cual es lo que percibimos; *la estructura de nuestras experiencias sensoriales es igual a sus causas físicas.*

En el postulado estructural, que se refiere a ciertas circunstancias en las cuales está garantizada la inferencia a una probable conexión causal, los casos son los que en una cantidad de sucesos similares en estructura se encuentran agrupados alrededor de un centro. Teniendo en cuenta los principios mencionados, queda la siguiente formulación:

Cuando una cantidad de sucesos complejos, estructuralmente similares, están ordenados alrededor de un centro en regiones no muy separadas, habitualmente se da el caso de que todos pertenezcan a líneas causales que tienen su origen en un suceso de la misma estructura que se produce en el centro.¹⁶⁹

La inferencia, de esta forma, sólo es probable y puede ser incrementada la probabilidad si la estructura es muy compleja, si hay muchos ejemplos de la estructura compleja y por la regularidad en el agrupamiento alrededor del centro.

La persistencia de una cosa o proceso remite a la causación intrínseca, que implica la identidad de sustancia, su fórmula sería: "dado un suceso en determinado tiempo y lugar, habitualmente ocurre que, en todo tiempo cercano, ocurre un suceso muy similar en algún lugar cercano."¹⁷⁰ Pero este principio no puede abordar interacciones como el choque entre bolas de billar. Es necesario ampliar la ley de la causalidad intrínseca con el fin de que incluya la velocidad y la posición la mayoría de las veces. Aunque hay interacciones constantes, a veces no es necesario mencionarlas, como la

¹⁶⁹ *Ibid.*, p. 496 Los principios se encuentran en la nota 168.

¹⁷⁰ *Ibid.*, p. 479

interacción entre la mesa y la bola de billar, es posible formular leyes para los movimientos de la bola sin mencionar la mesa. Pero el choque de la bola con otra implica que se mencione esta otra bola pues, causalmente, resulta más importante que la mesa.

Aunque los objetos están la mayor parte de las veces en un estado estable, se puede originar un cambio más o menos repentino, cambio excepcional, como una explosión, pero que no desmiente el supuesto de ser improbable el cambio repentino. La ciencia comienza con leyes, las cuales son aproximaciones aplicables a la mayoría de los casos y, en este sentido, son verdaderas. Los postulados iniciales han de establecer lo que suceda como probablemente aproximado de tal y cual modo; esto basta para que una expectativa tenga un alto grado de credibilidad intrínseca. Cuando la ciencia avanza, sus leyes adquieren mayor grado de probabilidad y exactitud.

Russell no introduce un postulado sobre la existencia de leyes naturales, pues esto sería falso o tautológico, por presentarse la dificultad de que dada cualquier cantidad finita de observaciones, existe un número finito de fórmulas verificadas por todas ellas. Lo común es agregar a este postulado la simplicidad, pero no hay razón para esperar que las leyes sean simples: si las leyes descubiertas son simples es porque son más fáciles de descubrir que las complicadas.¹⁷¹ Las leyes simples son aproximadas; con la pérdida de simplicidad se gana más exactitud. Sobre la caída de los cuerpos, Galileo formuló una ley simple, pero sólo aproximada; la gravitación newtoniana la sustituyó por una más complicada y la de Einstein resultó más complicada aún.

Se concluye de lo anterior que el postulado de las "líneas causales" permite inferir, a partir de cualquier suceso dado, algo sobre lo que es probable en todos los tiempos cercanos y algunos lugares cercanos. Cuando existe interacción, sólo permite

¹⁷¹ Sin embargo, en *La perspectiva...* (1931), Russell afirma que el hombre de ciencia adopta la hipótesis más sencilla y sólo acude a hipótesis más complicadas cuando la más sencilla es refutada. Cfr. p. 67. Para Hempel, uno de los criterios para aceptar una entre dos hipótesis, que dan cuenta de los mismos fenómenos, es la simplicidad. Cfr. *Filosofía de la ciencia natural*, p. 68. Ver *infra*, nota 192.

una inferencia más restringida pero, cuando es posible la medición cuantitativa, la observación y la inducción pueden hacer muy probable una ley general.

El último postulado es el de la analogía, que toma en cuenta lo que en los otros postulados no se consideraba: el carácter cualitativo. Los anteriores postulados han sido requeridos para el conocimiento del mundo físico. Los seres humanos nos encontramos convencidos de que otras personas tienen pensamientos y sentimientos cualitativamente similares a los nuestros. Mientras más descendemos en el reino animal crece cierta duda, pero la duda no se admite en los seres humanos. Esta creencia requiere de algún postulado no necesario en física, donde basta con el conocimiento de la estructura.

Dado que la conducta de otras personas es análoga a la nuestra, se supone que debe haber causas análogas; en mis respuestas a estímulos, la gente se me asemeja. La semejanza se da tanto en pensamientos como en comportamiento. Lo que interesa, para este postulado, es un género de inferencia, implicado en nuestro conocimiento de los pensamientos y sentimientos de otros, que es más o menos dudoso.

Existen máquinas calculadoras y autómatas que realizan ciertas tareas, hay grabaciones de audio y video que reproducen, por ejemplo, discursos. No hay límite teórico a lo que el ingenio del hombre puede crear. Sin embargo, una grabación sólo puede reproducir lo grabado; en la conducta humana hay cambio de respuesta de acuerdo al estímulo. Pero, si hemos de creer en la existencia de pensamientos y sentimientos distintos a los nuestros, se debe a una inferencia en la cual son relevantes esos pensamientos y sentimientos, debe ir más allá de lo requerido en la física; se necesita un postulado que establezca una conexión racional entre la creencia y los datos, entre la creencia "mamá está contenta" y escuchar su risa.

El esquema sería "A causa B", donde A es un pensamiento y B un suceso físico. A veces se puede observar B, y A ser inobservado pero, si se sospechan varias causas, la inferencia no es válida; si "A causa B" y B ha ocurrido, para justificar nuestra inferencia de A debemos saber que sólo A causa B; si se infiere que A es probable, es suficiente con saber que en la mayoría de los casos es A la que causa B.

Russell formula el postulado de la siguiente manera:

Si, toda vez que podemos observar (que) A y B están presentes o ausentes, hallamos que todo caso de B tiene un A como antecedente causal, entonces es probable que la mayoría de los B tengan A como antecedentes causales aun en los casos en que la observación no nos permite saber si A está o no presente.¹⁷²

Si este postulado es aceptado, justifica la inferencia de que existen otras mentes y otras inferencias que el sentido común realiza sin reflexionar. Aquí funciona, ciertamente, de una manera mediada, el razonamiento inductivo, pues se propone una hipótesis acerca de una entidad "ideal", no percibida, que "explica" que sucedan ciertas cosas y luego "verificamos", de manera indirecta la presencia de la misma. En este postulado, es necesario tener en cuenta los hechos negativos. El no percibir otras mentes es similar a lo que sucede cuando un animal corre tras otro y dejamos de verlo un momento por estar oculto por un árbol, el ruido emitido por el animal nos permite asociarlo con lo que se ha visto y nuestra creencia es confirmada cuando lo volvemos a ver. Si entre nosotros y un objeto se interpone un cuerpo opaco, no lo vemos, es decir, no hay línea causal entre él y nuestros ojos. Por tanto, aunque no es posible observar las sensaciones corporales de otras personas, esto no es razón para suponer que no existan. El postulado se puede aplicar sólo en casos en los cuales exista una razón para la no observabilidad, por ello tiene varios usos, además de permitirnos inferir sucesos mentales conectados con cuerpos distintos del nuestro.

Características de los postulados

Se concluye que los postulados que se necesitan para convalidar el método científico son, por tanto, cinco:

- I. El postulado de la casi permanencia
- II. El postulado de las líneas causales separables

¹⁷² *Ibid.*, p. 490. Otra formulación, que expresa Russell posteriormente, es la siguiente: "Dadas dos clases de sucesos, A y B, y suponiendo que, toda vez que es posible observar A y B, hay razones para creer que A causa B, entonces, si en un caso dado se observa A, pero no hay ningún modo de observar si se produce o no B, es probable que B se produzca, lo mismo si se observa B, pero no es posible observar la presencia o ausencia de A." p 496.

- III. El postulado de la continuidad espacio-temporal en las líneas causales
- IV. El postulado estructural
- V. El postulado de la analogía

Individualmente, estos postulados afirman que algo acaece a menudo, pero no siempre; los mismos justifican una expectativa racional que no llega a la certeza y tienen dos aspectos: uno objetivo, el cual afirma que algo sucede en la mayoría de los casos de cierto tipo y, uno subjetivo, el cual asevera que si una expectativa no llega a la certeza, tiene más o menos credibilidad racional. Todos los postulados aspiran a ofrecer las probabilidades antecedentes para la justificación de las inducciones.

Con excepción del primero, los postulados suponen el concepto de “causa”, pero no sólo como secuencia invariable, una “causa” no debe definirse estrechamente, sino como fue visto en el postulado de líneas causales separables.¹⁷³

Russell considera que, si estos postulados no son todos necesarios para la inferencia científica son, al menos, suficientes. Su forma está dirigida a justificar los primeros pasos hacia la ciencia y lo que sea posible justificar del sentido común. El problema ha sido epistemológico, encaminado a saber, además de hechos particulares observados, lo que debe suponerse que sabemos para hacer válidas las inferencias científicas. Dado que el progreso de la ciencia se realiza a partir de generalizaciones vagas sujetas a excepciones, a otras con mayor precisión y menos excepciones, no es la ciencia más avanzada lo que se ha de examinar, tratando de descubrir las premisas para la teoría del conocimiento. Se trata de estudiar la inferencia real, para descubrir en ella los principios requeridos para justificarla.

El conocimiento de los postulados depende de tomar en cuenta lo visto en cuanto a los tipos de conocimiento. El conocimiento de conexiones generales entre hechos es diferente del conocimiento de hechos particulares. El primero tiene su origen biológico en las expectativas animales. El mundo físico tiene “hábitos”, leyes causales; la conducta animal tiene hábitos que son, en parte, innatos y en parte adquiridos. “Los hábitos

¹⁷³ Ver *supra*, pp 91-92.

adquiridos son generados por lo que yo llamo 'inferencia animal', que surge donde hay datos para una inducción, pero no en todos los casos en los que hay tales datos."¹⁷⁴ *La naturaleza del mundo hace que ciertos tipos de inducción estén justificados y otros no.* Los hechos particulares son los que se conocen por la percepción y la memoria.

En el mundo, algunos sucesos son prueba de otros y, como los animales están adaptados a su medio, los sucesos que son prueba de otros provocan expectativas. Por medio de la reflexión de este proceso se llega a los cánones inductivos, que son válidos si el mundo tiene las características que creemos posee. Las inferencias, realizadas de acuerdo a los cánones, son autoconfirmatorias, no contradicen la experiencia y nos llevan a pensar que es probable tener hábitos mentales biológicamente ventajosos, justificados por estos cánones. Estos principios, sin embargo, establecen únicamente posibilidades, no certezas; no son verdades que se puedan intuir *a priori*, no pueden demostrarse mediante argumentos empíricos, porque en ellos reposa la validez de esos argumentos. El aceptar los postulados es importante para no quedar reducidos al solipsismo, para creer en la validez de la ciencia y, por último, para funcionar como soporte de la sobrevivencia humana, la cual no hubiera sido posible de haber estado equivocados al creer en la inducción.

Sobre el empirismo

Russell lleva a cabo un análisis acerca de los límites del empirismo, el cual define como la afirmación de que "todo conocimiento sintético se basa en la experiencia", donde es preciso definir conceptos como "sintético", "conocimiento" y "experiencia". La palabra "sintético", difícil de definir, es caracterizada como toda proposición que no forma parte de la matemática o de la lógica deductiva, de manera que todos los enunciados de hechos particulares y las generalizaciones que no sean lógicamente necesarias, como "todos los hombres son mortales", son de este tipo.

¹⁷⁴ *Ibid.*, p. 498.

El siguiente concepto, "conocimiento", es imposible de precisar. Todo conocimiento es, en algún grado, dudoso¹⁷⁵ y no es posible decir qué grado de duda lo hace dejar de ser conocimiento, pero Russell lo caracteriza diciendo que el conocimiento es una subclase de las creencias verdaderas, términos igualmente difíciles, pero lo importante es qué debe agregarse a la verdad para hacer de una creencia un "conocimiento".

En la inferencia demostrativa, lo inferido de un elemento de conocimiento es conocimiento; en la inferencia no demostrativa, el conocimiento es incierto; puede ser que, partiendo de premisas conocidas, un razonamiento confiera una probabilidad p a cierta conclusión, pero esto es difícil de alcanzar, pues no se conoce la medida matemática de la probabilidad que confiere una inferencia no demostrativa, por ello "Debe reemplazarse el presunto concepto absoluto de 'conocimiento' por el concepto de 'conocimiento con un grado de certeza p ', donde p estará medido por la probabilidad matemática, cuando sea posible conocerla."¹⁷⁶

El conocimiento de premisas es de tres tipos: 1) conocimiento de hechos particulares, 2) premisas de la inferencia deductiva y, 3) premisas de la inferencia no deductiva. Los tipos 1) y 3) son los que importan para el tema que nos ocupa.

Un principio esencial del empirismo es el de que el conocimiento de hechos particulares debe depender de la percepción; este último es un concepto vago.¹⁷⁷ El conocimiento de hechos particulares es posible si los hechos son percibidos o recordados.

En el conocimiento verbal, se pueden considerar la percepción y la memoria en relación con la comprensión de palabras, la comprensión de oraciones y el conocimiento de hechos particulares. En lo concerniente a la comprensión de palabras, es posible

¹⁷⁵ Según Russell, el conocimiento es una cuestión de grado, el más alto se encuentra en los hechos de percepción y en el poder de convicción de argumentos muy simples, después en los recuerdos vividos y en la coherencia. *Cfr. El conocimiento...*, pp. 168-169. Ver *supra*, pp. 69-70.

¹⁷⁶ *Ibid.*, p. 501. Para Russell, "Algunas de nuestras razones para creer en la lógica y en la matemática pura sólo son inductivas y probables, a pesar del hecho de que, en su orden lógico, sus proposiciones (...) se siguen de las premisas de la lógica por mera deducción." B. Russell "Atomismo lógico", en Ayer *El positivismo lógico*, p. 39

¹⁷⁷ Los objetos físicos difieren de las percepciones y, por tanto, ¿cómo podemos inferir objetos de las percepciones?, la inferencia no puede ser precisa. *Cfr. Ibid.*, p. 219.

limitarse a la definición ostensiva, que consiste en comprender una palabra sin el uso de otras palabras. Es necesario distinguir entre “palabras de objeto”, como “gato”, “perro”, “libro”, y “palabras sintácticas”, como “o”, “no”, “pero”. Algunas palabras denotan objetos, son palabras de objeto, otras expresan características de nuestra actitud de creencias, éstas son las palabras sintácticas. Las primeras se comprenden mediante definición verbal u ostensiva, la cual no puede aplicarse a algo no experimentado; las palabras sintácticas sólo pueden ser definidas, verbalmente, en términos de otras palabras sintácticas, por ejemplo la palabra *no*, es decir, algunas palabras significan objetos y otras no, pero son necesarias en nuestro lenguaje.

En torno a la comprensión de oraciones, Russell propone que, todo enunciado que podamos comprender, debe ser susceptible de expresarse con palabras que tengan definición ostensiva o derivada de una afirmación expresada de este modo, por medio de palabras sintácticas. Sin embargo, es posible comprender oraciones que contengan sucesos no experimentados, pues estas oraciones, cuando podemos comprenderlas, contienen variables que no son partes constituyentes de las proposiciones en las cuales aparecen, como en “hay hombres de los que no he oído hablar” esto es ‘ x es humano y nunca he oído hablar de x ’, donde x no es un elemento constituyente.

Para Russell, por tanto, la parte de la teoría empirista, acerca de que las palabras que yo puedo comprender derivan su significado de mi experiencia, parece verdadera sin reservas. Pero no sucede lo mismo con el conocimiento de la verdad y de la falsedad.

En cuanto a la lógica, ¿conocemos alguna vez y, si es así, cómo, proposiciones universales, ‘ $f(x)$ siempre’ y proposiciones existenciales ‘ $f(x)$ a veces’, cuando no conocemos una proposición particular ‘ $f(a)$ ’? En la lógica, las proposiciones universales sólo pueden ser inferidas de proposiciones universales, pero las existenciales pueden ser inferidas de otras existenciales o de proposiciones particulares. Russell denomina ‘ $f(x)$ a veces’ una proposición existencial, no ejemplificada, si no conocemos una proposición de la forma ‘ $f(a)$ ’. Si tenemos conocimiento de algunas proposiciones universales y de

algunas existenciales no ejemplificadas, se ha de investigar si este conocimiento puede basarse en la experiencia.

Existen algunas proposiciones universales negativas que podemos conocer basadas sólo en la percepción, aplicadas a un período definido con observación continua, mas nada nos pueden decir sobre lo que ocurre en otros tiempos y "...la utilidad práctica del conocimiento depende de su poder de prever el futuro y, para que esto sea posible, debemos tener un conocimiento universal...",¹⁷⁸ por tanto, estas proposiciones universales no son útiles.

El conocimiento universal de un tipo diferente es posible si algo de ese conocimiento es sabido sin inferencia y la inducción no es lo requerido para justificar la inferencia científica, pero se necesita alguna proposición o proposiciones universales, sean los cinco cánones propuestos o algo diferente; sin embargo, es indudable que ciertos conocimientos *no* pueden ser deducidos de hechos de experiencia, los conocemos independientemente de la experiencia o la ciencia es una ilusión.

Con respecto a las proposiciones existenciales no ejemplificadas,¹⁷⁹ cuando no hay ejemplo en mi experiencia, las inferencias dependen de leyes causales; donde existen testimonios implicados, dependemos del quinto postulado; otros postulados se incluyen en todo intento de someter a prueba la veracidad de los testigos, lo cual es posible dentro de un mundo público común; por tanto, no podemos conocer proposiciones existenciales de este tipo si no aceptamos los postulados adecuados. Las proposiciones existenciales no ejemplificadas, cuando no hay ejemplo en toda la experiencia humana, no requieren de más postulados. Ambos tipos de proposiciones se requieren para el conocimiento ordinario y necesitan de los mismos postulados para su conocimiento, los que permiten inferir leyes causales del curso observado de la naturaleza.

La doctrina acerca de que todo nuestro conocimiento sintético se basa en la experiencia, si es verdadera, no puede ser conocida pues es una proposición universal

¹⁷⁸ *Ibid.*, p. 507

¹⁷⁹ Ver *supra*, p. 89. La proposición "Hay hombres en Cantón" no se refiere a individuos reales, por no poder mencionar ningún individuo que viva allí.

del tipo que la experiencia sola no puede probar. Los hechos particulares que se conocen sin inferencias son conocidos por la percepción o la memoria, esto es la experiencia; los inferidos exigen hechos particulares experimentados entre sus premisas y la inferencia de un hecho a otro sólo es válida si el mundo tiene características no lógicamente necesarias, las cuales parecen no ser conocidas por la experiencia. La experiencia nos conduce a generalizaciones que, para la práctica científica, es suficiente que sean verdaderas en una gran mayoría de casos, pero no hay fundamento para creer en la verdad de los casos no experimentados. La experiencia debe ser complementada con principios causales que hagan aceptables algunas formas de generalizaciones. Si se los da por establecidos, los principios llevan a resultados acordes con la experiencia, lo cual no es suficiente para hacerlos probables.

El conocimiento de los principios existe, inicialmente, en forma de propensión a hacer inferencias del tipo que ellos justifican; se hacen explícitos cuando se reflexiona sobre las inferencias y son conocidos de forma diferente a como son conocidos los hechos particulares; generalizamos, de acuerdo con ellos, cuando usamos la experiencia para convencernos de la verdad de una proposición universal. Nuestro conocimiento de los principios no puede basarse en la experiencia, pero sus consecuencias verificables serán confirmadas por la experiencia. De este modo, "...debe admitirse –dice Russell– que el empirismo, como teoría del conocimiento, ha demostrado ser inadecuado, aunque menos que cualquier otra teoría del conocimiento."¹⁸⁰ La experiencia es importante en el conocimiento, pero el empirismo no puede justificar los principios de los cuales depende la validez del conocimiento empírico inferido.

Finalizan, así, los planteamientos más destacados del autor en *El conocimiento humano*, veremos a continuación algunos lineamientos sobre las dos obras expuestas.

¹⁸⁰ *Ibid.*, p. 511 Russell reconoce las limitaciones del empirismo puro, con ello se acerca a la explicación kantiana, pero no desarrolla una teoría del *a priori*.

3. Dos explicaciones, un mismo problema

En las páginas anteriores hemos visto, en general, el tratamiento de Russell en dos obras importantes, *Los problemas...* y *El conocimiento humano*; en particular, nos hemos detenido más ampliamente en un tema que es el de la inducción. El propósito del presente apartado es el de comparar las dos obras y, en especial, hacer una revisión de las similitudes y diferencias presentadas en ellas, con el fin de extraer la postura del autor.

En general, ambos textos se encuentran dedicados al problema del conocimiento, por tanto, los problemas tratados en la primera obra son retomados en la segunda, pero a veces con una perspectiva distinta, hay mayor detalle y profundidad, claro está, en *El conocimiento...* y, en algunos casos, propone modificaciones. Las obras presentadas tienen un tinte de divulgación; sin embargo, algunas explicaciones de *El conocimiento...* son de alto grado de dificultad, debido al manejo de teorías de la probabilidad.

Entre los temas que se manejan en ambas obras, se encuentran el conocimiento, la verdad y la falsedad, la causalidad y el tema del presente trabajo, la inducción. En *El conocimiento...* se manejan, además de los restantes temas de *Los problemas...*, los conceptos científicos, la probabilidad y, lo que resulta muy importante, los postulados de la inferencia científica, estrechamente vinculados con la inducción.

El punto de partida, en *Los problemas...*, es el conocimiento, ¿existe conocimiento que no sea posible ponerlo en duda? En *El conocimiento...* se trata del conocimiento científico en particular; allí Russell propone examinar la relación entre el conocimiento individual y el científico. Es importante, para el autor, encontrar justificación para aceptar la inducción como fuente de conocimiento, ya que la deducción no proporciona nuevos conocimientos.

En cuanto a nuestro conocimiento, Russell considera que, por los sentidos, conocemos sólo lo aparente, no lo real, y afirma que es más simple suponer la existencia de objetos físicos diferentes a nosotros y nuestros datos sensoriales; para él, el conocimiento es una relación entre la mente y lo que se encuentra fuera de ella. Existe

conocimiento de cosas y de verdades y, en el de cosas, hay dos tipos: por familiaridad y por descripción; el primero es directo, el segundo se da cuando sabemos que hay un objeto que tiene cierta propiedad y éste nos permite *trascender* nuestra experiencia privada.

Pero, nuestra experiencia privada es limitada y, así, surge la pregunta acerca de cómo ampliar nuestro conocimiento y cómo se hace esa ampliación. El que un enunciado se haya cumplido en el pasado, ¿es prueba de que se seguirá cumpliendo en el futuro? Es necesario buscar una razón en favor de la posibilidad de que se cumpla. Las uniformidades pasadas causan expectativas en cuanto al futuro, pero cuestión distinta es la existencia de algún fundamento razonable para dar peso a esas expectativas, alguna razón para creer en la “uniformidad de la naturaleza”; es necesario, por tanto, buscar un principio que nos proporcione ese fundamento.

El haber observado que dos cosas se presentan unidas y nunca separadas no es suficiente para probar que se encontrarán unidas en el siguiente caso, sin embargo, mientras mayor sea la frecuencia, la certidumbre aumenta, pero nunca será total, sólo es alta la probabilidad.

Para Russell, el principio de inducción no puede ser refutado apelando a la experiencia pues, si no se satisface lo esperado, no se demuestra que nuestras expectativas no serán satisfechas en un caso dado o en una clase de casos con probabilidad. Todos los argumentos basados en la experiencia suponen el principio inductivo, pero no se puede utilizar la experiencia para demostrarlo; la experiencia puede confirmar el principio, en cuanto a los casos examinados; en los no examinados, es el principio inductivo el que puede justificar las inferencias.

Russell concluye que se ha de aceptar el principio inductivo, pues de él depende la creencia de que lo que ha funcionado en el pasado funcione en el futuro y la de que todo acontecimiento debe tener una causa. El conocimiento de la existencia de algo depende en parte de la experiencia: se requiere, tanto de la experiencia, como de los principios y, en particular, el inductivo, que Russell considera *a priori*.

Sin embargo, con esta conclusión sigue sin resolverse el problema de la inducción pues, al destacar su funcionamiento, no se da razón del paso inductivo sino sólo se pone en evidencia su carácter pragmático, es decir, funciona en la práctica y es este principio el que justifica las generalizaciones tanto cotidianas como científicas. La inferencia científica tiene una justificación pragmática: funciona, pero su éxito es casual, es necesario buscar una justificación que no sea su éxito práctico. En *El conocimiento humano*, Russell sostiene que la experiencia es privada, pero no que todo conocimiento es privado, existen métodos válidos de inferencia de unos sucesos a otros en los cuales se requieren algunas conexiones establecidas por el principio de causalidad, que implica la inducción por enumeración simple. Dichas conexiones precisan principios necesarios para justificar las inferencias científicas que son sólo probables.

Las percepciones individuales son la base de todo nuestro conocimiento, pero son subjetivas y la subjetividad es lo que la ciencia pretende eliminar para construir un conocimiento igual para todos; en esta tarea, el lenguaje tiene un papel importante.

Los razonamientos inductivos, son inferencias en las cuales, cuando las premisas son verdaderas y el razonamiento correcto, la conclusión es sólo probable, pero son aceptadas por el hombre común y muchos hombres de ciencia; el problema es el de dar razones para creerlas. La razón para suponer algo como verdadero debe constar de dos partes: los hechos de percepción, es decir, la experiencia, y un principio que justifique la generalización. Es necesario descubrir los principios de inferencia no demostrativa, por medio de los cuales se justifiquen nuestras creencias, son importantes para que el conocimiento vaya más allá del “solipsismo del momento”, de la experiencia privada actual.

La utilidad práctica de la ciencia depende de su capacidad de predicción y su poder radica en el descubrimiento de leyes causales que nos permiten inferir algo de lo conocido a lo no conocido; la inferencia debe tener una alta probabilidad y la inducción no basta para hacer probable la verdad de las leyes científicas.

Dado que en la ciencia y en el sentido común, cuando las premisas son verdaderas y el razonamiento es correcto, la conclusión es sólo probable, y que la inducción no es el principio necesario, Russell considera que se requiere llevar a cabo una investigación acerca de la probabilidad como una introducción a los postulados de la inferencia científica. Existen dos conceptos de probabilidad, la matemática, numéricamente calculable y usada en las ciencias fácticas, y la probabilidad como “grado de credibilidad” aplicada a proposiciones empíricas. Sin embargo, al incluir elementos empíricos, interviene la duda que puede ser científica o filosófica; en esta última se encuentra el cuestionamiento de Hume: ¿es válida la inducción o es sólo un hábito que nos tranquiliza? Russell concluye que la teoría matemática de la probabilidad da conocimiento, pero no brinda nada nuevo; la inducción es importante porque brinda algo nuevo y no se puede reducir a la probabilidad matemática, su probabilidad es la del “grado de credibilidad”.

El “grado de credibilidad” es un concepto de mayor amplitud que el de la probabilidad matemática y es el sostén final del conocimiento fáctico. La teoría matemática de la probabilidad ha sido propuesta como importante para el análisis de la inducción, pero la verdad inductiva no se desprende de dicha teoría. Para llegar al conocimiento científico, la lógica y la matemática, que contienen lo más sólido del conocimiento, se deben complementar por principios extralógicos como el de inducción.

La inducción no es válida como principio lógico, pues puede conducir a falacias, lo cual no sucedería si fuera un principio lógico. Para que no resulte falso el principio, se necesita imponer limitaciones como las de seleccionar la clase con ciertas características o que la clase se encuentre relacionada de alguna forma con la clase de los elementos.

Si las inferencias científicas son válidas, puesto que la experiencia no es suficiente, deben existir principios que es necesario investigar, pero antes se requiere la aclaración de conceptos como “conocimiento” y “expectativa”. Russell considera dos tipos de conocimiento, el de hechos que tienen como fuentes la sensación y la memoria, y el de conexiones entre hechos, por el cual se pasa de la sensación a la percepción.

La expectativa es importante porque pone en evidencia la creencia en la causalidad, ya que la conducta es un efecto de la previa aceptación de una proposición empírica. La creencia en la causalidad está siempre presente en las proposiciones sobre hechos; las expectativas son causadas por experiencias. Dado que la expectativa no presupone el lenguaje, puede existir en los animales que se han adaptado a su entorno, lo cual muestra la existencia de uniformidades en el mundo y que las generalizaciones están justificadas; si se admite esto, entonces el análisis del conocimiento debe tener como punto de partida el hábito animal.

La inducción es importante por ser el medio que se tiene para asignar algún grado de evidencia o probabilidad a las generalizaciones del sentido común y las leyes de la ciencia, pero *no existe* principio lógico que la fundamente; su fundamento, según Russell, consiste sólo en el deseo de justificar las generalizaciones empíricas; la inducción es una forma de inferencia que puede conducir tanto a la falsedad como a la verdad.

La inducción válida proporciona una forma de conocer proposiciones existenciales, de esta manera es posible saber si algo tiene una propiedad sin mencionar un elemento específico que la tenga, lo cual es importante, pues muestra la existencia de inferencias que trascienden el presente, es decir, el conocimiento va más allá de los límites de la experiencia momentánea. El dar razones para prever el futuro es la utilidad práctica de la ciencia, es importante encontrar razones para confiar en la inferencia antes de la experiencia. La inducción válida depende de la causación, pero ésta es débil como base de la generalización inductiva. Por ello es importante encontrar postulados, diferentes de la inducción, que proporcionen un cimiento para las inferencias inductivas.

Russell presenta cinco postulados para la inferencia científica. El primero es el de la *casi permanencia*, en el cual Russell propone considerar una sustancia como una serie de sucesos que poseen conexión causal unos con otros, lo cual da *mayor probabilidad* a la inducción, garantizando el reemplazo de sustancias por eventos.

El segundo postulado, es el de las *líneas causales separables*, al cual se llega cuando se elimina la noción de sustancia; la identidad de una cosa en distintos momentos se explica como una “línea causal” que es una serie temporal de sucesos relacionados de tal forma que, dados algunos, se puede inferir algo sobre otros. Este postulado es importante, pues permite conocer algunas partes independientemente de otras de un mismo sistema.

El postulado anterior nos lleva a otro, el de la *continuidad espacio-temporal*, en el cual se considera que existe una continuidad espacio-temporal en los sucesos constitutivos de una línea causal, es decir, si dos sucesos no son contiguos, deben existir eslabones intermedios conectados unos con otros. Este postulado, por tanto, niega la acción a distancia, nos permite creer en la existencia de objetos cuando no son percibidos e implica que la causalidad es continua.

Otro postulado es el *estructural*. en éste se afirma que existen distintas formas de identidad de estructura, donde es importante el concepto de observador. La identidad de estructura se da en objetos materiales y sucesos, el principio dice que si un grupo de sucesos complejos cercanos rodea un suceso central, teniendo todos una estructura común, lo probable es que tengan un antecesor causal común. En este principio, se hace énfasis en la estructura, la cual permanece constante, e implica contigüidad espacio-temporal en cuanto a los objetos o sucesos que la constituyen.

En el postulado de la *analogía* se considera el carácter cualitativo, cuestión omitida en los postulados anteriores. La creencia de que los seres humanos tienen pensamientos y sentimientos cualitativamente similares requiere de este postulado: si todo caso de B tiene un A como antecedente causal, es probable que la mayoría de los B tengan A como antecedentes causales, lo que incluye los casos no observados de A. Por tanto, el no observar las sensaciones y pensamientos de otras personas no quiere decir que no existan. Este postulado nos permite justificar nuestra creencia en los estados mentales de los demás.

Russell propone estos postulados por la necesidad de saber qué se supone que sabemos para hacer válidas las inferencias científicas, además de hechos particulares observados; con ellos se desea ofrecer las probabilidades antecedentes justificatorias de las inducciones y la expectativa racional, pero no se llega a la certeza, así pues, en parte, la justificación inductiva sigue sin ser total. El punto de partida es la “inferencia animal”, la cual muestra que en el mundo existen regularidades gracias a las cuales se da la sobrevivencia de los seres vivos. Los postulados de la inferencia no demostrativa son formulados para ofrecer un fundamento a las leyes científicas que explican hechos; su base principal es el principio de causalidad, el cual se aplica a las cosas sometidas al cambio y se perciben mediante los sentidos, es decir, a lo fáctico.

Para Russell, el empirismo tiene límites, ya que no todo conocimiento sintético se basa en la experiencia; es posible comprender oraciones que contengan sucesos no experimentados. Existen proposiciones universales negativas las cuales podemos conocer y otras universales conocidas independientemente de la experiencia y requeridas en la inferencia científica. Si aceptamos los postulados, podemos conocer también proposiciones existenciales no ejemplificadas.

El conocimiento va más allá de los límites de la experiencia momentánea. Los hechos particulares, conocidos sin inferencia, se conocen por la percepción, esto es, la experiencia, pero la inferencia de un hecho a otro es válida si el mundo tiene algunas características no conocidas mediante la experiencia. La experiencia se debe complementar con principios que hagan válidas algunas generalizaciones. El conocimiento de los principios no se basa en la experiencia, pero sus consecuencias son confirmadas por ella. Esto concede al empirismo razón en cuanto que la experiencia es importante en el conocimiento, pero es insuficiente, puesto que existe conocimiento necesario, independiente de la experiencia, requerido para la inferencia científica. Los principios no se pueden demostrar ni hacerse probables mediante argumentos empíricos, pues en ellos descansa la validez de esos argumentos. En esto tiene límites el empirismo como teoría del conocimiento.

Como se ha planteado, el principio inductivo no puede ser ni refutado ni demostrado por la experiencia, pero en *Los problemas...* se considera que los principios generales de la ciencia y las creencias de la vida cotidiana dependen de él. En *El conocimiento...* se plantean limitaciones al principio por no tener fundamento lógico y asignar sólo cierto grado de certeza a la conclusión. Sin embargo, se considera que algunas generalizaciones tienen cierto grado de credibilidad, lo cual no es posible derivar inductivamente; por ello, se requiere de los postulados propuestos que no son planteados en *Los problemas...* y que confieren un grado de probabilidad a ciertas formas de generalización, lo cual proporciona “cierta” justificación al razonamiento inductivo.

Del mundo percibimos muchas cosas que han tenido explicación por parte del hombre; otras no han sido explicadas, pero no podemos negar lo que se nos presenta como avance científico, no podemos quedarnos con el “solipsismo del momento” y considerar la experiencia privada como lo único que poseemos; el punto de partida en el conocimiento es la experiencia y, por ello, es importante, pero es limitada, el conocimiento va más allá de esos límites, lo que implica que existe ampliación del saber privado.

Desde *Los problemas...*, Russell considera necesario para el conocimiento, aparte de las experiencias, principios independientes de ellas, pues no podemos aceptar que la ciencia se base en algo tan efímero y subjetivo como las percepciones sensoriales de los individuos. La creencia en la uniformidad de la naturaleza requiere de fundamento, mismo que Russell encuentra en el principio de inducción, el cual nos permite hacer predicciones basadas en la experiencia pasada. Es decir, la llave para pasar del conocimiento individual, privado, al conocimiento general aspirado por la ciencia, es la inducción, utilizada para justificar creencias entre las que se encuentran: “lo que ha funcionado en el pasado funcionará en el futuro” y “todo acontecimiento debe tener una causa”. Aun cuando Russell, con su explicación sobre la inducción, no nos ofrece justificación de ella de manera estricta, destaca que se trata de un principio extralógico *a*

priori, importante en la inferencia científica. Los cinco postulados, basados en el principio de causalidad formulado por Russell, no proporcionan una justificación total a la inducción, pero podemos decir que la hacen más probable, sin embargo esta “probabilidad”, de hecho, se ha considerado que la posee y, desde Hume, muchos filósofos la han destacado tratando de relacionar la probabilidad inductiva con la matemática, como en el caso de Laplace, Keynes y Reichenbach, o bien, como en el caso de Russell, considerando que la probabilidad inductiva va más allá de la matemática, ya que brinda más conocimiento, a veces no mensurable.

Podemos concluir que la inducción es importante porque funciona, esto es, es útil, hace posible la vida humana y quizá su utilidad no la justifica de manera tajante, pero sí la hace valiosa. Russell no desea, en *El conocimiento...*, dejar la inferencia científica como casual, es decir, dejar los resultados de la inducción como productos del azar, desprovistos de principios; el análisis que lleva a cabo lo conduce al planteamiento de los postulados y a reconocer la insuficiencia del empirismo.

Es interesante destacar que, a pesar de la separación cronológica de las dos obras russellianas, existe una continuidad epistemológica, pues los temas desarrollados en *Los problemas...* son tratados con mayor amplitud en *El conocimiento...* El tratamiento es el que sufre cambio, ya que la primera explicación se halla permeada por un realismo platónico que se modifica en *El conocimiento...*, donde se ofrece una explicación enriquecida con elementos científicos, aun cuando se mantiene una explicación con tinte realista. Así, es probable que en la primera obra podamos hablar de un Russell matemático y, en la segunda, de un autor más interesado en la ciencia empírica, cuyo objetivo es el de buscar cómo obtener explicaciones más valiosas y exactas. Este interés por la ciencia se pone de manifiesto en textos que se encuentran, cronológicamente, entre las dos obras tratadas, como *Conocimiento del mundo exterior* (1914), *Misticismo y lógica* (1929), *Análisis de la materia* (1927) y *La perspectiva científica* (1942).

Entre los elementos que seguramente influyeron en el interés de nuestro autor por la ciencia se encuentran, por un lado, el conocimiento de explicaciones importantes de

otros autores, como Keynes y Einstein y, por otro, las desagradables experiencias a las que Russell se enfrentó durante las dos guerras mundiales. En cuanto al primer asunto, es de destacar que el cambio en la física y otras ramas de la ciencia, cuyas explicaciones son distintas a las que anteriormente se consideraron las mejores, motivó nuevas reflexiones en torno a la ciencia, de las cuales no podía quedar exento Russell. En cuanto al segundo, su sensibilidad y el profundo interés por el ser humano, llevaron a Russell a un acercamiento a la política y la sociología, al conocimiento del hombre, a este acercamiento influyeron, también, sus viajes a Rusia, China y Estados Unidos, entre otros lugares.

Tercera Parte

Otras perspectivas acerca de la inducción

En la ciencia empírica se hacen generalizaciones, pero esas generalizaciones no son verdaderas sino sólo probablemente verdaderas. En las dos partes antecedentes a la presente, se ha hecho una revisión de lo que se denomina el problema de la inducción y, en la segunda, esa revisión se centra en la propuesta russelliana de la inducción y lo requerido por ésta, como premisas, para hacer generalizaciones válidas, pero con los postulados propuestos las inferencias inductivas siguen siendo sólo probables.

Ahora, después de plantear la explicación de Russell, será necesario, con fines evaluativos, hacer la revisión de otras propuestas, las de Popper y Ayer. La postura de Popper es opuesta a la inducción y considera haber resuelto el problema que a tantos filósofos ha ocupado; la de Ayer, es inductivista. En ambos casos se tratará, por tanto, de expresar la opinión que tienen sobre este tema para tener un panorama más completo y evaluar si la inducción es útil en la ciencia.

1. Popper: contra la inducción

En los razonamientos deductivos, de premisas verdaderas, si la inferencia es correcta, se llega a una conclusión verdadera; en los razonamientos inductivos, de premisas verdaderas la conclusión es sólo probable en grados diversos, aún cuando la cantidad de casos observados sea muy grande. Una explicación, muy aceptada, es la que considera que las ciencias empíricas se pueden caracterizar por el hecho de emplear los llamados “métodos inductivos”; en este caso, la lógica de la investigación científica es igual a la lógica inductiva. Un razonamiento es inductivo cuando pasa de enunciados singulares, como descripciones de los resultados de observaciones o experimentos, a enunciados universales, como hipótesis. En las creencias y acciones cotidianas se hacen inferencias

inductivas, se hacen generalizaciones, pero se piensa que esas inferencias han de tener justificación, el problema de la inducción es "...la cuestión acerca de si están justificadas las inferencias inductivas, o bajo qué condiciones lo están."¹⁸¹

Karl Raimund Popper (1902-1994) considera haber resuelto uno de los grandes problemas filosóficos: el problema de la inducción. Para los que apoyan la lógica inductiva, la inducción es muy importante en el método científico; eliminarla implicaría privar a la ciencia de la posibilidad de decidir sobre la verdad o falsedad de sus teorías. Pero Popper afirma que la inducción no se requiere, que en el proceder científico no se utiliza la inducción. El problema tradicional de la inducción, surgido de la crítica de Hume, es planteado de la siguiente forma:

¿Cómo se justifica la creencia de que el futuro será (en gran medida) como el pasado? o, tal vez, ¿cómo se justifican las inferencias inductivas?¹⁸²

Para Popper, estas preguntas están mal formuladas, dado que es un error suponer que el futuro será como el pasado, lo cual expresa la primera pregunta y, en la segunda, se supone la existencia de inferencias inductivas lo cual, según él, es acritico y equivocado.

En Hume, dice Popper, el problema puede ser planteado con dos preguntas, una lógica y otra psicológica; la primera dice: "¿Cómo se justifica que, partiendo de casos (reiterados) de los que tenemos experiencia, lleguemos, mediante el razonamiento, a otros casos (conclusiones) de los que no tenemos experiencia?"¹⁸³ Hume responde: no existe justificación, por grande que sea el número de casos y que no hay diferencia si se pide la justificación, no de determinada creencia, sino de una creencia *probable*,¹⁸⁴ los

¹⁸¹ Karl R. Popper: *La lógica de la investigación científica*, p. 27.

¹⁸² Karl R. Popper. *Conocimiento objetivo*, p. 16

¹⁸³ Cfr. D. Hume. *Tratado de la naturaleza humana*. L. I, parte III, secciones VI y XII. Citado por Popper: *Conocimiento...* p. 17. Hume no utilizó la palabra *inducción*, pero sus textos no dejan duda de que adoptó la tesis de que la premisa de un argumento inductivo no constituye una razón para creer en la conclusión.

¹⁸⁴ La ciencia era considerada como un sistema de conocimientos seguros, cuya verdad se suponía garantizada por la "inducción"; se vio más tarde que no es posible una verdad segura y se trató de poner en su lugar una verdad atenuada, la "probabilidad", lo cual no es útil para escapar de la regresión infinita o del *apriorismo*. Es inútil y engañoso, según Popper, emplear el concepto de probabilidad en relación con las hipótesis científicas. Cfr. Popper: *La lógica...* pp. 237-246 y 293-294.

casos de los que se ha tenido experiencia no nos permiten razonar sobre la *probabilidad* de casos de los que no se ha tenido experiencia ni de la certeza de esos casos. La pregunta psicológica dice: “¿Por qué, a pesar de todo, las personas razonables esperan y creen que los casos de los que no tienen experiencia van a ser semejantes a aquellos de los que tienen experiencia?”¹⁸⁵ Hume responde que por la costumbre o hábito, es decir, ‘por el irracional pero irresistible poder de la ley de asociación’, gracias a la repetición nos encontramos condicionados, sin este mecanismo sería difícil sobrevivir.

De acuerdo con lo anterior, Popper señala que Hume, al negar la justificación, niega la razón, pero que, con su segunda respuesta, se hace un creyente en la fe, se trata de una fe irracional no intencional.¹⁸⁶ En el caso de aceptar la solución de Popper al problema de la inducción, él dice que no existiría contradicción entre su teoría de la no-inducción y la racionalidad, el empirismo o los procedimientos científicos.

¿En qué consiste la solución propuesta por Popper? Lo primero que él propone es una traducción de términos subjetivos o psicológicos a términos objetivos; “enunciado” o “teoría explicativa” en lugar de “creencia”, “enunciado observacional” en lugar de “impresión” y “justificación de la pretensión de que una teoría sea verdadera” en lugar de “justificación de una creencia”. Esta manera objetiva se puede aplicar a la pregunta lógica, pero no a la psicológica; sin embargo, si se resuelve el problema lógico, por el *principio de transferencia*¹⁸⁷ la solución se aplica al problema psicológico pues, lo verdadero en el campo de la lógica, lo es en el de la psicología.

Por medio del principio de transferencia, si se resuelve el problema de la inducción, tanto lógico como psicológico, no habrá contradicción entre la lógica y la psicología y se evitará la conclusión de la irracionalidad de nuestro conocimiento. Es

¹⁸⁵ Cfr. D. Hume. *Op. cit.*, L. I, parte III, secciones VI y XII. Citado por Popper. *Conocimiento...*, p. 18.

¹⁸⁶ Esto puede ser ajeno a la intención de Hume, pues él no señala que se pueda concluir lo que sea, sino que apunta a una creencia fundada en la repetición de ejemplos. Por tanto, se trata de un irracionalismo no explícito en Hume, pero que Popper infiere de su explicación y se apoya en Russell. Cfr. Russell. *Historia de la filosofía occidental. Obras completas*. Vol. I, p. 583

¹⁸⁷ El principio de transferencia dice “...la solución del problema lógico de la inducción, lejos de chocar con las de los problemas psicológico o pragmático, puede, procediendo con cierto cuidado, transferirse directamente a esas soluciones.” K. Popper. *Conjeturas y refutaciones*, en Miller (comp.) *Popper. Escritos Selectos*, p. 122.

decir, si desde el punto de vista lógico no existe inducción por repetición, por medio del principio de transferencia, tampoco puede existir en psicología.

Popper formula el problema lógico de la inducción de la siguiente manera:

¿Se puede justificar la pretensión de que una teoría explicativa universal sea verdadera mediante “razones empíricas”, es decir, suponiendo la verdad de ciertos enunciados contrastadores u observacionales (los cuales, hay que decirlo, están “basados en la experiencia”)?¹⁸⁸

La respuesta, igual a la de Hume, es *no*, por grande que sea el conjunto de enunciados contrastadores verdaderos, no es posible justificar la verdad de una teoría explicativa universal. Popper propone, además, sustituir las palabras “es verdadera” por “es verdadera o falsa” en una segunda formulación lógica más general; ahora él responde de manera afirmativa dado que, si los enunciados contrastadores son verdaderos, es posible justificar, a veces, la pretensión de que una teoría explicativa universal sea falsa.¹⁸⁹ Es decir, la refutación o falsificación es una forma lógicamente válida de argumentar, partiendo de una contrainstancia de la ley correspondiente. Esto muestra que Popper está de acuerdo con Hume en cuanto al resultado lógico, pero que existe otra solución negativa, un contra-ejemplo puede invalidar o refutar una ley.

Esta respuesta es importante porque, cuando existen varias *teorías explicativas*, que se presentan como soluciones de algún problema, deseamos elegir alguna de ellas, de donde surge una tercera formulación del problema: “Dadas varias teorías universales rivales, ¿es posible *preferir* unas a otras por lo que respecta a su verdad o falsedad, justificándolo mediante ‘razones empíricas’?”¹⁹⁰ La respuesta es sí, se ha de preferir, entre teorías rivales, aquella cuya *falsedad* no se haya demostrado.

¹⁸⁸ Karl R. Popper. *Conocimiento...*, p. 20.

¹⁸⁹ La segunda formulación dice: “¿Se puede justificar la pretensión de que una teoría explicativa universal sea verdadera o falsa mediante ‘razones empíricas’? Es decir, suponiendo que los enunciados contrastadores sean verdaderos, ¿pueden ellos justificar la pretensión de que una teoría universal sea verdadera o la de que sea falsa?” *Conocimiento...*, pp 20-21

¹⁹⁰ *Ibid.*, p. 21

La respuesta negativa a la primera formulación del problema de Popper manifiesta que, con cualquier método que sea usado, la probabilidad de encontrar regularidades verdaderas es escasa, las teorías siempre serán susceptibles de errores que no es posible evitar con ningún “canon de inducción”; las teorías no son sino suposiciones, conjeturas o hipótesis.

La preferencia entre hipótesis puede ser teórica o pragmática. En la preferencia teórica, se propone el método de ensayo y supresión de errores, el cual consiste en proponer teorías y someterlas a contrastaciones rigurosas; si se considera un número finito de teorías, el método puede llegar a señalar la teoría verdadera por eliminación de las competidoras. Pero, normalmente, ningún método puede asegurar qué teoría es la verdadera. Una nueva teoría corrige las anteriores hasta el punto de contradecirlas; la nueva teoría contiene la vieja, aunque sólo como aproximación, dado que las teorías pasadas, por medio del método de ensayo y error, sirven de fuente a las nuevas teorías; esto manifiesta un enriquecimiento, aunque nada asegura el poder progresar hacia teorías mejores.

De otra manera, las teorías se proponen como conjeturas o suposiciones especulativas y provisionales, como una forma de solucionar problemas a los cuales se han enfrentado teorías anteriores y para proporcionar una explicación sobre el comportamiento de algunos aspectos del mundo. Después de propuestas, las teorías han de ser comprobadas en forma rigurosa mediante la observación y la experimentación; las que no superan las pruebas se deben eliminar y reemplazar por otras. La ciencia progresa gracias a este método.¹⁹¹ Las teorías más aptas son las sobrevivientes, son mejores que las anteriores, aunque no se pueda decir que sean verdaderas.

La falsedad de las teorías se puede deducir de enunciados observacionales singulares, que sirven como premisas, es decir, el camino es deductivo. La formulación

¹⁹¹ Para Popper, la historia de la ciencia no es una historia de logros, sino una sucesión de problemas, conjeturas y refutaciones, discusiones críticas. Para él, no existe camino que parta de la observación o de la experimentación, éstos desempeñan el papel de argumentos de crítica y el de argumentos no surgidos de la observación. Sólo existen “...dos maneras en que las teorías pueden ser superiores a otras pueden explicar más y pueden probarse mejor.” K. Popper: *Conjeturas y refutaciones*, en Miller (comp.). *Op. cit.*, pp. 29-31

de Popper del problema lógico es deductiva. Desde el punto de vista de la lógica deductiva, existe una asimetría entre verificar y falsear mediante la experiencia, lo cual conduce a la distinción lógica entre hipótesis que han sido refutadas y las que no lo han sido y a preferir las últimas, pues son teóricamente más interesantes para posteriores contrastaciones. Pero esta preferencia es distinta a la preferencia por las hipótesis “más probables” del inductivista, ya que la hipótesis más preferible es la *más improbable*, de acuerdo a su *contenido informativo*, es decir, las hipótesis preferibles son susceptibles de ser falsadas; mientras mayor contenido informativo contenga una hipótesis es más falsable.¹⁹² Por sus afirmaciones vagas y faltas de precisión, los adivinos no cometen errores.

Toda teoría probabilística de la preferencia, para Popper, tiene carácter absurdo y, para mostrarlo, introduce la idea de “grado de corroboración”,¹⁹³ que se entiende como el informe que evalúa el estado de la discusión crítica de una teoría en cuanto a cómo resuelve sus problemas, su grado de contrastabilidad, las contrastaciones a las cuales se ha sometido y cómo ha salido de ellas; es “un *informe* evaluativo de su *rendimiento pasado*” pero, al ser un informe del rendimiento en el pasado, nada dice sobre el rendimiento futuro. Sin embargo, con esto se muestra que muchas veces es la hipótesis más improbable la preferible y la *preferibilidad* no puede ser una probabilidad, en el sentido del cálculo de probabilidades. El grado de corroboración es sólo un informe sobre el estado de la discusión acerca de la preferibilidad lógica y empírica de teorías rivales en un momento determinado y nada dice sobre un momento posterior.

¹⁹² Para Popper, la hipótesis más simple es la que tiene mayor contenido empírico y puede ser falsada más fácilmente, si es que se descubre que es falsa. Para Hempel, no siempre el mayor contenido está ligado a la mayor simplicidad. Cfr. Hempel: *Filosofía de la ciencia natural*, pp 72-73. Es claro que la exigencia de Popper está acorde con su fin. a mayor contenido, mayor posibilidad de falsación. La propuesta de Hempel no persigue el mismo objetivo.

¹⁹³ Popper utiliza el término “corroboración” para diferenciarlo del de “confirmación”, usado por Carnap. Para Carnap, una proposición no verificable no tiene significación, pero, dice Cohen, “...el dominio de la significación es más extenso que el de las proposiciones; ...no es verdad que las proposiciones no verificadas carezcan totalmente de significación” *Introducción a la lógica*, p. 82. Para Carnap, las leyes científicas carecen de significado ya que no es posible verificarlas de modo definitivo, por ello sustituyó el concepto de verificación por el de confirmación: las hipótesis resultan más o menos confirmadas o desmentidas por la evidencia observable. Popper concede menor valor a la confirmación por ser el resultado de la exhibición de casos positivos, la corroboración resulta de la ausencia de casos negativos, es decir, fracaso de la refutación.

Existen principios de preferencia o selección, dada la posibilidad de poder preferir unas teorías en detrimento de otras con fundamento en la racionalidad. Los principios están regidos por la idea de verdad: se requieren teorías verdaderas y, por ello, se intenta eliminar las falsas. Pero, al eliminar teorías anteriores, se quiere una explicación más nueva, más interesante y de mayor contenido; con ello, se llega a la idea del crecimiento de los contenidos informativos y del siguiente principio de preferencia: "...en general, una teoría de gran contenido informativo es más interesante, incluso antes de que se haya puesto a prueba, que una teoría con escaso contenido informativo."¹⁹⁴ Lo que se requiere es dirigirnos hacia las teorías más osadas, más llenas de información, con gran contenido informativo y dejar estas teorías competir entre sí, discutiéndolas con espíritu crítico y probándolas con mucho rigor.

La diferencia entre la postura de Popper y la "inductivista", consiste en que "...yo pongo el acento en los *argumentos negativos*, tales como casos negativos o contraejemplos, refutaciones e intentos de refutación (...) mientras que el inductivista pone el acento en los *casos positivos* de los que saca *inferencias* no demostrativas, las que pretende que garanticen 'la fiabilidad' de las conclusiones de estas inferencias."¹⁹⁵ La condición para que un enunciado forme parte de la ciencia es ser falsable, es decir, que exista un enunciado o conjunto de enunciados observacionales incompatibles con él que, en caso de ser establecidos como verdaderos, falsarían la hipótesis. Si un enunciado no es falsable, no existe conflicto con el mundo, por ejemplo, "hoy es lunes o no es lunes" nada dice sobre el comportamiento real del mundo. "En la medida en que un enunciado científico habla acerca de la realidad, tiene que ser falsable; en la medida en que no es falsable, no habla acerca de la realidad."¹⁹⁶

¹⁹⁴ Popper: *Respuestas a mis críticos*, en Miller (comp.) *Op. cit.* p. 125. La teoría lógica de la preferencia se puede describir de la siguiente manera. una teoría científica es racional o intelectualmente preferible a otra cuando a) su compromiso predictivo es mayor y más arriesgado y b) es mayor su capacidad de ser contrastada por la crítica y el control experimental. Cfr. D. C. Stove *Popper y después*, p. 15.

¹⁹⁵ Popper *Conocimiento...*, p. 31.

¹⁹⁶ Popper *La lógica...*, p. 292.

Las teorías más falsables se han de preferir a las menos falsables; si no han sido encontrados casos que las hagan falsas de hecho, la teoría “mejor” es la más contrastable y la mejor contrastada. El progreso de la ciencia se hace por medio de ensayo y error. Con el uso de la lógica es imposible derivar leyes y teorías universales de enunciados observacionales, pero sí es posible la deducción de su falsedad.

En las líneas anteriores, sólo se han tenido en cuenta las preferencias del teórico, falta la preferencia del hombre de acción, que debe elegir entre algunas opciones, pero la acción presupone expectativas, teorías acerca del mundo. En el campo pragmático, según Popper, no nos podemos “fiar” de ninguna teoría, pues no se ha demostrado que una sea verdadera, pero “debemos preferir la mejor contrastada como base de acción”, esto es, no existe confianza absoluta en ninguna teoría, lo racional será elegir la mejor contrastada, la que, por el momento, parece mejor por la discusión crítica; si alguna propuesta soporta la crítica rigurosa, será racional adoptarla, pero no por ser la teoría que más casos favorables ha tenido, sino por ser la que mejor ha resistido intentos de refutación.

Si una teoría se elige como la mejor contrastada es la más fiable, pero existe la posibilidad de que las expectativas fallen en algo. Es racional preferir la teoría mejor contrastada como base de acción, pero la elección “...no es ‘racional’ en el sentido de apoyarse en *buenas razones* para esperar que resulte una elección afortunada en la práctica.”¹⁹⁷ No existe garantía de que el mundo siga siendo igual; aunque algunas teorías sean consideradas verdaderas hasta este momento, es posible el desastre total o parcial, como en una explosión atómica, pero no vale la pena preocuparse por estas posibilidades que están fuera del campo de la acción. Si se ha tenido éxito al explicar algunas cosas, ninguna teoría del conocimiento puede explicar el porqué de ese éxito.

La solución al problema psicológico de la inducción de Hume, dice Popper, la descubrió antes que la solución al problema lógico, notando que la inducción es un mito. Observó en animales, niños y adultos la necesidad de regularidades, necesidad poderosa

¹⁹⁷ *Ibid.*, p. 33

de regularidades que se intentan imponer *a priori* psicológicamente, pero no hay razón para suponerlas válidas *a priori*. Esa necesidad es innata y se basa en impulsos o instintos, de lo que concluye que las expectativas “pueden surgir sin o antes de la repetición” y la repetición presupone la similitud, la cual presupone una teoría o una expectativa.¹⁹⁸ Ni los animales ni los hombres utilizan ningún argumento basado en la repetición de ejemplos. Lo cual implica que la teoría inductiva de Hume, sobre la formación de las creencias, no podía ser verdadera por razones lógicas y la necesidad de transferir las consideraciones lógicas al campo psicológico, por el “principio de transferencia” propuesto por Popper.

El método de ensayo y supresión de errores es el producto de transferir, a las psicologías humana y animal, el método de preferencia. El hombre busca, de forma consciente, la supresión de errores, critica conscientemente sus teorías. Este método se basa, en gran medida, en instintos innatos y algunos de ellos están ligados a lo que algunos filósofos llaman “creencia”, cuya estructura lógica es diferente a la de la inducción. Para Popper, el interés de los filósofos por la creencia es el resultado de la filosofía equivocada llamada “inductivismo”, en la cual los teóricos no logran distinguir el conocimiento objetivo del subjetivo, considerando la creencia como el género y el conocimiento una de sus especies. Popper admite que algunos estados psicológicos pueden llamarse “expectativas” y éstas tienen distintos grados, pero que es discutible utilizar la palabra “creencia” para describir estos estados psicológicos. De todas formas, cuando existe una formulación de cualquier tipo de expectativa, es posible hacer la consideración crítica. Popper es objetivista, la convicción del hombre de ciencia no basta para establecer la veracidad de una teoría, se requiere del debate crítico, confrontar hipótesis por un arbitraje colectivo, la objetividad de las ciencias se basa en el carácter

¹⁹⁸ La observación presupone la teoría. La experiencia de un observador depende de su experiencia pasada, su conocimiento y sus expectativas. Los enunciados observacionales se hacen siempre en el lenguaje de una teoría y son tan precisos como el marco teórico que se utilice, por tanto, la ciencia no comienza con la observación. Por ejemplo, “uno nunca entiende un libro salvo con la ayuda de expectativas definidas que se encuentran en la propia mente.” Popper: “La ciencia normal y sus peligros”, en Lakatos *La crítica y el desarrollo del conocimiento*, p. 150. Ver *infra*, p. 129.

público; el origen del conocimiento objetivo radica en la confrontación crítica del conocimiento subjetivo.

Si se considera críticamente una teoría, desde el punto de vista de los elementos de juicio suficientes en su favor, no es posible tener sentimiento de certeza sobre su verdad, ni siquiera con respecto a las teorías consideradas mejor contrastadas. Nuestras creencias pragmáticas, dice Popper, pueden ser muy fuertes, pero *no* son el resultado irracional de la repetición, la teoría de la repetición es insostenible, estas creencias son, en parte, innatas y, en parte, modificaciones de creencias innatas surgidas del método de ensayo y error. Este método es racional, ya que corresponde al método de preferencia propuesto por Popper, una creencia pragmática en los resultados de la ciencia es racional si se utiliza el método de la discusión crítica, que es el método de la ciencia.

Popper considera a Russell un kantiano, dado que intentó solucionar el problema tradicional de la inducción, ¿cómo se puede justificar un principio de inducción?, por medio de una justificación *a priori*. Para Popper, el problema tradicional está mal formulado, pues sus autores no toman con seriedad la crítica lógica de Hume y la posibilidad de no utilizar la inducción por repetición. Es necesario rechazar las formulaciones tradicionales, porque suponen, no sólo que la búsqueda de conocimiento ha tenido éxito, sino que hemos de poder explicar por qué. Suponiendo que la búsqueda de conocimiento ha tenido éxito, éste es improbable e inexplicable. Por tanto, apelar a la probabilidad, no puede cambiar la respuesta a la formulación lógica, ni hacer válido el principio inductivo.¹⁹⁹ Un principio inductivo, de ser verdadero, podría proporcionar buenas razones para confiar en regularidades, pero no es necesario confiar en regularidades para confiar en nuestras preferencias teóricas.

El principio del empirismo, el cual afirma que en la ciencia “sólo la observación y la experimentación pueden decidir sobre la aceptación o el rechazo de los enunciados científicos”, puede ser mantenido, pues el destino de una teoría lo deciden observación y

¹⁹⁹ Ver nota 184 “...lo que el inductivista intenta, tanto en su máxima versión (acceso ‘verdadero’ a la verdad) como en su versión moderada (acceso ‘probable’ a la verdad), es un mito.” Jean Baudouin *Karl R. Popper*, p. 34

experimentación. Una teoría es aceptada si soporta las más rigurosas pruebas a las que se someta, de lo contrario, es rechazada, pero nunca se infiere de la evidencia empírica, esto es, "...no existe la inducción, ni psicológica ni lógica. Sólo la falsedad de una teoría puede inferirse de la evidencia empírica y esta inferencia es puramente deductiva."²⁰⁰ Las inferencias inductivas no son lógicamente válidas; existen muchos ejemplos de inferencias deductivamente válidas, pero ningún ejemplo de una inferencia inductivamente válida.

Hume creía en el poder psicológico de la inducción, como un procedimiento utilizado con éxito, como algo real, pero la inducción no es un hecho ni una necesidad; la creencia de que utilizamos la inducción, es una equivocación, "una especie de ilusión óptica". Dado que la inducción *no* existe, no es necesario buscar justificación para ella.

El conocimiento humano es falible, conjetural, incluso lo es el conocimiento científico y, cuando nos percatamos de ese carácter conjetural, el problema de la inducción cambia de aspecto ya que "...no hay ya necesidad de que nos inquieten los resultados negativos de Hume, puesto que no existe ya la necesidad de atribuir al conocimiento humano una *validez* derivada de repetidas observaciones."²⁰¹ Es decir, la inducción, dado lo conjetural del conocimiento humano, carece de tal validez. Nuestros logros se pueden explicar por medio del método de prueba y eliminación de error el cual, como se ha visto, consiste en probar nuestras hipótesis criticándolas y tratando de sustituirlas por otras hipótesis; el problema de la comparativa bondad o imperfección de las hipótesis o teorías rivales que se hayan propuesto, sustituye al de la inducción.

El obstáculo más fuerte para aceptar el carácter hipotético del conocimiento y admitir que contiene la solución del problema de la inducción, es el que Popper denomina la teoría del sentido común sobre el conocimiento humano. Esta explicación consta de dos partes; la primera se refiere al realismo del sentido común, en el cual se afirma la existencia de un mundo real, lleno de objetos; la segunda, es la teoría del

²⁰⁰ Popper: *Conjeturas y refutaciones*, en Miller (comp.) *Op. cit.*, p 115

²⁰¹ *Ibid.*, p 117

conocimiento del sentido común, donde el problema es saber cómo obtenemos nuestro conocimiento acerca del mundo, cuya respuesta es: abrir bien los ojos y los oídos. “*Nuestros sentidos son las principales, si no es que las únicas, fuentes de nuestro conocimiento del mundo*”, lo cual Popper considera erróneo, porque esta propuesta implica que el conocimiento es la acumulación o síntesis de los elementos ofrecidos por los sentidos.

Estas dos partes de la filosofía del sentido común chocan entre sí, pues la segunda puede conducir a una especie de antirrealismo, dado que si el conocimiento se obtiene a partir de sensaciones, éstas son los únicos elementos ciertos de conocimiento y no tenemos ninguna buena razón para creer en la existencia de nada fuera de ellas. Lo anterior lleva a algunos filósofos a considerar que el mundo real de sentido común no existe en realidad, lo existente son sensaciones, impresiones e imágenes de la memoria. Hume no podía hacer a un lado el realismo, pero lo consideró como una consecuencia de la costumbre irracional o de hábito, convencido de que el apearse a los resultados más críticos de la teoría del conocimiento nos llevaría a abandonar tal posición.

En *La lógica de la investigación científica*, Popper considera que, si se quiere encontrar un modo de justificar las inferencias inductivas, se ha de intentar establecer un principio de inducción, importante para el método científico, con el fin de decidir sobre la verdad o la falsedad de las teorías científicas. Pero no existe un principio de inducción lógico, que funcione como acontece con las inferencias de la lógica deductiva; entonces, el principio de inducción ha de ser un enunciado sintético, cuya negación no sea contradictoria, sino posible lógicamente; sin embargo, ¿por qué se habría de aceptar este principio y cómo se justificaría racionalmente su aceptación?

Todo principio de inducción lleva a incoherencias lógicas, pues, a su vez, ha de ser un enunciado universal; si se afirma el saber por experiencia su verdad, aparecen los mismos problemas que motivaron su introducción: se tienen que utilizar inferencias inductivas y, para justificar éstas, habría de suponerse un principio de inducción de orden superior y así sucesivamente. Los problemas de la lógica inductiva son, de esta

forma, insuperables y lo mismo sucede con el intento de introducir la probabilidad, sugiriendo que las inferencias inductivas pueden alcanzar cierto grado de probabilidad, pues, de nuevo, se tendrá que justificar mediante un principio inductivo modificado, el que necesitará ser justificado a su vez. Además, "...no se gana nada si el mismo principio de inducción no se toma como 'verdadero', sino como meramente 'probable'".²⁰²

La principal razón de Popper para rechazar la lógica inductiva es la de que no proporciona un elemento discriminador apropiado del carácter empírico de un sistema teórico, es decir, un criterio de demarcación: un criterio que permita distinguir entre las ciencias empíricas y los sistemas "metafísicos". Algunos filósofos consideran que el "método de la inducción" parece ser el único que puede proporcionar un criterio de demarcación apropiado.

El problema de la demarcación, el de encontrar un criterio por medio del cual se pueda distinguir entre afirmaciones pertenecientes a las ciencias empíricas y las denominadas metafísicas, tiene una solución propuesta por Wittgenstein, la cual dice que toda proposición con sentido ha de ser una función veritativa de proposiciones atómicas,²⁰³ es decir, se ha de poder reducir lógicamente a enunciados singulares de observación. Si un enunciado no se puede reducir de esta forma, entonces carece de sentido, es una proposición aparente. Por tanto, "la metafísica sería un palabreo absurdo y carente de sentido". De esta manera, parece que se ha conseguido terminar con la metafísica, pero "...no solamente ocurre que han aniquilado la metafísica, sino que lo mismo han hecho con la ciencia natural: pues las leyes de la Naturaleza son tan poco reducibles a enunciados de observación como los discursos metafísicos."²⁰⁴ Es decir, si se aplica el criterio citado, las proposiciones de la ciencia tendrían aspecto de carentes de sentido, igual a las de la metafísica, con lo cual la tentativa de trazar una línea de demarcación se hunde.

²⁰² Popper. *La lógica...*, p. 29.

²⁰³ Cfr. Ludwig Wittgenstein *Tractatus Logico-Philosophicus*, 4.52.

²⁰⁴ Karl R. Popper. "Dos notas sobre inducción y demarcación", en *La lógica...* p. 291. Para Cohen, éste es un problema que no se ha resuelto, pero es difícil creer que "...las disputas que han agitado tan profundamente a la humanidad a través de los siglos no tienen ninguna significación..." *Introducción a la lógica*, p. 83.

El problema del significado puede ser eliminado si se adopta el criterio de falsabilidad como criterio de demarcación, que dice:

...los enunciados y los sistemas de enunciados nos transmiten una información acerca del mundo empírico solamente si son capaces de chocar con la experiencia (...), sólo si pueden ser contrastados sistemáticamente: es decir, si son susceptibles de ser sometidos a contraste, de acuerdo con una 'decisión metodológica', de tal modo que pudieran quedar refutados.²⁰⁵

Conforme al criterio de falsabilidad, una decibilidad unilateral permite resolver el problema de la inducción y el de la demarcación, dado que se discriminan los sistemas de las ciencias empíricas de los de la metafísica, sin afirmar que la metafísica carece de sentido, pues Popper considera la metafísica como la "fuente de la que han brotado las teorías de las ciencias empíricas"; han existido ideas metafísicas que han puesto una barrera al avance de la ciencia, pero otras la han fomentado. En el campo psicológico, la investigación científica es imposible sin fe en algunas ideas de tinte especulativo, fe carente de garantías científicas. La metafísica es capaz de incrementar la curiosidad creadora, la cual está en el comienzo de todo conocimiento. Hay, según Popper, una continuación natural entre los mitos y las fábulas, las hipótesis y las teorías que aparecen como libres creaciones de nuestro espíritu. Una doctrina metafísica puede manifestarse útil para investigaciones científicas posteriores.

El criterio inductivista de demarcación, por tanto, no logra trazar una línea divisoria entre los sistemas de la ciencia y los de la metafísica y, en lugar de eliminar esta última, conduce a una invasión del campo científico. Lo importante es formular una caracterización apropiada de "ciencia empírica" y de "metafísica" para poder decidir si un sistema de enunciados es asunto o no de la ciencia empírica, con el fin de trazar una línea de demarcación entre la ciencia y las ideas metafísicas.

Los requisitos que un sistema teórico empírico necesita satisfacer, según Popper, son tres: ser sintético, tal que pueda representar un mundo no contradictorio; satisfacer

²⁰⁵ *Idem.*

el criterio de demarcación, representar un mundo de experiencia posible y ser un sistema que represente nuestro mundo de experiencia, distinguiéndose de otros sistemas semejantes. El último requisito se cumple si el sistema se ha sometido a contraste y ha resistido las contrastaciones, aplicando el método deductivo, en el cual, por la verdad de enunciados singulares, se puede llegar a la falsedad de enunciados universales. Según lo anterior, la “experiencia” es el método distintivo, el cual permite que un sistema teórico se distinga de otros y la ciencia empírica se caracteriza no sólo por su forma lógica, sino también por su método diferenciador.

Dado que Popper considera la no existencia de la inducción y, por tanto, no se puede admitir por medio de la inducción la inferencia de teorías a partir de enunciados singulares “verificados” por la experiencia, el criterio de demarcación elegido ha de permitir admitir, en el dominio de la ciencia empírica, incluso enunciados que no se puedan verificar. Lo que se ha de admitir no es la verificabilidad, sino la falsabilidad de los sistemas: un sistema científico ha de ser susceptible de selección en sentido negativo, “ha de ser posible refutar por la experiencia un sistema científico empírico”.

La propuesta de Popper se basa en una asimetría entre la verificabilidad y la falsabilidad, derivada de la forma de los enunciados universales, pues éstos no se pueden deducir de enunciados singulares, pero sí pueden estar en contradicción con ellos; por medio de inferencias deductivas, como se mencionó, es posible derivar, de la verdad de enunciados singulares, la falsedad de universales.²⁰⁶ Por tanto, “...el método de falsación no presupone la inferencia inductiva, sino únicamente las transformaciones tautológicas de la lógica deductiva, cuya validez no se pone en tela de juicio.”²⁰⁷ Muchos enunciados singulares jamás permiten inferir un enunciado general, pero un enunciado singular disidente basta para destruir un enunciado general. Es decir, para Popper, una teoría no puede ser declarada como científica si presenta oposición a la falsación,²⁰⁸ si se inmuniza contra la experiencia crucial. Una refutación puede ser más importante para el

²⁰⁶ Por medio de *Modus Tollendo Tollens*.

²⁰⁷ Popper *La lógica...*, p. 42

²⁰⁸ Ver *supra*, pp. 120-121

progreso de la ciencia que una multitud de afirmaciones. Existen explicaciones religiosas y algunas consideradas científicas las cuales, en su intento de explicar todo, nada explican y son tan generales que no pueden ser falsadas.

Para Popper, existe una preeminencia de la teoría en la observación; al principio se parte de una hipótesis, un prejuicio o un problema que guía de alguna manera nuestras observaciones y ayuda a seleccionar los objetos de mayor interés. La observación es selectiva y se encuentra predeterminada por las expectativas y los problemas que surgen en el espíritu del investigador. Todo conocimiento, en sus inicios, está "impregnado de teoría".

La ciencia comienza con problemas, los científicos elaboran hipótesis falsables como soluciones al problema, hipótesis que son criticadas y comprobadas, algunas serán eliminadas, otras tendrán más éxito, pero deben someterse a pruebas más rigurosas. Si una hipótesis exitosa es falsada, surge un nuevo problema pero muy alejado del problema original, el nuevo problema exige nuevas hipótesis y nuevas críticas y pruebas, y así sucesivamente. El proceso es indefinido y nunca se puede decir que una teoría es verdadera, pero sí que es superior a las anteriores, pues ha sido capaz de superar las pruebas que falsaron a las demás. La ciencia no comienza con la observación, comienza con los problemas a la luz de alguna teoría.

El pensamiento de Popper hace énfasis en la conjetura y en la importancia de la crítica para controlar el conocimiento. El conocimiento surge por medio de conjeturas y refutaciones, de soluciones tentativas a los problemas, comprobadas por medio de la investigación y pruebas rigurosas imparciales. Lo importante es si las conjeturas que se encuentran en debate son las correctas, no si hay razones para suponer que lo son; si una conjetura resiste todas las objeciones que podamos oponerle, no existe razón para suponer que no sea la correcta, aunque rara vez sabremos si estamos en lo correcto.

Los argumentos son siempre negativos, son críticos, se utilizan para descalificar conjeturas previas; las conjeturas tienen que ser criticables. Popper propone haber logrado resolver el problema de la inducción planteado por Hume, al reconocer que era

la falsabilidad de las hipótesis científicas lo importante y captar el papel decisivo de los argumentos negativos en el trabajo científico.

En las líneas anteriores se hace una breve revisión de algunos aspectos de la epistemología de Popper, en especial, los relacionados con la inducción y la propuesta popperiana que sustituye la inducción. Se ha mencionado, también, que el método utilizado por Popper es esencialmente deductivo, por tanto, es importante explicar cómo funciona su método.

Popper distingue dos tipos de enunciados sintéticos universales, los “estrictamente universales” y los “numéricamente universales”,²⁰⁹ que en la lógica formal son tratados de igual manera. Los enunciados “numéricamente universales” se refieren a una clase finita de elementos concretos dentro de una región espacio-temporal finita y pueden ser remplazados por una conjunción de enunciados singulares, ya que se pueden enumerar todos los elementos de la clase a que se refieren. Los enunciados “estrictamente universales” pretenden ser verdaderos para cualesquiera lugar y tiempo y no se pueden remplazar por la conjunción de enunciados singulares; se trata de enunciados totales acerca de un número ilimitado de individuos.

Para Popper, si no se lleva a cabo esa distinción, *parece* quedar resuelto el problema de la inducción, ya que pueden ser admisibles las inferencias desde enunciados singulares a enunciados numéricamente universales, pero verificar una ley natural sólo se podría llevar a cabo de forma empírica, examinando cada caso singular al cual se podría aplicar la ley y se encontraría con que cada uno ocurre conforme a ella, lo cual es imposible de realizar. Popper considera las leyes naturales como enunciados sintéticos *e.*²¹⁰ universales, es decir, enunciados no verificables; los enunciados singulares son los que se refieren a ciertas regiones finitas del espacio y el tiempo.

²⁰⁹ Ejemplo de enunciado estrictamente universal es: “De todo oscilador armónico es verdad que su energía nunca es inferior a cierta cantidad (a saber, $h\nu/2$)”, ejemplo de enunciado numéricamente universal es: “De todo ser humano que viva ahora sobre la tierra, es verdad que su estatura nunca excede de cierta cantidad (digamos, 8 pies)”. Popper: *La lógica...*, p. 60

²¹⁰ *e.* representa *estrictamente*, estricto.

En los enunciados *e.* universales aparecen sólo nombres universales y ningún nombre individual; los enunciados *e.* existenciales son importantes dado que, mediante la negación de ellos, es posible expresar enunciados *e.* universales y viceversa, por ejemplo, “no todos los cuervos son negros” equivale a “algunos cuervos no son negros”. Las leyes naturales tienen la forma de enunciados *e.* universales y se pueden expresar en forma de negaciones de enunciados *e.* existenciales, de forma que las leyes naturales se pueden comparar a prohibiciones: niegan, excluyen. Es esto lo que las hace, según Popper, falsables: “...si aceptamos que es verdadero un enunciado singular que –como si dijéramos– infringe la prohibición, por afirmar la existencia de una cosa excluida por la ley, entonces la ley queda refutada.”²¹¹

Por medio del criterio de demarcación, adoptado por Popper, se llega a considerar que los enunciados *e.* existenciales son “metafísicos”, pues no pueden ser falsados por ningún enunciado singular. Los enunciados *e.*, universales o existenciales, no se refieren a una región espacio-temporal restringida, por esto los enunciados *e.* existenciales no son falsables y los *e.* universales no son verificables: no es posible escudriñar todo el universo con el fin de determinar que algo no existe, pero tampoco con el objeto de tener seguridad de que no existe nada prohibido por la ley. Si se encuentra la existencia de algo, puede verificarse un enunciado *e.* existencial o falsarse uno *e.* universal.

La forma de inferencia falsadora, utilizada por Popper, es el *Modus Tollens* de la lógica clásica, el cual nos dice que “si *p* se deduce de *t* y *p* es falsa, entonces *t* también es falsa”. Si suponemos que *p* es la conclusión de un sistema *t* de enunciados, compuesto por las teorías y condiciones iniciales, se puede simbolizar la relación como “*t*→*p*”, si suponemos que *p* es falsa, podemos inferir la falsedad de *t*, es decir, se considera que *t* ha quedado falsada. Con esta forma de inferencia queda falsado el sistema completo necesario para deducir el enunciado *p*. Esto se encuentra acorde con el criterio de confirmación, cuya consecuencia es que *p* confirma *t* si su negación desconfirma *t*.

²¹¹ Popper: *La lógica...*, pp. 66-67. Las leyes e hipótesis pueden leerse de tal manera que quede prohibida la ocurrencia de ciertos fenómenos y, cuanto mayor cantidad de fenómenos prohíbe, más informativa es. Cfr. Medawar: *Consejos a un joven científico*, p. 125.

El punto de partida utilizado por Popper es el llamado modelo deductivo de explicación, sistema lógico de inferencia que puede ser representado mediante el siguiente esquema:

- 1) $L_1 \cdot L_2 \cdot L_3 \dots \cdot L_n$ (enunciados universales legaliformes)
- 2) $c_1 \cdot c_2 \cdot c_3 \dots \cdot c_n$ (enunciados singulares acerca de condiciones iniciales o antecedentes)
- 3) e (enunciado singular que describe un suceso individual)²¹²

Popper estructura su argumentación teniendo en cuenta que este modelo sirve para generar predicciones que pueden falsar la hipótesis, pues si 3), que es la predicción deducida de 1) y 2), resulta falsa al hacer la explicación, las premisas no podrían ser verdaderas; de verdades no se pueden concluir falsedades mediante una inferencia válida. Por tanto, los enunciados universales no se pueden deducir de enunciados singulares, pero *sí* pueden estar en contradicción con estos últimos. Por medio de inferencias puramente deductivas es posible argumentar, de la verdad de enunciados singulares, la falsedad de enunciados universales. Esta forma de argumentación deductiva es la única que se mueve como en forma inductiva, es decir, de enunciados singulares a universales.

Para Popper, las leyes de la ciencia no pueden confirmarse por medio de casos singulares positivos, sino falsarse mediante casos negativos. Las hipótesis en forma de generalizaciones son útiles porque generan enunciados falsables acerca de casos singulares, que son los que permiten contrastar las generalizaciones. La esencia de este tipo de razonamiento consiste en la elaboración de hipótesis no establecidas por los

²¹² Wartofsky: *Op. cit.*, p. 348. Cfr. Hempel. *Filosofía de la ciencia natural*, pp. 80-83. Este modelo ofrece la explicación de cómo se justifican las leyes, pero sus críticos señalan que se requiere saber más sobre la explicación, el orden que presenta el modelo no refleja la práctica real de la investigación. Es distinto aprender ciencia que hacer ciencia, por lo que se ha establecido la distinción entre la lógica de la justificación y una lógica de los descubrimientos. El modelo deductivo nos presenta un ideal, pero no es así como realmente se explican las cosas en la ciencia, el modelo sólo pretende exponer la estructura lógica de la explicación. Cfr. Bakker: *La explicación...*, pp. 114-128. Para Russell, la ciencia arranca de la observación de lo particular, la conexión ascendente procede por inducción y la descendente por deducción. En los libros de texto se adopta el orden deductivo, el inductivo se sigue en el laboratorio. Cfr. Russell: *La perspectiva...*, pp. 59-60

datos empíricos, sino solamente sugeridas por ellos: los casos negativos falsan las hipótesis, los positivos permiten su uso, en espera de pruebas experimentales posteriores.

Límites del falsacionismo

Sin embargo, aun cuando la explicación de Popper tiene fundamento lógico, hay quienes consideran que tiene limitaciones. En primer lugar, es necesario destacar el hecho de que los enunciados observacionales dependen de la teoría y son falibles; la cuestión lógica en la cual se apoya Popper se basa en el supuesto de enunciados observacionales seguros, pero no existen, todos son falibles. Por tanto, si un enunciado universal choca con un enunciado observacional, puede que el equivocado sea el sujeto que emite este último. Si hay choque entre la teoría y la observación, se podría rechazar el enunciado observacional falible y conservar la teoría falible. En la ciencia existen ejemplos de este tipo, por seguro que sea un enunciado basado en la observación, no se puede hacer a un lado la posibilidad de que adelantos teóricos posteriores revelen insuficiencias en el enunciado, lo cual quiere decir que no es posible conseguir falsaciones concluyentes de teorías.

Por otro lado, una teoría no se puede falsar de forma concluyente, puesto que los enunciados observacionales, que sirven de base, pueden ser falsos a la luz de nuevos avances en el conocimiento. Si una predicción resulta falsa, se puede concluir que al menos una de las premisas es falsa. Puede ser la teoría la que falle, pero puede suceder que la falla se deba a algún supuesto auxiliar o alguna parte de la descripción de las condiciones iniciales. Por lo tanto, en el caso de aceptar el falsacionismo, muchas teorías habrían sido rechazadas al nacer. Por ejemplo, muchos argumentos se levantaron contra la explicación de Copérnico y, "...con respecto al conocimiento científico de la época, esos argumentos eran sólidos y Copérnico no podía defender de modo satisfactorio su teoría frente a ellos."²¹³

Para decidir entre dos hipótesis rivales se puede proponer un experimento decisivo, pero no siempre es posible su realización, bien porque de las diferentes hipótesis no

²¹³ Chalmers: *Op. cit.*, p. 99.

son deducibles consecuencias observables diferentes, bien por no poder producir la circunstancia experimental adecuada. Por otro lado, en los casos de hipótesis de un nivel alto de abstracción, no se puede deducir ninguna predicción observable o que se pueda someter a una prueba. Se requiere usar como premisas un grupo de hipótesis, tal que si los hechos observados no son los predichos, por lo menos una de las hipótesis es falsa, pero no se puede determinar cuál es la errada. Quizá el grupo de hipótesis es insostenible pero, separadas, la verdad de cualquiera se puede sostener a pesar de cualquier resultado experimental: 'ninguna hipótesis puede ser sometida a un experimento decisivo', como afirma Hempel, "...ni siquiera la más cuidadosa y amplia contrastación puede nunca refutar una entre dos hipótesis y probar la otra (...) los experimentos cruciales son imposibles en la ciencia."²¹⁴

Los que están de acuerdo con la tesis de que el quehacer científico es la falsación, argumenta Black, transforman las inferencias inductivas y las presentan como explicaciones hipotéticas de hechos dados,²¹⁵ pero esta propuesta es sólo un cambio superficial de la forma en la cual se escriben las argumentaciones inductivas. Para Black, lo que ha sido eficaz continuará siéndolo, la apariencia de circularidad en la inducción surge de la aplicación precipitada de criterios aplicables a la deducción; para él, esta forma de razonamiento no se ha demostrado que sea errónea.

Otra aclaración interesante la hace Bunge al hablar de evidencia relevante de manera que, "...fracasar en un intento de falsar una hipótesis es lo mismo que tener éxito en un intento de confirmarla...",²¹⁶ lo importante es que lo considerado sea evidencia relevante.

Otros argumentos contra el falsacionismo de Popper: 1) Ningún científico puede dejar de creer que las leyes científicas son verdaderas. "No hay escepticismo en la

²¹⁴ Hempel *Op. cit.*, p. 50 Es de destacar que Bacon pedía que se procediera por exclusión y el experimento crucial es el modelo de este procedimiento, pues si la experiencia no responde nunca *si* a nuestras preguntas, existen casos en los que responde francamente *no*.

²¹⁵ "En lugar de inferir 'todos los A son B' a partir de premisas de la forma 'A es B', se presenta el primer enunciado como explicación más o menos plausible de por qué se habría encontrado que todos los A son B." Max Black *Inducción y probabilidad*, p. 50

²¹⁶ Bunge. *La investigación...*, p. 886

acción”, dice René Thom. 2) El criterio falsacionista no puede aplicarse a ciencias del pasado como la paleontología, la etnología y la lingüística diacrónica, ¿por ello no son científicas?²¹⁷ En el quehacer científico se elaboran explicaciones y se hacen objetos que parten de considerar las leyes científicas como verdaderas y, por otro lado, muchas explicaciones consideradas científicas se resisten al criterio del falsacionismo.

Un último elemento que es necesario tener en cuenta es el lógico; en líneas anteriores se comentó el método utilizado por Popper, el deductivo, y se destacó el fundamento lógico que se explota, a saber, que de lo falso se puede deducir lo verdadero, mientras que de lo verdadero *no* puede surgir lo falso; recordemos que un enunciado universal es falsado si entra en contradicción con un caso singular, pero “...un enunciado mixto que contenga (...) cuantificación universal y existencial como $(\forall x)(\exists y)(Fxy)$ ’ no es refutable mediante un enunciado singular o existencial,”²¹⁸ este enunciado sería refutado si su negación fuese verificada $(\exists x)(\forall y) - (Fxy)$ ” y un enunciado como éste no es verificable para todos los valores de y .

Con el fin de tener una perspectiva acerca de lo visto sobre el pensamiento de Popper, se retoman algunos elementos que han sido expuestos en líneas anteriores. Con las críticas de Popper, ¿queda eliminada la inducción, no existe? Según Popper, la inducción es un mito, pues no se requiere la repetición de casos singulares para afirmar regularidades. Ni el hombre común, ni el hombre de ciencia utilizan este tipo de inferencia, aun cuando la explicación más aceptada sea la de que, en las ciencias empíricas, el método inductivo es el empleado.

La explicación propuesta por Popper es falsacionista. La ciencia comienza con problemas y los científicos proponen hipótesis falsables como explicación de ellos; las hipótesis son comprobadas y criticadas de forma rigurosa, las de mayor éxito son sometidas a críticas y pruebas más rigurosas; cuando una hipótesis exitosa queda falsada, surge un nuevo problema al que se presentan nuevas hipótesis y nuevas pruebas.

²¹⁷ Cfr. Jean Hamburger. *La filosofía de las ciencias, hoy*. Carta de René Thom, pp. 71-72.

²¹⁸ *Ibid.*, p. 90.

Una hipótesis no falsada no es verdadera, es sólo una conjetura, pero es mejor que otras que han sido falsadas. Popper, a diferencia de los que apoyan la inducción, hace hincapié en los casos negativos, contra-ejemplos y refutaciones; para él, el punto de partida son los problemas a la luz de alguna teoría; la ciencia no comienza con la pura observación. El hombre aprende de sus errores, el método es el de ensayo y error.

Por otro lado, para Popper, la lógica inductiva no es una herramienta útil para proporcionar un criterio de demarcación, lo cual él supera por medio del criterio de falsabilidad.²¹⁹ El método en el que se apoya Popper para eliminar la inducción y fundamentar su explicación falsacionista de la ciencia es el deductivo, puesto que la falsedad de enunciados universales se puede deducir de enunciados observacionales singulares adecuados.

Sin embargo, como se ha visto, el falsacionismo tiene limitaciones importantes, destacadas por diversos autores, como la de que los enunciados observacionales singulares no son seguros y, por tanto, no pueden falsar una teoría de manera concluyente. Otra crítica en contra de la explicación falsacionista, es el presentar de forma deductiva las inferencias inductivas. Pero, si una hipótesis ha resistido varios intentos de falsación, cada intento ha sido una prueba a su favor, es decir, se ha tenido éxito al confirmarla y este proceso parece ser, finalmente, inductivo. Al finalizar esta parte, volveremos a retomar aspectos interesantes sobre la perspectiva popperiana.

2. Ayer: en pro de la inducción

En el apartado anterior se llevó a cabo una breve exposición de la postura de Popper en contra de la inducción, quien la considera un mito, algo no existente, un elemento no utilizado en el quehacer científico y que, por tanto, no requiere justificación alguna. La postura que se presenta a continuación es la de Alfred J. Ayer (1910-1989), filósofo inglés, profundo conocedor del pensamiento de Russell, del que se va a exponer, primero, su postura en cuanto al problema de la inducción en Hume, después, su pensamiento

²¹⁹ Ver *supra*, p 129

en cuanto al mismo problema en Russell y, por último, sus propias consideraciones sobre el tema.

Lo que Hume plantea, conforme a Ayer, es conocido como el *problema de la inducción*, esto es, cómo justificar el hacer inferencias factuales más allá de nuestras observaciones pasadas y presentes. La pregunta es si nuestro proceder se gobierna mediante la razón, tal que la razón "...procedería sobre el principio de *que los casos de los que no hemos tenido experiencia deben asemejarse a aquellos de los que hemos tenido experiencia, y el curso de la naturaleza será el mismo siempre y continuamente.*"²²⁰ Es decir, si estamos autorizados para tratar los casos que hemos podido observar como guías confiables para los que no hemos examinado.

La teoría de la causalidad, propuesta por Hume, es el elemento de su filosofía que mayor influencia ha tenido. Según lo señala Ayer en su obra *Lenguaje, verdad y lógica*, la tarea de Hume no fue la de rechazar la causalidad, sino la de definirla; él trata de dar reglas para juzgar sobre la existencia de causas y efectos y comprendió que la cuestión de si una proposición causal es verdadera o falsa no puede ser resuelta *a priori*. Según nos sigue diciendo Ayer, Hume demostró que la relación de causa y efecto no es de carácter lógico, dado que si una proposición afirma una conexión causal, ésta puede ser negada sin contradicción y, así, las leyes causales no se derivan analíticamente de la experiencia, porque no se pueden deducir de ningún número de proposiciones empíricas.

En su obra *Hume*, Ayer destaca el interés del autor escocés por la relación causal como base para la inferencia factual. Recordemos que Hume encuentra tres relaciones de las cuales depende nuestra asociación de ideas: semejanza, contigüidad y causa y efecto. Las dos primeras se perciben mediante la experiencia; la relación causal no se percibe directamente, sin embargo es la fuente de sustento para nuestras creencias factuales, pero, para entender nuestros razonamientos sobre asuntos de hecho, no basta con

²²⁰ Hume *Tratado*.... L. I, parte III, secc. VI, citado por Ayer en *Hume*, p. 115. Desarrolla el mismo tema en *Los problemas centrales de la filosofía*, pp. 154-155.

analizar la relación en la cual se basan, se necesita abordar el problema del apoyo que los razonamientos obtienen como consecuencia de la relación de causa y efecto.

Hume distingue los elementos que entran en la idea común de la relación causal, para después buscar las impresiones de las cuales se han derivado. Ayer considera que el escocés confunde cuestiones psicológicas y lógicas y que el nivel del proceso causal es el de objetos físicos y, por tanto, se requiere el uso de la inferencia factual.

La relación de causa y efecto se compone de las relaciones de prioridad, contigüidad y la conexión necesaria; en las dos primeras, el ajuste de las ideas con impresiones es evidente, pero el descubrir una impresión para derivar la idea de conexión necesaria es más problemático para Hume. Las relaciones de prioridad y contigüidad son condiciones necesarias, pero no suficientes para la causalidad. Según Ayer, ninguna de las tres relaciones es esencial para nuestra idea de la relación causal.²²¹

Ayer distingue dos negaciones importantes en Hume, la primera es que exista una relación lógica entre asuntos de hecho diferentes. Nada hay en ningún objeto que nos proporcione una razón para extraer una conclusión que vaya más allá de él, "...una vez que traspasamos los datos inmediatos de la percepción y la memoria no tenemos ninguna buena razón para creer en la verdad de ninguna proposición empírica,"²²² si podemos llegar a una conclusión contraria al objeto es porque hacemos proyecciones partiendo de nuestra experiencia. Por ejemplo, el concebir que un cuerpo similar a la nieve "tenga el sabor de la sal o se sienta como el fuego". El paso propuesto puede ser válido, pero Ayer considera necesario evitar describir los objetos en términos de sus relaciones con otros.

La condición de Hume, la de ser los objetos considerados en sí mismos, se comprende si entendemos su implicación, dados dos objetos, *x* y *y*, se puede identificar cualquiera de ellos por una descripción sin referencia al otro; de esto se concluye que, mediante un enunciado que afirma la existencia de *x*, no es posible deducir nada sobre la

²²¹ En cuanto a la contigüidad, por ejemplo, que para Hume es esencial, Ayer dice que "...nada hay contradictorio en la noción de una acción a distancia (...) Hume no tiene ningún argumento para su insistencia en que las causas deben preceder a sus efectos..." *Cfr Hume*, pp. 98-99.

²²² Ayer *Los problemas centrales...*, pp 153-154

existencia o no existencia de *y*. Para Ayer, es nuestra capacidad para separar las conexiones lógicas, promovidas por nuestro lenguaje en nuestras descripciones de asuntos de hecho, donde descansa el argumento de Hume, dado que sus demás argumentos, en favor de cualquier asunto de hecho, no son conclusivos.

Para poder derivar la idea de conexión necesaria, no estamos provistos de una impresión, no hay una relación observable, sea una serie de acontecimientos físicos o propiedades físicas. La impresión podría ser la propia experiencia de la acción, pero Hume tiene objeciones.²²³

Recordemos que Hume se ocupa de la causalidad como base de la inferencia factual, esto es, para pasar de una creencia verdadera en un asunto de hecho a una creencia verdadera en otro,²²⁴ pero nuestras experiencias no se pueden generalizar con fundamento lógico. Así, Hume afirma que después de observar la conjunción constante de objetos, no hay razón para hacer ninguna inferencia relativa a objetos diferentes de los cuales hemos tenido experiencia. Nada existe en la naturaleza de dos acontecimientos diferentes, considerados en sí mismos, que nos autorice a inferir, del acaecer de uno, la aparición del otro; si hay alguna razón para tal inferencia, sólo puede ser el haber observado que dichos acontecimientos han estado unidos en el pasado, es decir, la fuente de la conexión no la proporciona la multiplicación de casos, pero es gracias a la multiplicación de ellos que se origina un hábito o costumbre mental para expresar la repetición de la regularidad.

Aunque, para Ayer, las definiciones de Hume tienen defectos formales, considera que toca dos asuntos importantes: "...sólo la existencia en la naturaleza de la regularidad

²²³ Estas objeciones son resumidas por Ayer de la siguiente manera: "La primera es que no entendemos el principio de 'la unión del alma con el cuerpo' y deberíamos hacerlo si la volición nos ha de proporcionar la impresión de poder; la segunda es que no podemos explicar por qué movemos algunos de nuestros órganos corporales y no otros, cuando no debería embarazarnos esta pregunta si fuéramos conscientes de una fuerza que operase sólo en casos privilegiados; la tercera es que 'aprendemos de la anatomía' que, hablando estrictamente, no tenemos en absoluto el poder de mover nuestros miembros, sino sólo de poner en movimiento los nervios o 'espíritus animales', de los que eventualmente resulta el movimiento de nuestros miembros y, ciertamente, no somos conscientes de ninguna relación de fuerza entre el ejercicio de nuestras voluntades y los movimientos de estos 'espíritus animales' o sus congéneres." *Hume*, pp. 106-107.

²²⁴ *Cfr. Ayer: Hume*, p. 107

apropiada puede hacer verdadera una proposición causal (y) que la diferencia entre generalizaciones causales y accidentales no es una diferencia en las maneras como son satisfechas, sino en nuestras actitudes hacia ellas.²²⁵ Sin embargo, Hume no profundiza en esta distinción.

Ayer distingue otra negación importante en Hume, cuando pregunta si la razón gobierna el principio sobre “los casos de los que no hemos tenido experiencia deben asemejarse a aquellos de los que hemos tenido experiencia”, lo cual no se puede demostrar ni hacer siquiera probable; dado que los miembros de dos clases de casos son distintos lógicamente, no se puede demostrar y, por otro lado, el recurrir a la probabilidad para probar el principio requiere de la experiencia pasada, no se puede desligar de ella. Este tipo de asuntos se encuentran fuera del alcance de la razón.

Hume consideró, a la luz de las creencias naturales, que proposiciones como “El curso de la naturaleza será el mismo siempre y continuamente”, no se pueden probar o justificar de ninguna manera, esto implica que no tenemos razón para confiar en ellas, pero no podemos evitar aceptarlas, por la constitución uniforme de la naturaleza. Para Ayer, sí podemos evitar aceptarlas; en el caso, por ejemplo, de la proposición mencionada, no es claro cómo debemos entenderla: si se toma literalmente que el curso de la naturaleza es repetitivo, “...lejos de enunciar una creencia natural, es muy inverosímil que alguien la crea,²²⁶ la experiencia nos conduce a esperar sucesos imprevistos y esperamos, luego, poder dar cuenta de ellos; si lo afirmado por la proposición es que la experiencia pasada es guía fiable para el futuro, es esto lo admitido generalmente, entonces no existe problema, tenemos confianza en la regularidad de los procesos naturales.

Para resolver el problema de la inducción se han hecho intentos de encajar los argumentos inductivos en un molde deductivo, con la esperanza de, por lo menos, demostrar formalmente que las premisas de un argumento inductivo pueden conferir a su

²²⁵ *Ibid.*, p. 114

²²⁶ *Cfr. Ayer: Hume*, p. 117

conclusión un alto grado de probabilidad, introduciendo premisas adicionales sobre la constitución del mundo, como la uniformidad de la naturaleza o una ley de causalidad universal,²²⁷ pero esto plantea, para Ayer, dificultades, puesto que esas premisas, para cumplir su misión, han de ser hipótesis empíricas y se regresa al problema de cómo justificarlas. Por tanto, no existe método para transformar un razonamiento inductivo en deductivo, así que el principio de uniformidad, adoptado por Hume, no legitima ese paso; esto, dice Ayer,²²⁸ se muestra considerando cualquier caso en el cual se concluya una generalización universal por medio de una serie incompleta de ejemplos favorables; el principio se puede haber considerado necesario, pero no es estricto.

Por otro lado, en algunas explicaciones, como las de von Mises-Reichenbach y Keynes, se ha considerado que es posible evitar la circularidad derivando principios generales a partir de una combinación de los productos de la experiencia pasada y de relaciones *a priori* de probabilidad, basadas en el cálculo matemático; sin embargo, dice Ayer, el mismo Hume, en su *Tratado...*, expresó que no existen dichas relaciones y, entonces, "...el cálculo matemático es un sistema puramente formal y, si lo queremos aplicar a nuestras estimaciones de lo que en realidad es verosímil que ocurra, previamente hemos de adoptar una suposición empírica...,"²²⁹ con esto se recurre a la experiencia pasada y se vuelve al círculo.

Hay quienes sostienen que los científicos no utilizan razonamientos inductivos y, por tanto, el problema no existe; los científicos proponen hipótesis, las someten a pruebas severas y las mantienen durante el tiempo que no han sido falsadas. Pero Ayer duda que ésta sea una adecuada descripción del proceder científico y esto no implica que la inducción sea superflua.²³⁰ En nuestro lenguaje se incorpora gran cantidad de razonamiento inductivo; si nos referimos a un objeto físico, inferimos que las propiedades

²²⁷ Ver *supra*, pp. 11-15. Cfr. Ayer: *El problema del conocimiento*, p. 88.

²²⁸ Cfr. Hume, p. 118.

²²⁹ Ayer: Hume, p. 120. Ayer considera que en esta dirección se han realizado esfuerzos ingeniosos, pero que no es posible derivar, de un cálculo formal, alguna conclusión sobre lo que es realmente probable que suceda. Cfr. Ayer: *El problema del conocimiento*, p. 88.

²³⁰ Cfr. *El problema del conocimiento*, p. 89

encontradas en conjunción seguirán así, se espera la repetición, bajo ciertas condiciones, de secuencias de diferentes acontecimientos. La contrastación de hipótesis, más aún, tiene como fin aumentar su credibilidad, lo cual es un supuesto inductivo.

Para Ayer,²³¹ cualquier método exitoso para formar nuestras expectativas debe ser inductivo, ya que sigue la pauta correspondiente a la de los acontecimientos de los cuales se ocupa. El verdadero problema se encuentra en el modo de elegir entre distintas hipótesis que la experiencia pasada apoya por igual. “La cuestión no es tanto *si* el futuro se asemejará al pasado, puesto que si el mundo ha de continuar siendo describable se ha de parecer de una u otra forma, sino, *¿en qué se asemejará?*”²³² Es decir, lo que deseamos obtener, y no podemos hacerlo más que por medio de un argumento circular, es justificar la explicación actual de las experiencias pasadas para adoptar un conjunto de creencias; a Hume se le debe la comprensión de que no podemos obtenerla, pero no intentó probar que se deban abandonar las creencias; no lo intentó, pues no deseaba que se abandonaran.

Ayer, como Hume, considera que no puede haber otra justificación del razonamiento inductivo que no sea su éxito en la práctica e insiste en señalar que no se requiere ninguna justificación mejor. A diferencia de Hume, no acepta la explicación de cómo se llega a la formulación de las proposiciones generales, no sostiene que toda hipótesis general sea una generalización a partir de cierto número de casos observados. Para Ayer,²³³ el proceso que origina las teorías científicas es, con mayor frecuencia, deductivo. El científico no formula leyes sólo como resultado de observar casos particulares; a veces propone la ley antes de tener elementos que la justifiquen y trabaja obligando a la naturaleza para tener respuestas, utilizando el razonamiento deductivo para descubrir lo que necesitaría hacer si la hipótesis fuera verdadera. El científico no es pasivo, la mente

²³¹ Cfr. Hume, p. 121.

²³² Hume, p. 122.

²³³ Cfr. *Lenguaje...*, p. 168. Parecidas consideraciones sobre la investigación científica sostiene Hempel en *Filosofía...*, pp. 32-37.

tiene un papel activo en el conocimiento; en su aspecto subjetivo, la actividad teórica es creadora.

En su obra *Russell*,²³⁴ Ayer afirma que Russell presta poca atención a la inducción y sólo es hasta *El conocimiento humano* donde intenta analizar plenamente este problema. Para Russell, la verdad de una proposición empírica que vaya más allá de la experiencia inmediata es incierta, las proposiciones de este tipo no pueden ser más que muy probables, pues nuestra creencia en ellas es el resultado de una inferencia inductiva y, en estas inferencias, la conclusión posee menor grado de certeza que sus premisas.

En *Los problemas...*,²³⁵ Russell destaca la falibilidad de las toscas “expectativas de uniformidad”, que pueden fallar, pero se encuentra de acuerdo con Hume en que únicamente el descubrimiento de pasadas uniformidades puede justificar la creencia en cualquier ley general o en el acaecer de cualquier suceso futuro.

El principio de inducción, propuesto por Russell,²³⁶ establece que la probabilidad de una ley general puede ser incrementada por la repetición de instancias favorables y aproximarla indefinidamente a la certeza. El principio no puede ser demostrado ni refutado por la experiencia, pero de la inducción dependen los principios generales de la ciencia y las creencias de la vida cotidiana; para Ayer esto es excesivo, ya que el principio no tiene en cuenta la parte que las teorías juegan en el desarrollo de la ciencia. Según Ayer, el principio es insuficiente pues, en cualquier caso en el que se encuentre una asociación uniforme de A y B, por alta que sea la probabilidad de que el siguiente A tenga B, es igualmente alta la probabilidad de que no tenga la propiedad B, conclusión alcanzada por Russell, en *El conocimiento humano*,²³⁷ diciendo que A y B no deben ser clases cualesquiera, sino que han de tener ciertas propiedades y relaciones. Nelson Goodman llama “nuevo enigma de la inducción” la selección de estas clases. Para Ayer,

²³⁴ Cfr. *Russell*, p. 101.

²³⁵ Cfr. *Los problemas...*, cap. VI. *Obras completas* Vol. II, p. 1094.

²³⁶ Ver *supra*, pp. 62 y 82.

²³⁷ *El conocimiento...*, p. 410 Cfr. *supra*, p. 83

es obvio que ningún principio simple de uniformidad puede resultar adecuado por ser demasiado general.

Russell²³⁸ analiza diferentes explicaciones de la probabilidad matemática y concluye que es mejor identificar la probabilidad con la frecuencia con la que una propiedad se distribuye entre los miembros de alguna clase finita. Esta explicación tiene, para Ayer, ventajas y desventajas: dado que a los juicios se les otorga valor veritativo definido, si hay razón definida entre las instancias de una propiedad y los miembros de determinada clase, el juicio de probabilidad será verdadero si especifica esta razón y falso si no la especifica. Pero regularmente se desconoce esta razón, es decir, en la mayoría de los casos, no sólo no se pueden examinar todos los miembros de una clase, sino que ni siquiera se conoce la totalidad de la que se trata, aunque la clase sea finita y, por tanto, no hay fundamento para hacer juicios de probabilidad exactos, sólo pueden ser aproximados.

Algo ignorado por Russell, dice Ayer,²³⁹ es que la probabilidad matemática no se aplica a casos individuales. Primero, un juicio de probabilidad que se refiera a un caso individual se ha de construir como un juicio de probabilidad sobre la clase a la cual pertenece el individuo; por otro lado, cuando se trata de aplicar la probabilidad matemática a un individuo, se obtienen resultados contradictorios, los cuales dependen de las clases a las que el individuo es asignado.

En cuanto a los juicios basados en el grado de credibilidad, el problema de Russell²⁴⁰ es el de cómo asegurar una alta probabilidad a los enunciados legaliformes. El autor utiliza el teorema de Keynes, según el cual "...una serie suficientemente grande de instancias exclusivamente favorables confiere a una generalización una probabilidad que tiende a cero como límite."²⁴¹ Antes de observar cualquier caso, se supone que la generalización tiene una probabilidad inicial y que tiende a la certeza mientras aumenta el

²³⁸ Cfr. *Ibid.*, p. 357. Ver *supra*, p. 78.

²³⁹ Cfr. Ayer: *Russell*, p. 105

²⁴⁰ Cfr. *supra*, p. 80

²⁴¹ Ayer *Russell*, p. 107

número de casos observados. Según Ayer, este teorema es una variación de la ley de los grandes números.

Russell, dice Ayer,²⁴² pasa, de la probabilidad matemática, al grado de credibilidad y, para mostrar que algunas generalizaciones tienen un grado inicial de credibilidad, busca principios generales que confieran ese grado inicial a ciertas formas de generalizaciones, proporcionando una justificación a nuestro razonamiento inductivo.

Los postulados propuestos por Russell,²⁴³ como se ha visto anteriormente, son cinco; para él, no tiene sentido preguntarse sobre la forma de demostrar estos postulados; no son analíticamente verdaderos y cualquier intento de justificación inductiva es circular, puesto que nuestros razonamientos inductivos los presuponen. Pero, para Ayer,²⁴⁴ si nuestro razonamiento inductivo los presupone no es de la forma que sugiere Russell; Ayer no considera que puedan ser empleados para autorizar las inferencias inductivas: son muy generales para ayudar a resolver el nuevo enigma de la inducción.²⁴⁵

En *Lenguaje, verdad y lógica*, Ayer²⁴⁶ expresa que las “leyes de la naturaleza” son hipótesis susceptibles de ser refutadas por la experiencia y que los constructores de sistemas en filosofía no eligen como premisas generalizaciones inductivas pues éstas son sólo probables.

Al igual que Hume, Ayer²⁴⁷ afirma que en ningún suceso se da una referencia intrínseca a otro suceso. Inferimos la existencia de sucesos no observados por medio de principios que han de ser obtenidos de forma inductiva; en este terreno, por la deducción nada se puede adelantar. La tarea de la filosofía no es la de determinar la validez de nuestras hipótesis y de nuestras suposiciones cotidianas, sino la de comprobar si un

²⁴² Cfr. *Ibid.*, p. 108.

²⁴³ Ver *supra*, pp. 90-101.

²⁴⁴ Cfr. *Russell*, p. 110

²⁴⁵ Selección de clases con ciertas propiedades y relaciones. Ver *infra*, p. 152. El viejo problema es el de la justificación de la inducción, esto es, el problema de por qué algunas inferencias inductivas son aceptadas como válidas.

²⁴⁶ Ayer. *Lenguaje...*, p. 55

²⁴⁷ *Ibid.*, p. 56.

grupo de creencias no encierra contradicción y mostrar cuáles son los criterios usados para determinar la verdad o la falsedad de cualquier proposición.

Como ya se ha señalado, Ayer considera que, al problema de la inducción,²⁴⁸ si es un problema genuino, podemos enfrentármole por dos caminos, aunque ninguno lleva a una solución: intentar deducir la proposición que se desea probar por un principio formal o por un principio empírico. Por el primer camino, de una tautología no es posible deducir una proposición sobre un hecho; por el segundo, se da por supuesto lo que se desea probar. Otras formas de justificar la inducción han sido la de invocar la “uniformidad de la naturaleza” o proponer un “principio de variedad independiente limitada”. En el primero se establece la suposición de que la experiencia pasada es una guía confiable para el futuro, lo cual puede inducir a error; en el segundo se presupone ese “principio” sobre la experiencia. Cualquier principio empírico propuesto para justificar la inducción, nos conduce a una petición de principio, pues los fundamentos que se aducen son de carácter inductivo.

Otro camino, que se ha intentado seguir para evitar esta dificultad, es el de basar afirmaciones sobre la probabilidad de hipótesis en una teoría *a priori* de la probabilidad lo cual, para Ayer, ha sido en vano, puesto que se trata de un cálculo matemático del cual no es posible derivar lo que realmente es probable que acontezca.

De lo anterior, se concluye que no existe forma de resolver el problema de la inducción, como se concibe comúnmente. Por tanto, no es un problema genuino, ya que éstos pueden tener solución, al menos en teoría, pero el prestigio de la ciencia natural no disminuye por la falta de solución al problema. Para Ayer, la única prueba que debe satisfacer el proceder científico es el buen resultado en la práctica; la confianza depende de la medida en que cumpla con el trabajo al cual se le destina, esto es, permitir predecir la experiencia futura y, de esta forma, ejercer control sobre nuestro medio ambiente. Pero, el hecho de que una forma de proceder haya tenido éxito en la práctica, no

²⁴⁸ “...el problema de encontrar una manera de probar que ciertas generalizaciones empíricas derivadas de la experiencia pasada servirán también para el futuro” Ayer *Lenguaje...*, p. 59.

garantiza seguir teniéndolo y es un error pedir garantía cuando lógicamente no es posible obtenerla. La confianza en los métodos científicos, por ejemplo, depende de su funcionamiento y las predicciones que permiten formular son, generalmente, acertadas; pero, afirmar que funcionan y seguirán funcionando, aunque es correcto, no hay forma de demostrarlo que no lo presuponga, esto es circular. Lo mismo sucede con la inducción: una demostración formalmente correcta no la justificará y una que la justifique no será formalmente correcta. Sin embargo, el esperar que la experiencia futura esté acorde con el pasado, no es irracional pues, para Ayer, lo racional supone ser guiado por la experiencia pasada de forma particular.²⁴⁹ El razonamiento inductivo se justifica por su éxito en la práctica y no se requiere nada más.

Las proposiciones generales, cuya validez depende de la experiencia real, nunca pueden ser lógicamente ciertas: por alta que sea la verificación en la práctica, siempre existe la posibilidad de ser refutadas en el futuro. El hecho de que una ley haya sido comprobada en una gran cantidad de casos, no ofrece garantía lógica de ser comprobada en el siguiente; por tanto, ninguna proposición general, sobre circunstancias de hecho, puede demostrarse como necesaria y universalmente verdadera, sólo podrá ser una hipótesis probable. Esto se aplica a todas las proposiciones con contenido fáctico: jamás pueden llegar a ser lógicamente ciertas, no tenemos ninguna buena razón para creer en la verdad de ninguna proposición empírica. Lo anterior ha de ser aceptado por todo empirista, pero, según Ayer, esto no significa caer en un escepticismo, pues el que una proposición no pueda ser garantizada lógicamente, no implica que sea irracional creer en ella; "...lo irracional es buscar una garantía donde no pueda haberla, exigir certidumbre donde lo único que puede obtenerse es probabilidad."²⁵⁰

Mill²⁵¹ adoptó la posición según la cual las verdades de la lógica y las de la matemática no son necesarias ni ciertas, sino generalizaciones extremadamente grandes, cuya diferencia con las hipótesis de la ciencia natural era de grado y no de especie.

²⁴⁹ Cfr. Ayer: *Lenguaje...*, p. 60.

²⁵⁰ *Ibid.*, p. 88. Cfr. *Los problemas centrales de la filosofía*, p. 154

²⁵¹ Cfr. J. St. Mill: *Op. cit.*, L. II, caps III-IV, pp. 74-81.

Según Ayer,²⁵² esta solución, para las dificultades que presentan al empirismo las proposiciones de la lógica y la matemática, no es aceptable, porque considera las verdades de estas ciencias como independientes de la experiencia, aunque no innatas. La matemática y la lógica son aprendidas de la misma forma que se aprenden la química y la historia. Es probable que al descubrimiento de las verdades de la lógica y de la matemática se pueda llegar por procedimientos inductivos, pero lo importante no es cómo se descubren esas verdades, ni la cuestión psicológica de cómo llegamos a aprenderlas, sino un asunto epistemológico. Lo rechazado por Ayer²⁵³ de la explicación de Mill, es que las proposiciones de la lógica y la matemática tengan igual posición que las hipótesis empíricas y su validez sea determinada de igual forma; esas proposiciones se podrán descubrir mediante un proceso inductivo, pero una vez aprendidas, son necesarias y válidas para cualquier caso pensable, son independientes de la experiencia, pues no deben su validez a la verificación.

La postura de Ayer²⁵⁴ es la de que no existen proposiciones empíricas ciertas; todas, sin excepción, son hipótesis susceptibles de ser confirmadas o disconfirmadas por medio de la experiencia sensible. Toda hipótesis está sujeta a la prueba de nuevas experiencias sensibles. Al verificar una hipótesis, una observación nos puede satisfacer por el momento y, después, podemos dudar si la observación ha tenido lugar y pedir un nuevo proceso de verificación para asegurarnos. Este proceso puede continuar indefinidamente, obteniendo nuevas hipótesis en cada verificación que, a su vez, lleva a nuevas verificaciones.

Un sistema de hipótesis tiene como fin, dice Ayer, permitirnos anticipar nuestra experiencia en determinado campo, nos permite formular predicciones, de manera que se trata de reglas que gobiernan nuestra expectativa de la experiencia futura. La característica esencial, en cuanto al proceder al formular hipótesis, es el uso de la experiencia pasada como guía para el futuro, asunto tratado en relación al problema de la

²⁵² Cfr. Ayer. *Lenguaje...*, p. 90

²⁵³ *Ibid.*, p. 91.

²⁵⁴ *Ibid.*, p. 115.

inducción del cual, ya se mencionó, no tiene sentido pedir justificación teórica; el filósofo que procure justificarlo, se enfrentará con un falso problema.

Ayer utiliza el término “probabilidad” para referirse a la confianza que se tiene en una proposición, “...tomando por medida nuestra voluntad de confiar en ella, en la práctica, como pronóstico de nuestras sensaciones, y de conservarla, con preferencia a otra hipótesis...,”²⁵⁵ cuando decimos que una observación aumenta la probabilidad; si se dice que una observación disminuye la probabilidad, quiere decir que disminuye nuestra voluntad de incluirla en el sistema de hipótesis utilizada como guía para el futuro.

Para Ayer,²⁵⁶ como se destacó anteriormente, no toda generalización es producto del razonamiento inductivo, es decir, el científico no siempre formula la hipótesis después de ver ejemplos de casos particulares. Algunas veces, el procedimiento es deductivo, esto es, el científico propone hipótesis sin elementos de prueba y procede a buscar los elementos para obtener los resultados requeridos para aceptar la hipótesis, sin esperar a que la naturaleza le dé respuestas. La mente es activa y creadora. En este sentido, Ayer se adhiere al racionalismo. Pero, desechar el problema de la inducción, afirmando que los científicos no emplean razonamientos inductivos y, si los emplean, es sólo como un camino para llegar a las hipótesis y no requieren de ocuparse de su validez, dado que sólo les importa el valor de la hipótesis y no la forma como ha sido aceptada, no elimina la utilidad de la inducción. Aunque el proceso de controlar hipótesis sea deductivo, las consecuencias deducidas de ellas son sometidas a verificación factual y, verificar, es confirmar. Si una hipótesis se ha mostrado falsa no es universalmente válida, pero no es contradictorio sostener que será verificada en casos futuros.

En cuanto a la confirmación de hipótesis, para Ayer no hay garantía contra el error; cuando buscamos seguridad de tener al menos una probabilidad de estar en lo cierto, resulta nuestra posición fundada en el pensar que es razonable creerla. Al exigir una prueba de que, realmente, sea razonable lo que creemos que es razonable, no

²⁵⁵ *Ibid.*, p. 123.

²⁵⁶ Ayer. *El problema del...*, p. 89 Ver *supra*, p. 145

sabemos qué podría considerarse como prueba. Comprobar que un método es mejor que otro para elegir hipótesis implica ver cómo funciona; si funciona, nos adherimos a él y, de nuevo, tomamos nuestra experiencia anterior como guía para el futuro. Si se pregunta qué razón se tiene para aceptar una proposición relacionada con algún acontecimiento particular, que no se percibe o recuerda, la vía será aducir otra proposición o conjunto de proposiciones con las cuales se cree que está conectada mediante una generalización; si se aceptan esas proposiciones y la generalización, no se requiere más; si no se aceptan, se tiene que intentar justificarlas.

El aceptar una proposición no implica su verdad y esto significa que tal vez pueda ser rechazada; por tanto, una creencia, aun justificada, está sujeta a revisión. Si se insiste en tener una buena razón para aceptar cualquier proposición que se utilice para justificar otra, se corre el riesgo de entrar en un proceso infinito de regresión, pues, al dar razón de cualquier creencia, se tendrá que dar una razón de la razón. La regresión se puede detener si se acepta la justificación de una generalización, si tenemos un elemento de juicio de cierta fuerza a su favor, lo cual no proporciona seguridad total, puesto que la noción de elemento de juicio no queda clara. La paradoja de Hempel²⁵⁷ no puede ser evitada, es decir, cualquier estado de cosas que sea lógicamente coherente con una hipótesis dada la confirma. Esto se relaciona, también, con otra dificultad, planteada por Nelson Goodman, la cual consiste en mantener que cualquier conjunto de ejemplos positivos que confirme una generalización universal H confirmará alguna otra generalización con la cual H resulte incompatible.²⁵⁸ En cuanto al primer caso, la

²⁵⁷ Cfr. C. G. Hempel. "Studies in Logic of Confirmation", *Mind*, 54, 1 y 97 (1945). La proposición que afirma que "todos los cuervos son negros" es equivalente tanto a la proposición que establece que todas las cosas que no son negras no son cuervos, como a la que establece que todas las cosas o bien no son cuervos o bien son negras, $(x) [C(x) \rightarrow N(x)] \leftrightarrow (x) [\neg C(x) \vee N(x)]$. Éste es un ejemplo de la dificultad de conectar los sistemas de la lógica inductiva con la intuición. En su *Filosofía de la ciencia natural*, Hempel propone algunos criterios de confirmación, es decir, del apoyo a una hipótesis por los datos, entre ellos se encuentran la cantidad y variedad de resultados favorables, testimonios nuevos no tenidos en cuenta, el apoyo teórico de otras hipótesis o teorías más amplias y la simplicidad en comparación con la de las hipótesis alternativas. Cfr. Hempel. *Filosofía de la ciencia natural*, pp 57-74.

²⁵⁸ Cfr. Nelson Goodman. *Fact, Fiction and forecast* (Hecho, ficción y pronóstico), Harvard University Press, 1955 pp 75-80 El ejemplo usado por Goodman es el de la proposición que afirma que "todas las esmeraldas son verdes" e introduce el predicado "verdul", que no es convencional sino artificial, y lo aplica o bien a todo lo que se examina antes de un momento dado t y que resulta ser verde, o bien a lo que, después de t , resulta ser azul, todos los casos

paradoja de Hempel, la idea de confirmación que funciona es la de proceder mediante un conjunto finito de ejemplos; el segundo caso, la propuesta por Nelson Goodman, se introduce al tratar de explicar una generalización abierta, en la que no se supone que el número de casos sea finito. Ayer concluye: "...cualesquiera que sean los elementos de juicio, siempre tenemos cierta libertad en la elección de las hipótesis que vamos a proyectar."²⁵⁹

Como se ha visto en este apartado, según Ayer el método para formar nuestras creencias es inductivo, el problema se encuentra en la forma de elegir entre distintas hipótesis que la experiencia pasada apoya de manera similar, es decir, en qué se asemejará el futuro al pasado. Para Ayer, la única y la mejor justificación del razonamiento inductivo es su éxito en la práctica; sin embargo, para él, el origen de las teorías científicas es, regularmente, deductivo; el científico propone hipótesis antes de tener justificación de ellas. Pero esto no quiere decir que la inducción no sea útil, aunque el proceso para llegar a las hipótesis sea deductivo, las consecuencias que se deducen de ellas son sometidas a verificación factual, lo cual implica un proceso inductivo. Por otro lado, si el problema de la inducción no puede ser resuelto, entonces no es un verdadero problema, dado que, para Ayer, son los que pueden tener, teóricamente, solución. Las proposiciones generales sobre la realidad fáctica siempre tienen la posibilidad de ser refutadas, pero el no tener garantía lógica, no quiere decir que sea irracional creer en ellas.

3. Dos posturas distintas sobre la inducción

La inducción no se utiliza ni en el proceder científico ni en la inferencia cotidiana, no existe y, por tanto, no requiere de justificación alguna; la inducción se utiliza en el

de esmeraldas verdes que se observan antes de *t* serán también casos de esmeraldas verdes, aunque ambas hipótesis sean incompatibles. Esta es una inconsistencia, generada por reglas de inducción elementales, denominada "el nuevo enigma de la inducción". Cfr. Hempel: *La explicación científica...*, pp. 78-79. Con otras palabras, para cualquier hipótesis universal, confirmada por determinada evidencia, es posible construir una hipótesis incompatible, intuitivamente inaceptable, pero igualmente bien confirmada por la misma evidencia.

²⁵⁹ Ayer: *Los problemas centrales...*, p. 194

trabajo científico y el quehacer cotidiano, funciona en la práctica, eso es lo que la justifica y no requiere de más justificación. Éstas son dos reflexiones diferentes sobre la inducción sostenidas por Popper y Ayer, respectivamente, y que han sido explicadas en los anteriores apartados.

Es importante ahora regresar sobre lo andado y revisar, de forma somera, las principales ideas de cada uno de los autores mencionados.

Popper, en su análisis acerca de la inducción, toma como punto de partida las ideas de Hume, sobre todo su escepticismo inductivo, lo que le conduce a plantear la posibilidad de falsedad de toda teoría científica. ¿En qué consiste el escepticismo de Hume? En que la premisa de un argumento inductivo no constituye una razón para creer en su conclusión. Popper introduce el principio de transferencia con el fin de generalizar su conclusión lógica a la psicológica y afirma que, si existe solución lógica, también la hay psicológica por este principio y, por tanto, la inducción no tiene justificación. Popper utiliza, además, una teoría de la preferencia, con esta vía considera que, entre hipótesis rivales, se ha de preferir la no demostrada como falsa; no existe teoría verdadera, sólo son conjeturas o hipótesis que requieren de ser comprobadas rigurosamente y las que no superan las pruebas deben ser eliminadas, se han de preferir las exitosas en las pruebas, pero no por ello son verdaderas.

En su método, Popper hace hincapié en los argumentos negativos; para que un enunciado sea científico ha de ser falsable, de lo contrario es metafísico; lo racional es elegir la teoría mejor contrastada que, aunque no sea verdadera, es la de mayor éxito. Popper es deductivista, lo importante son los casos negativos, no los positivos; las hipótesis son sugeridas por los datos empíricos, pero son los casos negativos los que las pueden falsar. Por medio de *modus tollens*, de la verdad de un enunciado singular, se puede llegar a la falsedad de un enunciado universal.

Popper rechaza la inducción por conducir a incoherencias lógicas y por no ofrecer un criterio de demarcación para distinguir entre los enunciados empíricos y los de la metafísica, problema que, según él, podría ser superado con su criterio de falsabilidad,

por medio del cual un enunciado es empírico si choca con la experiencia y puede ser sometido a contraste, tal que pueda ser refutado. Se concluye, entonces, que la inducción no existe, los enunciados científicos no pueden ser confirmados por medio de casos singulares positivos, propuesta apoyada por los inductivistas.

Frente al mismo problema, el de la inducción, el punto de partida de Ayer es, también, la explicación de Hume, pero no marcando su escepticismo. Ayer analiza la explicación de Hume en torno a la causalidad y considera, como Hume y Russell, que, de casos particulares no se puede generalizar con fundamento lógico, sin embargo es la repetición de casos singulares lo que nos conduce, por costumbre, a esperar la regularidad.

En cuanto a los intentos hechos para resolver el problema de la inducción, algunos son criticados y rechazados por Ayer porque conducen a circularidad; por otro lado, negar la existencia del problema considerando que los científicos no utilizan la inducción es un error dado que la contrastación de hipótesis aumenta la credibilidad y este proceder es inductivo.

Los postulados propuestos por Russell para proporcionar una justificación al razonamiento inductivo son, para Ayer, muy generales a más de no ofrecer propiamente una justificación de las inferencias inductivas.

Ayer considera, entonces, que el problema de la inducción no es un verdadero problema y su justificación radica en su éxito, en su funcionamiento en la práctica, y no hay mejor justificación: el proceder racional consiste en ser guiado por la experiencia pasada. Es erróneo pedir una garantía cuando no es posible tenerla; si la inducción no puede proporcionar certidumbre, es irracional exigirla. El proceder científico es, para Ayer, esencialmente deductivo, pero esto no disminuye la importancia de la inducción ya que toda hipótesis requiere de la confirmación.

Como se ha visto, ambos autores parten de la explicación de Hume, pero, para decirlo de forma esquemática, Popper acepta la parte escéptica y la generaliza mientras que Ayer la rechaza. Los dos autores apoyan el deductivismo en la ciencia, pero Popper

niega la inducción y Ayer destaca su importancia dentro del quehacer científico. Ambos son empiristas y reconocen la posibilidad de la falsedad de toda teoría científica, pero Popper destaca la importancia de los casos negativos y Ayer la de los casos positivos.

Acerca de la cuestión de la falibilidad de la ciencia, podemos decir que es una postura acertada, pues ningún científico la considera como algo acabado, pueden surgir nuevas explicaciones que sean síntesis de las anteriores o, por lo menos, las contengan por ser más amplias, o bien, las muestren como limitadas, por tanto, ninguna es completamente verdadera y éste es también el sentir de Russell.

Los planteamientos de los autores expuestos en esta parte son interesantes por sí mismos, pero su inclusión en esta investigación se debe a varias razones, entre las que se encuentran las siguientes:

1.- El conocimiento que detentan sobre la obra de Russell. En el caso de Ayer, esto es notorio, pues lo cita en sus obras, a más de dedicar análisis detallados de problemas expuestos por nuestro autor aun cuando, en algunos casos, no se encuentre de acuerdo. Esto es así en lo tocante a la importancia y utilidad que Russell propone para los postulados de la inferencia científica. Sin embargo, es clara su postura inductivista, la cual defiende teniendo como elemento importante el análisis del lenguaje de inspiración russelliana. En cuanto a Popper, aun cuando no hace un análisis exhaustivo de las propuestas de Russell, es notorio su conocimiento sobre este autor, puesto que en sus obras lo cita para apoyar sus propias explicaciones o bien, para rechazar las ideas russellianas.

2.- La postura que sostienen sobre la inducción. En este siglo se han desarrollado muchas explicaciones importantes acerca de la problemática del método en la ciencia, por tanto, autores como T. S. Kuhn, Imre Lakatos y P. K. Feyerabend, por mencionar algunos, se han destacado en este amplio terreno, pero Ayer y Popper tienen un lugar especial en esta investigación en vista de sus posturas sobre la inducción. El primero por considerarla importante, el segundo por descartarla de manera tajante, lo cual es al

mismo tiempo, relevante por servir, este rechazo, como un pilar en la construcción de su explicación sobre el quehacer científico.

La explicación de Russell, como podemos apreciar, se encuentra entre las dos expuestas en esta parte: la negación extrema y la aceptación sin justificación. Russell se propone encontrar la base necesaria para no dejar la inferencia científica al azar, para hacer más confiable la inferencia inductiva y, con este fin, introduce los postulados de la inferencia científica.

Conclusión

A lo largo del presente siglo han surgido muchas explicaciones consideradas científicas y, algunas, son relativamente opuestas o limitativas de las explicaciones que durante los siglos pasados fueron propuestas como las mejores, como es el caso de la física newtoniana, lo que propició la disminución de la confianza en la certidumbre de la ciencia. Esto hace que sea importante la revisión de métodos y esquemas de inferencia que permitan encontrar explicaciones sólidas para construir el edificio del conocimiento. En dicha revisión, uno de los puntos que ha cobrado nueva importancia es la inducción y, con ella, después de dormir el siglo pasado, despierta el pensamiento de Hume, importante, entre otros temas, por haber puesto en evidencia lo que se conoce como *el problema de la inducción*.

Una propuesta, sostenida en la presente investigación, es la de que existe el desarrollo científico, el cual se manifiesta en objetos que se han elaborado a partir de las explicaciones científicas; en otras palabras, durante los últimos siglos ha habido incremento de nuestra conciencia sobre metodología científica y, por tanto, sobre nuestra posibilidad de conocer el mundo. Sin embargo, no existe certeza absoluta en cuanto a las explicaciones sobre lo fáctico, toda proposición empírica mantiene una relación con una parte del mundo, un hecho: el hecho es lo que hace verdadera o falsa la proposición, son los hechos los que nos dan la pauta para aceptar o rechazar las explicaciones.

La inducción es una forma de razonamiento en la que pasamos de lo singular a lo universal, de lo conocido a lo aún no conocido o de lo observado en el pasado al futuro no observado, pero no existe seguridad de que el futuro sea igual al pasado; en este tipo de inferencia la conclusión tiene menor grado de certeza que las premisas. El problema

de la inducción, en general, es el de encontrar una forma de probar que lo que la experiencia pasada apoya servirá, también, para el futuro.

Múltiples temas se relacionan con la inducción, entre ellos se encuentran la causalidad, la hipótesis y la deducción. En cuanto a la justificación de la inducción, en el presente trabajo se han desarrollado algunas respuestas destacadas, pero ninguna es considerada completamente adecuada. La primera respuesta, la inducción como una inferencia deductiva justificada por un principio, se descarta por ser circular, dado que dicho principio debe apelar a la experiencia; la segunda respuesta, en la que la inducción se justifica por ser el mejor medio de predicción que, aplicado indefinidamente, conduce a la verdad, no es suficiente, pues se trata de un acercamiento que, en general, se le atribuye a la inducción; otra respuesta afirma que, si las premisas son verdaderas, la conclusión es probablemente verdadera, pero, igual que en la postura anterior, nada se gana con hacer la conclusión sólo probable, dejando sin resolver el problema.

Una postura expresada en esta investigación es la de que la inducción funciona, que es una forma de inferencia que se utiliza tanto por el hombre común como por el científico y que su éxito la justifica si es un problema real, pero si es un falso problema no requiere de ninguna justificación, pues sólo los verdaderos problemas tienen solución. El camino a seguir, si es tomada en cuenta esta última alternativa, es el de llevar a cabo un análisis del problema con el fin de mostrar el origen de la confusión, ya que, como se ha concebido, no tiene solución; en esta tarea es importante, en primer lugar, hacer a un lado la lógica deductiva, dejar de exigir que la inducción posea las mismas características que la deducción.

Un rasgo distintivo de todo trabajo científico es la formulación de la hipótesis, sobre la que se han manejado dos respuestas: son generalizaciones inductivas derivadas de los hechos o se inventan para explicarlos. Se ha puesto en tela de juicio la inducción por considerar que las hipótesis no se construyen inductivamente, pero, se colige, esto no le resta importancia dado que en la contrastación juega un papel fundamental: aun

cuando el objetivo sea la falsación de la hipótesis, todo nuevo intento de falsarla, si no queda falsada, la confirma, lo cual implica un proceso inductivo.

Históricamente, aunque Hume fue el primero en plantear el problema de la inducción, tanto antes de él como después, un gran abanico de pensadores ha dado explicaciones sobre la inducción, algunos para considerarla relevante en la investigación y otros para descartarla de ella.

De forma sucinta, durante la antigüedad privó en las explicaciones un carácter deductivo, lo cual minimizó, como en el pensamiento de Aristóteles, el valor de la inducción. Durante la Edad Media y el Renacimiento la inducción cobra nuevo valor, sobre todo con el pensamiento de Francis Bacon, quien hace el esfuerzo de construir una lógica inductiva por medio del planteamiento de tablas de inducción. Es de destacar que Bacon otorga relevancia a los casos decisivos, puesto que la inducción sólo es concluyente en sentido negativo. En la modernidad es David Hume el representante más destacado en torno a la inducción, el que plantea el problema de la inducción, pues considera que, para el paso que se lleva a cabo partiendo de casos de los que tenemos experiencia a casos de los cuales no la tenemos, no hay justificación lógica. En estrecha relación con este problema se encuentra la causalidad, pues toda conclusión sobre cuestiones de hecho se funda en ella. Después de Hume se mencionan algunos autores, entre los que destacan W. Whewell y J. St. Mill.

La postura de Russell, sobre la inducción, aparece básicamente en dos obras: *Los problemas de la filosofía* y *El conocimiento humano*. En ambos textos el tema, en general, es el conocimiento, pero en *El conocimiento...* se trata, en especial, del científico.

En *Los problemas...* el autor afirma que la experiencia privada es limitada y que se requiere, entonces, de una razón para ampliar el conocimiento, para pasar de lo observado a lo no observado; un fundamento para esperar que el futuro sea parecido al pasado. El mejor candidato para ese puesto es el principio de inducción que, para Russell, es un principio *a priori* del cual depende la creencia en la uniformidad de la

naturaleza y la de que todo acontecimiento debe tener una causa, sin embargo, reconoce que la certeza en el proceder inductivo, por alta que pueda ser, nunca será total. Con lo anterior no se resuelve el problema de la inducción, esto es, sólo se explica su importancia y funcionamiento como principio que justifica las generalizaciones cotidianas y científicas, pero no se justifica el “salto” inductivo. Sin embargo, la explicación ofrecida por el autor es relevante por destacar de manera clara la importancia de este proceso y ha servido de punto de referencia a otros autores, como Black, Ayer y Popper.

En *El conocimiento...*, Russell afirma que la experiencia individual es privada pero que existen métodos de inferencia válidos, importantes para llegar al conocimiento científico. Para él, dado que la deducción no proporciona nuevo conocimiento, es importante justificar la inducción, cuya conclusión es sólo probable, pero sí proporciona algo nuevo y es utilizada en la inferencia científica: ésta es la razón por la cual es necesario buscar principios de inferencia no demostrativa y no quedarnos con el “solipsismo del momento”. Dado que la inducción no es suficiente para proporcionar una alta probabilidad a las explicaciones científicas, es necesario realizar una investigación sobre la probabilidad como introducción a los postulados de la inferencia científica; en este examen, Russell distingue dos conceptos de probabilidad: la matemática y la del “grado de credibilidad”, que es la probabilidad de la inducción por ser un concepto de mayor extensión a más de ser el sostén del conocimiento fáctico.

Russell, en esta obra, sostiene su confianza en la uniformidad de la naturaleza, lo cual se muestra con el concepto de expectativa, importante por poner en evidencia la creencia de la causalidad que se encuentra siempre presente en las proposiciones empíricas: las expectativas son *causadas* por experiencias, pero, aunque la inducción válida depende de la causalidad, ésta es débil como fundamento de la generalización inductiva. Dado que el autor niega el solipsismo y considera la existencia de inferencias que trascienden el presente, se propone, como tarea, encontrar postulados que proporcionen una base más sólida para las inferencias inductivas.

Russell propone cinco postulados, reformulaciones del principio de causalidad que se aplica a los objetos contingentes, susceptibles de experimentarse. Los postulados son formulados para ofrecer un fundamento a las leyes científicas, para saber qué es lo que puede hacer válidas las inferencias científicas; éstos son conocidos independientemente de la experiencia y no pueden ser demostrados por vía empírica. Como la inferencia científica es una inferencia no demostrativa, es importante descubrir los postulados para justificarla.

Entre los postulados formulados por Russell, es de destacar el estructural, que justificaría la creencia en la existencia de un mundo poblado de objetos físicos. El concepto de estructura es analizado desde las primeras partes del texto, lo cual no es de extrañar pues, para el autor, el objeto de la ciencia, como la física, es principalmente la estructura. En cuanto a la continuidad, concepto manejado desde *Los problemas...*, Russell la introduce como postulado importante por permitir la creencia en la existencia de objetos físicos incluso cuando no son percibidos. El postulado de la analogía, único de carácter cualitativo, justificaría la creencia de que otras personas poseen pensamientos y sentimientos similares a los nuestros, aun cuando no podamos percibirlos. Todos los postulados expuestos tienen relevancia en el trabajo científico, destacada por Russell mediante ejemplos, pero los mencionados tienen un carácter especial, pues su utilidad se refleja más claramente y son tenidos en cuenta, sin duda, por todo científico, incluso cuando no sea explícitamente.

Russell está convencido de que, si bien las explicaciones científicas son siempre provisionales y, por tanto, pueden cambiar, es la ciencia la única que nos acerca al conocimiento sobre el mundo, esto implica que la inferencia científica se justifica por sus resultados, por conducir a predicciones verificables, pero Russell desea otra justificación aparte del éxito, por ello formula los postulados y llega a concluir la insuficiencia del empirismo como teoría del conocimiento, pues la experiencia requiere de principios para llegar a generalizaciones, pero el conocimiento de los principios no depende de la experiencia. Aun cuando con los postulados el proceso inductivo siga sin justificación

total, pues el que aumente la probabilidad inductiva, si aumenta, no proporciona certeza absoluta a la inferencia científica, el esfuerzo realizado por Russell es importante, por un lado, para no caer en el escepticismo y, por otro, para dar mayor consistencia a las explicaciones científicas. Russell se pregunta, al iniciar *Los problemas...*, si podemos encontrar un conocimiento del cual no podamos dudar y, a lo largo de sus dos textos, lo que podemos inferir es que *no*, todo conocimiento es sólo probable.

Con el fin de tener una perspectiva distinta sobre el problema de la inducción, en la última parte de la presente investigación, son expresadas las explicaciones de Popper y Ayer; el primero rechaza la inducción, la considera una ilusión, un mito, algo que en realidad no existe; el segundo la acepta y considera que es útil tanto en el proceder cotidiano como en el científico.

El punto de partida del análisis de Popper es el escepticismo de Hume, pero va más lejos que él, al negar la posibilidad lógica y, también, la psicológica. Las explicaciones científicas, para este autor, no son verdaderas, son conjeturas que necesitan comprobación rigurosa y lo racional es preferir la teoría mejor contrastada, la no falsada por los casos negativos.

Igual que en el caso de Popper, en su análisis, Ayer parte de Hume y considera la no existencia de fundamento lógico para generalizar, lo cual no implica que ello sea irracional: lo racional es ser guiado por la experiencia pasada. El problema de la inducción es aparente, ésta es importante sobre todo en la confirmación de hipótesis.

La tesis fundamental del empirismo, acerca de que el conocimiento se deriva de la experiencia, es aceptado por los tres autores, Russell, Popper y Ayer; pero, para Popper, la experiencia es importante, dado que un caso singular puede hacer falsa la teoría, es decir, lo importante es la parte negativa de la experiencia; para Ayer lo relevante son los casos positivos en la confirmación de las hipótesis, aun cuando en la formulación de éstas no se proceda necesariamente de forma inductiva, es decir, por la revisión de casos singulares. Para Russell, la experiencia es importante, pero se requiere algo más, aparte de ella, para las generalizaciones científicas.

Es importante elegir entre admitir el proceso inductivo o un escepticismo absoluto, pero no podemos vivir dudando de que el pan siga nutriendo o de que el fuego siga quemando; por tanto la inducción existe y es una forma de inferencia utilizada en la vida diaria y en la ciencia, fue hecha por y para el hombre y le permite vivir sin duda permanentemente.

Desde la antigüedad, en especial con Aristóteles, se reconoció el funcionamiento de la inducción y se mostró su carácter probable; en este sentido, *Los problemas...* no contienen algo novedoso, pero *El conocimiento...* presenta grandes aportaciones en torno al tema: el análisis que se hace sobre la probabilidad, la propuesta de los postulados de la inferencia científica y el análisis de la tesis fundamental del empirismo, del cual se desprende la posibilidad de conocimiento que trasciende la experiencia.

En cuanto al análisis acerca de la probabilidad matemática, la explicación de Russell es valiosa, pues el rigor y detalle esclarece las propuestas fundamentales de otros autores y nos conduce a asentar la importancia y limitaciones con respecto a la inducción: es relevante como un instrumento, pero no basta para justificar las inferencias fácticas.

Dado que se requiere de algo más para justificar la inferencia científica, Russell introduce cinco postulados cuyo fin es el de ofrecer justificación suficiente a las inducciones. El esfuerzo realizado por el autor es similar al que llevan a cabo F. Bacon y J. St. Mill; el primero con las tablas inductivas, el segundo con los métodos de investigación experimental. El método de Bacon es útil por mostrar cómo ordenar los datos de observación en los que ha de basarse la ciencia; los de Mill, pueden ser de utilidad como instrumentos para contrastar hipótesis. En ambos casos se trata de un aspecto objetivo; en la ciencia estos elementos son indispensables, pero el incremento en la objetividad de la ciencia no es suficiente para satisfacer expectativas. Creemos que vivimos en un mundo que tiene ciertas características y los postulados propuestos por Russell se encaminan a justificar esas expectativas que, aun cuando no lleguen a la certeza, tienen credibilidad racional.

En la inferencia científica la observación de hechos particulares es importante, pero no suficiente, se requiere saber algo más para hacer válidas esas inferencias: por ello es insuficiente el empirismo. Para Russell nuestro conocimiento no consiste sólo en la experiencia momentánea; existen proposiciones que podemos comprender independientemente de la experiencia y que se requieren en la ciencia: los postulados son el complemento de la experiencia.

Como se ha mencionado anteriormente, la obra de Russell es valorada por diversos autores, lo que se pone en evidencia al ser citado en sus obras, sin embargo es de destacar que quizá no se ha puesto la debida atención al análisis que lleva a cabo acerca de la inducción en *El conocimiento...* y, en especial, a los postulados que el autor propone. Aun así, considero que los tres puntos, manejados como distintivos en su obra, son vigentes. Popper no considera importante justificar la inducción, pues, para él, no existe, pero su influencia ha sido considerable pues algunos filósofos de la ciencia, como Imre Lakatos, T.S. Kuhn y P. K. Feyerabend, y científicos, como P. B. Medawar y S. W. Hawking, han retomado, de alguna manera, sus explicaciones. Esto no muestra, empero, que la inducción no exista como un conocimiento legítimo, verdadero, lo evidente es que se ha tratado de mitigar su importancia olvidando que su utilidad no sólo se refleja en la experiencia científica, sino, también, en la experiencia común, en la cual la confianza en ella hace posible vivir sin dudar a cada momento.

En cambio, la propuesta de Ayer se acerca más a la explicación de Russell: la inducción existe, pero no requiere de justificación, pues ésta es asunto de la lógica deductiva; la inducción es diferente y, por tanto, hay que tratarla de forma distinta a la deducción, en esta tarea, ambos pensadores consideran importante el análisis de conceptos. campo en el cual Russell aportó las bases para dicho género de estudio. Sin embargo, nuestro autor no se queda sólo con esto, como es sabido, Russell desarrolla un análisis del lenguaje, de enorme influencia para otros pensadores. Pero tal análisis no es suficiente, la inducción requiere de los postulados o principios para que nuestra creencia en ella sea más sólida. En efecto, el conocimiento científico no existe sin la convalida-

ción de la experiencia, pero tampoco, sin el respaldo de los postulados de la inferencia científica.

Finalmente, se reitera, la gran aportación de Russell, en su análisis de la inferencia inductiva, es el planteamiento de los postulados, los cuales constituyen un instrumento para no dejar los resultados de la inducción como productos del azar. El punto de apoyo, al proponer los postulados, no es sólo producto de la reflexión en torno de las explicaciones científicas, sino también, lo cual es más importante, la experiencia científica de Russell, quien profundizó en diversos campos de la ciencia, aparte de la matemática, como la física, la educación y la política, entre otros. Comparada con las posturas de otros autores, como las de Popper y Ayer, la postura de Russell es, en cierto sentido, intermedia, pero las supera, y parte de su avance estriba en lo ya mencionado: su análisis sobre la probabilidad, el planteamiento de los postulados y el reconocimiento de la insuficiencia del empirismo.

Se ha de aceptar que no existe método para probar la verdad de ninguna teoría científica, pero tampoco para refutarla de forma concluyente. Una justificación lógica de la inducción es imposible y, si se lograra, se eliminaría todo el riesgo de los procedimientos inductivos, pero ello implicaría reducirlos a la certidumbre de los deductivos y se perdería la esencia inductiva: predicción de lo futuro. Un primer paso en la tarea inductiva, se reitera, podría ser el dejar de someter la inducción a los moldes deductivos y, entonces, llevar a cabo una revisión de conceptos, entre ellos, el de "racionalidad", para que sea plausible esperar que el futuro se parezca al pasado. Un segundo paso podría ser el retomar los postulados propuestos por Russell y analizar, por medio de la experiencia científica, su utilidad.

BIBLIOGRAFÍA

A. Obras de Bertrand Russell

- Philosophical Essays*. New York, Longmans, Green & Co., 1910. (Trad. española de Ramón Capella, *Ensayos filosóficos*, Alianza Editorial, Madrid, 1966.)
- The problems of Philosophy*. London, Home University Library, 1912. (Trad. española de Joaquín Xirau, *Los problemas de la filosofía*, Editora Nacional, México, 1974. También por Juan García-Puente, en *Obras completas*, Vol. II, Aguilar, España, 1973.)
- Our Knowledge of the External World*. London, G. Allen & Unwin, 1914. (Trad. española de Miguel Ortega A. Santullano, *Nuestro conocimiento del mundo exterior*, en *Obras completas*, Vol. II, Aguilar, España, 1973.)
- Mysticism and Logic*. New York, Longmans, Green & Co., 1918. (Trad. española de Anibal Froufe, *Misticismo y lógica y otros ensayos*, en *Obras completas*, Vol. II, Aguilar, España, 1973.)
- Introduction to Mathematical philosophy*. London, G. Allen & Unwin, 1919. (Trad. española de José Fuentes, *Introducción a la filosofía matemática*, en *Obras completas*, Vol. II, Aguilar, España, 1973.)
- The Analysis of Matter*. London, Kegan Paul, 1927. (Trad. española de Eulogio Mellado, *Análisis de la materia*, Madrid, Revista de Occidente, s. f.)
- The Scientific Outlook*. London, G Allen & Unwin, 1942. (Trad. española de G. Sans Huelin, *La perspectiva científica*, Sarpe (Col. Los grandes pensadores), España, 1983.)
- History of Western Philosophy*. London, G. Allen & Unwin, 1945. (Trad. española de Juan Martí Ruiz-Werner y Juan García Puente, *Historia de la filosofía occidental*, en *Obras completas*, Vol. I, Aguilar, España, 1973.)
- Human Knowledge: Its Scope and Limits*. London, G. Allen & Unwin, 1948. (Trad. española de Néstor Míguez, *El conocimiento humano. Su alcance y sus límites*, Planeta, España, 1992. También por Antonio Tovar, Taurus, Madrid, 1964.)
- Logic and Knowledge*. London, G. Allen & Unwin, 1956. (Trad. española de Javier Muguerza, *Lógica y conocimiento*, Taurus, Madrid, 1966.)

B. Bibliografía general

- ABBAGNANO, Nicola. *Diccionario de Filosofía*. Trad. Alfredo N. Galleti, FCE, México, 1974.
- ARISTÓTELES. *Lógica, Tópicos*, en *Obras Completas*. Trad. Francisco de P. Samaranch, Aguilar, Madrid, 1967.
- AYER, Alfred J. *Hume*. Trad. J. C. Armero, Alianza Editorial (Libro de bolsillo 1317), Madrid, 1988.
-*Lenguaje verdad y lógica*. Trad. Ricardo Resta, EUDEBA (Col. ensayos), Buenos Aires, 1971.
-*Russell*. Trad. J. J. Acero, Grijalbo, Barcelona, 1973.
-*Los problemas centrales de la filosofía*. Trad. Rodolfo Fernández G., Alianza Editorial (AU 247), Madrid, 1984.
-*El problema del conocimiento*. Trad. Andrés R. Raggio, EUDEBA, Buenos Aires, 1962.
-(Compilador) *El positivismo lógico*. Trad. varios, FCE, México, 1978.
- BACON, Francis. *Novum Organum*. Trad. Clemente Hernando Balmori, Losada (Biblioteca Filosófica), Buenos Aires, 1961.
- BAKKER, Gerald y Len Clark. *La explicación. Una introducción a la filosofía de la ciencia*. FCE, España, 1994.
- BARKER, Stephen F. *Elementos de lógica*. Trad. Rosa María Rosas S., Mc Graw-Hill, México, 1991.
- BAUDOUIN, Jean. *Karl Popper*. Trad. J. Kibalchich, Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, México, 1991.
- BENÍTEZ, Laura y José A. Robles (Coordinadores). *Materia, espacio y tiempo: de la filosofía natural a la física*. Facultad de filosofía y letras, UNAM, México, 1999.
- BENÍTEZ, Laura (Coordinadora). *Homenaje a Descartes*. UNAM, México, 1993.
-(Coordinadora). *Reflexiones en torno a la ciencia en René Descartes*. ENP, UNAM, México, 1993.
- BLACK, Max. *Inducción y probabilidad*. Trad. varios, Cátedra, Madrid, 1984.
-*Modelos y metáforas*. Trad. Víctor Sánchez, Tecnos, Madrid, 1966.

- BLANCHÉ, Robert. *El método experimental y la filosofía de la física*. Trad. Agustín Ezcurdia, FCE, México, 1980.
- BUNGE, Mario. *La investigación científica*. Ariel, Barcelona, 1972.
 *Causalidad. El principio de causalidad en la ciencia moderna*. EUDEBA, Buenos Aires, 1978.
- CLARK, Ronald. *Russell*. Trad. Jesús A. Marinas, Salvat, Barcelona, 1984.
- COHEN, Morris R. *Introducción a la lógica*. Trad. Eli de Gortari, FCE, México, 1975.
- COPI, Irving. *Introducción a la lógica*. Trad. Néstor A. Míguez, EUDEBA, Buenos Aires, 1972.
- COPLESTON, Frederick. *Historia de la Filosofía*. Vols. 3, 5 y 8. Trad. varios, Ariel, España, 1980.
- CHALMERS, Alan F. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Trad. Eulalia Pérez, Siglo XXI, México, 1991.
- DESCARTES, René. *Dos opúsculos. Reglas para la dirección del espíritu. Investigación de la verdad*. Intr. de Luis Villoro, UNAM (Col. Nuestros Clásicos), México, 1959.
- GEYMONAT, Ludovico. *Historia del pensamiento filosófico y científico*. Vol. VII. Trad. Juana Bigozzi, Ariel, España, 1984.
- FERRATER MORA, José. *Diccionario de filosofía*. 2 vols., Alianza Editorial, Madrid, 1979.
- HAMBURGER, Jean (coord.) *La filosofía de las ciencias. hoy*. Trad. Corina Yturbe, Siglo XXI, México, 1989.
- HAWKING, Stephen W. *Historia del tiempo. Del big bang a los agujeros negros*. Trad. Miguel Ortuño, Intr. Carl Sagan, Editorial Crítica, México, 1988.
- HEMPEL, Carl, *Filosofía de la ciencia natural*. Trad. Alfredo Deaño, Alianza Editorial (AU 47), Madrid, 1973.
 *La explicación científica. Estudios sobre filosofía de la ciencia*. Trad. Néstor Míguez, Paidós, Buenos Aires, 1979.

- HUME, David. *Tratado de la naturaleza humana*. Vol. 1. Trad. Félix Duque, Ediciones Orbis, España, 1984.
-*Investigación sobre el entendimiento humano*. Trad. Juan Adolfo Vázquez, Est. prel. Francisco Romero, Losada (Biblioteca filosófica), Buenos Aires, 1945.
- LAKATOS, I. y Musgrave (eds.). *La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Trad. Francisco Hernán, Intr. Javier Muguerza, Grijalbo, Barcelona, 1975.
- LALANDE, André. *Las teorías de la inducción y la experimentación*. Trad. José Ferrater Mora, Losada (Biblioteca filosófica), Buenos Aires, 1944.
- MEDAWAR, Peter B. *Consejos a un joven científico*. Trad. Juan José Utrilla, FCE, México, 1984.
- MILL, John Stuart. *Resumen sintético del Sistema de Lógica*. Resumen y notas de Ezequiel A. Chávez, Librería de la Vda. de Ch. Bouret, México, 1925.
- MILLER, David (Comp.). *Popper. Escritos selectos*. Trad. Sergio René Madero B., FCE, México, 1997.
- NAGEL, E. *La estructura de la ciencia*. Trad. Néstor Míguez, Paidós, Barcelona, 1991.
- NEWTON, Isaac. *Principios matemáticos de la filosofía natural*. Vol. 2. Trad. Eloy Rada García, Alianza Editorial (AU 512), Madrid, 1987.
- NOXON, James. *La evolución de la filosofía de Hume*. Trad. C. Solís, Revista de Occidente, Madrid, 1997.
- PEIRCE, Charles S. *Deducción, inducción e hipótesis*. Trad. y pról. Juan Martí Ruíz-Werner, Aguilar, Buenos Aires, 1970.
- PÉREZ, Dionisio. *Bertrand Russell*. Fontanella (Col. Testigos del siglo XX), Barcelona, 1968.
- PIZARRO, Fina. *Aprender a razonar*. Alhambra (Col. Biblioteca de recursos didácticos), México, 1987.
- POINCARÉ, Henri. *Filosofía de la ciencia*. Sel. e intr. Eli de Gortari, UNAM (Col. Nuestros clásicos), México, 1964.

- PONCE, Margarita. *La explicación teleológica*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, México, 1987.
- POPPER, Karl R. *La lógica de la investigación científica*. Trad. Víctor Sánchez, Tecnos (REI), México, 1991.
-*Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. Trad. Carlos Solís Santos, Tecnos (REI), México, 1998.
- ROBLES, José A. (Compilador). *El problema de los universales. El realismo y sus críticos*. Instituto de Investigaciones Filosóficas, UNAM, México, 1980.
- SALMON, Wesley C. *Lógica*. Trad. Carlos Gerhard, Colofón, México, 1995.
- STOVE, D. C. *Popper y después. Cuatro irracionalistas contemporáneos*. Trad. Carmen García Trevijano, Tecnos, Madrid, 1995.
- WARTOFSKY, Marx W. *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Vol. 1. Trad. varios, Alianza Editorial (AU 38), España, 1978.
- WOOD, Alan. *Bertrand Russell, el escéptico apasionado*. Trad. Juan García-Puente, Aguilar, Madrid, 1967.
- ZAGAL A., Héctor. *Retórica, inducción y ciencia en Aristóteles*. Prólogo de Mauricio Beuchot, Universidad Panamericana, México, 1993.