

Desarrollo del papel de la experiencia y del experimento en la historia de la ciencia moderna

Prof. Facundo Alejandro Barrio Martín

UFASTA (Subsede Bariloche)

RESUMEN

El papel de la experiencia a lo largo de la historia de la ciencia es una historia compleja. ¿Es posible que el hombre llegue al descubrimiento de verdades legítimas?

El empirismo no admite más que un medio de conocimiento: la experiencia. Entre otros, Boyle y Newton desarrollan desde el punto de vista científico, el empirismo. Este giro epistemológico moderno consiste en un quiebre entre la relación entre sujeto y objeto.

Los siglos XVI y XVII son el foco del surgimiento de la ciencia moderna con la Revolución Científica, Kuhn sostiene que en la misma, la filosofía empirista no fue ninguna novedad; y si bien aumentó la experimentación, lo decisivo son las diferencias en cuanto a las maneras de experimentar.

Bacon involucró un nuevo elemento a la discusión: el Nuevo Experimentalismo. Koyré lo descarta, para él eso no es ciencia. Pero Kuhn, por el contrario, dice que esto es fundamental para la ciencia, dio lugar a nuevos campos científicos: el magnetismo, la electricidad, la química, etc. eran disciplinas puramente empíricas. Tuvieron teorías recién en el siglo XVIII. Por ello, es más que relevante afirmar que el Nuevo experimentalismo fue un actor nuevo y fundamental para el desarrollo de la ciencia moderna.

PALABRAS CLAVE: experimento – empirismo – inducción - Revolución Científica - racionalismo

ABSTRACT

The paper of the experience along the history of the science is a complex history. Is it possible that the man comes to the discovery of legitimate truths?

The empiricism does not admit any more than a way of knowledge: the experience. Between others, Boyle and Newton develop from the scientific point of view, the empiricism. This way of knowing has suffered an important change: the relation between subject and object had changed.

The XVIth and XVIIth centuries are the area of the emergence of the modern science with the Scientific Revolution, Kuhn holds that in the same one, the empiricism philosophy was not an innovation; and though it increased the experimentation. The big difference was the ways of experimenting.

Bacon involved a new element to the discussion: the New way to experiment. Koyré rejects it, for him it is not a science. Kuhn, in the other hand, says that this is fundamental for the science, it gave place to new scientific fields: the magnetism, the electricity, the chemistry, etc. They were purely empirical disciplines. They had theories newly in the 18th century. For it, it is more than relevant to affirm that the New way to

experiment was a new and fundamental actor for the development of the modern science.

KEYWORDS: experiment - empiricism - induction - Scientific Revolution - rationalism

Introducción

Si bien el surgimiento de la ciencia moderna data del siglo XVII, con antecedentes en el siglo XVI, la discusión sobre si el espíritu humano es capaz de alcanzar la verdad o si tiene certezas legítimas se inicia varios siglos atrás.

La epistemología estudia el problema del conocimiento y las posiciones que se han adoptado en el curso de la historia sobre esta temática son múltiples y difíciles de clasificar. Sin perjuicio de ello, me adentraré en este trabajo a analizar las posiciones divergentes entre empiristas y racionalistas, principales defensores del método inductivo y deductivo, respectivamente. Posteriormente, continuaré analizando el papel del experimento para el surgimiento de la ciencia moderna.

En primer lugar, cabe mencionar que tanto el empirismo como el racionalismo sostienen que sí se puede conseguir la verdad, a diferencia de los escépticos, quienes detienen el juicio y suspenden la crítica.

Dentro de las posturas que sostienen que podemos conocer la verdad, identificaremos una bifurcación, según el método con el cual podemos conocer. ¿Cuál es el medio o facultad por el cual llegamos a la verdad? El empirismo sostiene que la experiencia es la única fuente de conocimiento, mientras que el racionalismo considera que el sujeto con su inteligencia es el único que puede captar verdades necesarias y universales.

Concepciones previas

Empirismo

No es fácil distinguir el empirismo del escepticismo, pues comparte algunas fronteras. Por ejemplo, el último de los escépticos griegos, Sexto, es empirista. Incluso Hume se declara como escéptico. Y de hecho Kant, declara de Hume que es el “más ingenioso de los escépticos”.

Existen diversas ramificaciones dentro del movimiento empirista, pero el único rasgo común a todas ellas es el hecho de no admitir más que un medio de conocimiento: la experiencia.

La historia se presenta como un largo diálogo, una eterna discusión entre el empirismo y el racionalismo, afirmándose el uno contra el otro, y haciéndose más profundo con la presión del adversario.

Quizás la mayor virtud del empirismo fue encontrar en algunas experiencias un acceso a la metafísica. Progresó de forma tal que amplió sus bases desde la antigüedad hasta la modernidad.

Breve repaso histórico de la evolución del empirismo

En la antigüedad, el empirismo era fundamentalmente “sensualismo”. El pensamiento de Heráclito funda el germen de lo que es el conocimiento a través de los sentidos. Protágoras señaló en su momento que “el hombre es la medida de todas las cosas”, consignando así, que la sensación es relativa a la constitución de nuestros sentidos. Por otra parte, Epicuro fundó la moral del placer, que obviamente es

consecuencia de una teoría sensualista del conocimiento. El bien del hombre no es más que lo que los sentidos nos muestran como placentero.

En la edad media, Occam fundó el Nominalismo, señaló que no hay en el espíritu humano conceptos abstractos y universales que representen las esencias, sino solamente términos o palabras, cuyo único sentido consiste en designar unos individuos dados por la experiencia.

El empirismo inglés, presenta una gran homogeneidad y casi no ha variado, los principios críticos son idénticos en todos los pensadores, a saber: Locke, Berkeley, Hume, Bentham, Mill, Spencer. Hume formula definitivamente los argumentos empiristas:

No hay en el espíritu humano ideas innatas ni conceptos abstractos.

El conocimiento se reduce a impresiones sensibles.

Las cualidades sensibles son subjetivas.

Las relaciones entre ideas se reducen a asociaciones.

Los principios primeros, y en particular el principio de causalidad, son asociaciones de ideas que se han hecho habituales.

El conocimiento está limitado a los fenómenos y toda metafísica es imposible.

Con Bergson, el empirismo toma un nuevo impulso, sin dejar de ser fenomenista, desemboca en la metafísica, ya que no niega valor a la inteligencia conceptual, sino que le asigna como función la acción, y como objeto la materia, el espacio y el número. Señala que existe una intuición supra-intelectual que capta al ser y permite solucionar problemas metafísicos.

En la modernidad, y en la línea abierta por Bergson, y en oposición al racionalismo hegeliano, se ha sacado provecho de algunas experiencias a las que se les otorga un valor metafísico. Son experiencias de orden afectivo, considerando al sentimiento como penetrante y lo más revelador. De aquí surge el existencialismo.

Hume

Hume es quien fundamenta las críticas más radicales, sostiene el principio de la “idea de la conexión necesaria”. Reduce las conclusiones a asociaciones que se han hecho habituales entre dos ideas.

El principio de causalidad no es evidente a priori, pues no se reduce al principio de identidad. Hume sostiene que si se afirmara que simplemente algo existe sin causa, no es algo contradictorio. El principio de causalidad no es dado por la experiencia, sólo se perciben dos fenómenos que se suceden. Nada garantiza que las leyes que observamos sean valederas fuera de los límites de nuestra experiencia.

Sin embargo, Hume aún da por evidente el principio de identidad, y como necesarias las ideas que se fundamentan en él.

Empirismo inglés

La visión empirista de la ciencia no es totalitaria ni dogmática. Intenta no saltar a conclusiones totalizantes.

El contexto histórico político se bifurca entre el Leviatán de Hobbes y la democracia de Locke.

Robert Boyle

Tanto Boyle, como Locke y Newton desarrollan desde el punto de vista científico el empirismo, que se opone al racionalismo. Se busca la simplicidad, la intención de explicar con la mínima cantidad de principios posibles.

Robert Boyle es uno de los principales defensores del corpuscularianismo y es fundador de lo que luego sería la química. Para el “corpuscularinismo” no hay vacío, hay materia en todas partes, el aire también es materia.

La mayoría de los trabajos de Boyle son teológicos, es una figura muy religiosa e interesada en la ética. Otra cosa que llama la atención es la enorme cantidad de escritos que realizó, fue una persona muy activa. También se dice que fue tímido y muy religioso, le obsesionó la salvación de su alma. La característica principal de sus trabajos es la experimentación, no le interesa sistematizar estos datos, sólo le interesan los “matters of facts”, los hechos.

Los experimentos de Boyle fueron revolucionarios. La bomba de vacío fue el invento que lo catapultó a la fama, lo solventó de su propio bolsillo, ya que provenía de una familia aristocrática. Es uno de los experimentos centrales de la Revolución Científica.

La obra “Leviatán y la bomba de vacío” de Shapin y Schaeffer considera a la ciencia y a la bomba de vacío como la herramienta que va a dirimir el conflicto entre el absolutismo y la democracia.

Boyle, sin embargo, toma con cautela su experimento de la comprobación de la existencia del vacío.

El mecanicismo no hace un quiebre total con Aristóteles, ya que si bien descarta las causas, toma la causa eficiente y la utiliza en el mismo sentido que le daban en la antigüedad.

Boyle toma el corpuscularianismo porque es la forma que más y mejor explica diversos aspectos de la realidad, pero se considera que él personalmente no tendría inconveniente en creer lo contrario si alguien se lo hubiera demostrado.

Según Shapin, Boyle intenta usar trucos retóricos para convencer sobre la fuerza de la evidencia y de la modestia de la experimentación. Parte de la motivación de Shapin es mostrar que la ciencia también se vale de retórica y de tecnología, que usa para legitimizar su propio conocimiento.

Racionalismo

El racionalismo es la tendencia inversa a la del empirismo. Si bien resulta difícil diferenciar entre escepticismo y empirismo, es muy fácil distinguir entre racionalismo y empirismo. Incluso, en algunos casos, el racionalismo le deja un lugar a la experiencia, pero le niega valor científico.

Breve repaso histórico de la evolución del racionalismo

En la filosofía griega antigua, dos escuelas produjeron movimientos notables, la del Eleatismo y la del Estoicismo. En el primer caso Parménides indica: “el camino de la experiencia sólo conduce al error, sólo la razón conduce al sabio hacia el corazón de la verdad”. En Parménides ya se vislumbra el razonamiento del principio de identidad (el ser es, el no ser, no es). Niega así con audacia el cambio y afirma la inmovilidad y unidad del ser.

Los estoicos reposan en un pensamiento similar, consideran que el sabio se vuelve indiferente a las circunstancias y a los movimientos de la sensibilidad, extirpando así las pasiones. Ello, a los fines de ser feliz. La felicidad reside en la virtud, y la virtud consiste en vivir según la razón. Ésta última, identificada con Dios, pero es un Dios inmanente en el mundo y en el hombre.

En la filosofía moderna, Descartes fue el gran impulsor del racionalismo, la cual ha revestido formas más o menos puras.

Descartes

En Descartes, se expresa principalmente la idea de la matemática universal y la teoría de las ideas innatas. En su obra “Meditaciones Metafísicas”, habla, entre otras cosas, de separar la mente de los sentidos.

Respecto de la matemática, son para Descartes rigurosas y progresivas. Para que el conocimiento sea verdaderamente científico (en cualquier campo), debe desarrollarse a priori, a partir de ideas claras y distintas captadas por intuición, y deducir las verdades por orden, como la serie de teoremas de la geometría.

Las ideas, se reducen básicamente a tres, las adventicias (sensaciones experienciales), las ficticias (imágenes), y finalmente las innatas, que son las únicas que pueden entrar dentro de la ciencia. Las ideas innatas son las únicas claras y distintas, están en el espíritu humano desde el origen, no en acto, sino en potencia, como por ejemplo la generosidad es innata en algunas familias.

El papel de la experiencia se reduce a un índice de existencia a las conclusiones deducidas a priori de los principios, ya que no proporciona ningún objeto a la ciencia.

La idea de la matemática universal pasa a Spinoza y después a Leibniz, quien soñó con un algebra general que construya la ciencia integral por una simple combinación de signos. También utilizó esta idea Wolf, cuya metafísica se desarrolla a priori, sobre el modelo de las matemáticas. Para Leibniz todas las ideas son innatas, incluso las representaciones sensibles, pero el innatismo es solamente virtual, y el espíritu actualiza las ideas que lleva en sí por una espontaneidad que es el fondo de su naturaleza.

Kant

El racionalismo se matiza y profundiza dejando de lado el idealismo que se hallaba estrechamente ligado a él. Radica enteramente en la distinción de materia y forma del conocimiento, pero no al estilo aristotélico. La forma consiste en un cierto número de leyes que dependen de la naturaleza y constitución del sujeto. Es “a priori”, independiente de la experiencia. Tiene distintos niveles y rige la conciencia, ya que no podemos conocer nada sino es por las leyes de nuestro espíritu. La materia configura básicamente el contenido del conocimiento (“a posteriori”). Nos es dada por la

experiencia sensible y es tan necesaria como la forma, pues sin ella el pensamiento sería vacío y no tendríamos nada que conocer.

Sucesores de Kant

Los sucesores de Kant no se han contentado con este postulado relativamente moderado. Han llevado al racionalismo al absoluto absorbiendo la materia del conocimiento en su forma. Se atribuye únicamente a la razón el conocimiento de la verdad.

Hegel es el racionalismo más puro, construye de un modo puramente a priori, por el juego de la dialéctica, un sistema de ideas que proporciona una explicación integral del mundo.

Fichte, Lachelier y Brunschvicq sostienen que el racionalismo no consiste en construir un sistema, sino en explicar el conocimiento científico por la actividad espontánea de una razón impersonal, inmanente en cada espíritu finito. La experiencia tiene una función: es el choque del propio espíritu contra sí mismo que acusa la recepción de su propia limitación.

El giro epistemológico moderno (s. XVII)

Hay un abismo que se abre entre el sujeto que conoce y el objeto de conocimiento. Antes del siglo XVII el conocimiento se concibe de otra manera: no hay una separación entre la mente y los objetos. Hay muchas teorías distintas, como la de Aristóteles: la forma que percibo es la misma que la forma del objeto (por ej. el color es una propiedad del objeto, en la actualidad no es así). Las teorías antiguas más populares respecto de la óptica era que el ojo emitía una “luz” que permitía ver, o bien que el objeto emitía una imagen de sí misma.

Descartes desarrolla una teoría diferente de la óptica. La misma, abarca un rango de temas: el comportamiento de la luz, cómo se difumina, el estudio de los cristales, los lentes, los rayos, etc. La percepción, es un problema que comparte la óptica y la biología.

Uno de los artefactos que llama la atención en el Renacimiento es la “cámara oscura”, que es un artefacto que consiste en una caja negra, con un pequeño agujero que deja pasar la luz, y en la parte posterior del cubo, se refleja la imagen invertida de lo que ocurre afuera.

Surge el interés por la perspectiva y la óptica, cobrando una importancia central. Otra tecnología estrechamente relacionada es la de los lentes, surgen los telescopios y los microscopios. Descartes diseña un aparato para pulir lentes por ejemplo.

Kepler da el primer paso en la óptica, y concibe al ojo como un receptor, no como un emisor. La cámara oscura sugiere un comportamiento similar al del ojo. El proceso de percepción del ojo se empieza a concebir como un proceso artificial semejante al de la cámara oscura. Esto es fundamental, ya que la mente se empieza a concebir también como una especie de cámara oscura, donde se proyecta la realidad.

Surge la figura del artista racional, los juegos se convierten en experimentos científicos serios.

La mente no tiene acceso al mundo, pero sí tiene acceso a representaciones del mundo, a imágenes. Las ideas se convierten en imágenes. ¿Cuál es la relación entre las imágenes y el mundo? ¿Cómo podemos saber que las mismas son imágenes fidedignas? Por ejemplo: un círculo visto de costado es un óvalo. La representación en perspectiva cambia la forma de pensamiento. La idea de tres dimensiones en la óptica de Descartes aparece por comparaciones. Son conceptos que se van relacionando, y allí se va construyendo una imagen del mundo.

Siguiendo la psicología medieval, una de las novedades que se introduce, es el de las facultades mentales: el sentido común, la imaginación, la memoria, etc. La mente tiene diferentes compartimientos. Descartes localiza en la imaginación el lugar donde hacemos una compilación o síntesis de todo lo que percibimos.

Si bien Descartes mecaniza todo el cuerpo humano y sus reacciones, abre un espacio a la individualidad en los cuerpos.

El quiebre radica en esto, la relación entre sujeto y objeto se quiebra, sólo tenemos impresiones, representaciones fenoménicas.

Los empiristas posteriores no toman en serio la fisiología cartesiana, sin embargo sí se apoyan en algunas concepciones esbozadas por Descartes.

Debate

Inducción

En el empirismo las impresiones y las ideas se diferencian sólo por su intensidad, siendo la impresión más intensa que la idea. El punto de partida es siempre la experiencia, por ejemplo: no podemos conocer la idea de “puente”, sólo podemos conocer puentes particulares, con sus propias características cada uno de ellos. Entonces, el concepto de “puente” no es más que una colección constante de ideas simples contiguas (piedra, madera, marrón, etc.).

Para que una idea sea válida, es decir que tenga valor de conocimiento, es preciso que represente exactamente una impresión. Si la impresión falta, la idea no es objetiva, sino producto de la imaginación.

Señala Hume que si a una idea no podemos asignarle una impresión, entonces la misma es sospechada de carecer de sentido. Para el empirista la creencia, la imaginación, las pasiones, hacen del conocimiento una asociación de ideas espontáneas. Además, las asociaciones varían de persona a persona, según la propia subjetividad de cada una.

La inducción en su uso tradicional tiene una acepción definida en la tradición aristotélica y en la de los filósofos inductivistas, como Stuart Mill. Básicamente, el razonamiento inductivo es la de dar un paso de lo particular a lo general.

La inducción ha suscitado polémicas, entre los epistemólogos, hay algunos que se oponen a ésta lógica, como Karl Popper, y otros que intentan fundamentarla, como Rudolf Carnap.

La Revolución Científica y el papel del experimento

Los siglos XVI y XVII son el foco del surgimiento de la ciencia moderna, es cuando se produce la revolución científica y es uno de los acontecimientos más importantes de la historia humana por el impacto que ha tenido.

La revolución científica obedeció a un complejo sistema de causas. En aquella época hubo un conflicto entre diferentes ideas acerca de la realidad y de la estructura y funcionamiento del mundo.

Hubieron conflictos feroces en el s. XVII, principalmente acerca de la concepción del mundo (ontología), del conocimiento del mundo (epistemología), sobre cómo se obtiene el conocimiento del mundo, como adquirir y como reconocer que algo es un conocimiento (metodología). Sin embargo, estos conflictos interrelacionados no eran nuevos, lo que estaba en conflicto en su mayoría, provenía de mucho antes, de la antigüedad griega. Otras, aparecieron en la edad media y en el renacimiento.

Dentro de las ciencias de la naturaleza, Kuhn hace una distinción entre las ciencias clásicas o matemáticas y las ciencias baconianas o experimentales. Ciencias clásicas, según Kuhn son aquellas que, en el siglo XVIII ya tenían una larga tradición y que desde la antigüedad eran cultivadas por especialistas: la astronomía, la estática, la óptica, armonía y matemática.

En relación a este conjunto de ciencias, Kuhn refiere que:

Tanto en la antigüedad como durante la Revolución Científica, los practicantes de estas ciencias clásicas realizaron, con pocas y notables excepciones, pocos experimentos y observaciones minuciosas.

Las transformaciones radicales que caracterizaron la Revolución Científica se dieron precisamente en estas ciencias clásicas que durante los siglos XVI y XVII “fueron reconstruidas desde sus cimientos”, pero los otros ámbitos de las ciencias naturales, las ciencias baconianas, no experimentaron transformaciones semejantes.

Según Antonio Beltrán, las ciencias “baconianas”, no sólo no tenían una larga tradición, sino que incluso a principios del siglo XVII prácticamente no existían como tales ciencias y no aportaron otra cosa que inventarios de efectos experimentales desconocidos hasta entonces. En definitiva, las ciencias baconianas era un cúmulo de experimentos que aspiraba a organizarse en ciencia.

Por otra parte, Koyré señala que la verdadera Revolución Científica se dio, pero en el marco de las ciencias clásicas. Kuhn insiste en que en la Revolución Científica la filosofía empirista no era ninguna novedad; y si bien se produjo un aumento importante en la experimentación, lo más decisivo son las diferencias en cuanto a las maneras de experimentar.

Personalmente, coincido con ésta última perspectiva, ya que Aristóteles en su obra “Metafísica” señala por ejemplo que: “...Mientras los animales viven con el auxilio de imágenes y recuerdos, participando escasamente de la experiencia, el género humano se vale de la técnica y del raciocinio, más en los hombres la experiencia nace del recuerdo. Muchos recuerdos referentes a una misma cosa dan por resultado una experiencia. Y pareciera que la experiencia es casi semejante a la ciencia y a la técnica, empero, ciencia y técnica arriban a los hombres a partir de la experiencia...” Continúa Aristóteles refiriendo que: “...Nace la técnica cuando, de un cúmulo de nociones empíricas se elabora un único juicio universal válido para todos los casos semejantes...” Y finaliza advirtiendo que: “...Los empíricos saben que una cosa es, pero ignoran el porqué; los técnicos, en cambio, conocen el porqué y la causa...”

En este sentido, y desde mi humilde punto de vista, creo que le asiste la razón a Kuhn cuando indica que el empirismo no es, en general, una novedad.

Según Beltrán, lo que diferenció a la tradición antigua de la moderna, es el papel del experimento. En las ciencias clásicas el experimento podía tener la función de confirmar una predicción teórica, o bien de responder a preguntas planteadas por la teoría. En las ciencias baconianas, los experimentos no tienen la función de fortalecer teoría alguna, ni ejemplifican ninguna ley.

Koyré

Para Koyré la Revolución Científica es la transformación de las ciencias clásicas. No acepta la existencia de las ciencias baconianas. Señala Beltrán que historiográficamente la concepción de Koyré es errónea.

Koyré cree firmemente en que la ciencia, es al igual que en la época de los griegos, esencialmente “theoria”. Es decir, hay una continuidad con el pensamiento de la Antigüedad griega.

En este punto debo detenerme, para recordar que para Aristóteles la sabiduría es la ciencia teórica suprema, y señala en la “Metafísica” que: “...hay una gradación en los saberes: el empírico es más sabio que el sensitivo, el técnico más que el empírico, el maestro de obras más que el obrero, y las técnicas cognoscitivas (entre las cuales se encuentra la sabiduría) proporcionan más saber que las productivas...”

Beltrán sostiene, que el status gnoseológico de la labor experimental que critica Koyré no era puesto en duda ni por un momento en su contexto histórico.

Coincido con la postura que señala que Koyré erra en cuanto a subestimar esta forma de conocimiento, ya que fue una práctica admitida e incluso fomentada.

Conclusión

Hay en el empirismo una verdad importante: el espíritu humano no tiene ideas innatas y la experiencia le es indispensable. Sin embargo, en su forma más pura y extrema, tiene el defecto de privar al hombre de inteligencia y razón, limitando el conocimiento de los objetos concretos que nos da la experiencia. Es un hecho que el hombre es capaz de pensar las ciencias abstractas de lo sensible, de comprender qué son las cosas que ve. El gran defecto empirista es convertir al conocimiento del hombre en una recepción pasiva de impresiones, negándole espontaneidad al sujeto.

El empirismo no puede evitar emplear la inteligencia si quiere afirmarse como verdad universal, de la misma forma, el racionalismo no puede justificarse sin recurrir a la experiencia. Ambas posiciones son igualmente insostenibles en sus versiones extremas.

¿Cómo sabemos que la experiencia nos entrega solamente hechos particulares y contingentes y no nos da esencias universales ni de relación necesaria? Por la experiencia misma. La base del racionalismo es, pues, una verdad de experiencia.

La Verdad

Existen distintas concepciones acerca de lo que la verdad es, para el idealismo kantiano la verdad está concebida como una relación inmanente al espíritu, para algunos sociólogos es la creencia colectiva, para el pragmatismo es verdadero aquello que favorece a la acción, en fin... la variedad es muy importante.

En el caso de la ciencia, también se superponen conceptos tales como “verdad” y “validez”, que configuran nociones distintas, pero no necesariamente indisociables ni excluyentes.

Las ciencias fácticas

Aristóteles no pretendía que se llegue a las verdades únicamente por medio de los axiomas, de hecho él hizo muchas observaciones, pero ¿cómo se llega a los axiomas de una ciencia empírica? Se llega por inducción.

La deducción va de lo general a lo particular, o a lo particular, de lo universal a otras proposiciones universales o a proposiciones particulares. Por ejemplo: “Todos los hombres son mortales, Sócrates es hombre, por lo tanto Sócrates es mortal.” Esta es una deducción. Es segura, porque si las premisas son verdaderas y razono correctamente, la conclusión no puede ser falsa.

La inducción va de lo particular a lo general, a lo universal. Yo observo que un objeto A tiene la propiedad P, observo que un objeto B también tiene la propiedad P, entonces puedo llegar a la conclusión de que todos los objetos de este tipo tendrán la propiedad P; hay un salto inductivo entre la premisa y la conclusión. Es un salto que hace que la conclusión no sea segura. En este caso puede aparecer en algún momento un objeto que no tenga la propiedad P. La conclusión conlleva un riesgo, pero decía Bacon, es la única forma de avanzar en el conocimiento, hay que tomar ese riesgo. Ya sabíamos que Sócrates es mortal, no nos agrega nada nuevo la deducción, es segura, pero al precio de no arriesgar. Bacon decía que se necesita un método que permita agregar conocimiento, el riesgo inductivo.

Si bien la inducción ha sido muy discutida, Popper por ejemplo niega totalmente la utilidad de la inducción, otros, en cambio, la aprecian muchísimo.

La abducción es un nuevo método, hay un salto como en la inducción, pero es un salto a lo inobservable. En todos los campos existe la abducción, por ejemplo cuando Freud habla del inconsciente. Sólo se observan los efectos.

Bacon sostenía que Aristóteles no observaba y que los medievales no experimentaban, esto no es correcto, sin embargo, involucró un nuevo elemento a la discusión desarrollando el Nuevo experimentalismo.

La Revolución Científica se basó en las ciencias matemáticas, lo que Kuhn llama ciencias clásicas, porque ya venían de los griegos. Hubo una revolución en la astronomía, pero las ciencias en sí mismas, ya venían de antes. La óptica, la hidrostática, la música (armonía), la matemática pura (geometría), todas eran ciencias matemáticas, clásicas. Posteriormente se mecaniza la matemática. Pero, los experimentos estaban al servicio de las teorías. Siempre estaba vinculado el experimento, para refutar o confirmar una teoría.

Sin perjuicio de ello, surge una nueva forma de experimentar, desligada de la teoría, experimentar para “ver qué pasa”. Se empezó a someter a la naturaleza a condiciones no

observadas para ver cómo se comportaría, sin tener ninguna idea previa, sin haber hecho ninguna hipótesis, este es el Nuevo Experimentalismo predicado por Bacon.

Los nuevos experimentalistas incluso hablaban despectivamente de quienes formaban teorías previas, fomentaban la escritura y descripción de todas las experimentaciones. Fueron acompañados por los nuevos instrumentos (termómetros, bombas de aire, detectores de carga eléctrica, etc.).

Como ya he señalado previamente, Koyré descarta todo esto, para él, esto no es ciencia. Subestima y menosprecia la experimentación efectuada en dichos términos.

Kuhn, por el contrario, dice que esto es fundamental para la ciencia. Tal fue así, que dio lugar a campos científicos nuevos como el estudio del magnetismo, la electricidad, la química, etc. que eran disciplinas puramente empíricas, no tenían teorías. Tuvieron teoría mucho más tarde, recién en el siglo XVIII. Por ello, es más que relevante afirmar que el Nuevo experimentalismo fue un actor nuevo y fundamental para el desarrollo de la ciencia moderna. El rol de la experimentación mutó, y con él, la forma de concebir las ciencias.

BIBLIOGRAFÍA

Verneaux, R. (1994). *Empirismo general o crítica del conocimiento (curso de filosofía tomista)*. Barcelona: Herder.

Díaz, Esther (2010). *La ciencia y el imaginario social*. Buenos Aires: Biblos.

Aristóteles (2001). *Metafísica*. Madrid: De bolsillo.

Beltrán, Antonio (1995). *Revolución científica, renacimiento e historia de la ciencia*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Descartes, René (2010). *Meditaciones metafísicas*. Santiago de Chile: Universidad ARCIS (Edición Electrónica de la Escuela de Filosofía: <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbnxhcG9ydGFjaW9uZXNmaWxvc29maWNhc3xneDo3NzA2NjZhMmQ4NTcxMWFh>)