

CONCEPTO Y CAMPO DE ESTUDIO DE LA EPISTEMOLOGÍA

Carlos Barriga Hernández

1. El conocimiento y el estudio acerca del conocimiento.

Es un hecho que el hombre elabora conocimientos acerca de todo cuando hay. Y que estos conocimientos se expresan en enunciados del tipo: "los metales se dilatan por acción del calor", "el todo es mayor que las partes", "la luna es un satélite de la tierra", "A mayor frustración mayor agresión", etc.

Todos estos enunciados hacen referencia a algo. Ese algo al cual se refieren, se suele llamar el referente del conocimiento. Todo aquello a lo cual se refieren nuestros conocimientos los podemos llamar objetos, sean cual sea su naturaleza o realidad.

Distinguiremos en todo cuanto hay, dos niveles. Un primer nivel, que simbolizamos con 0, que corresponde a los objetos, y un segundo nivel, que simbolizamos con 1, que corresponde al conocimiento acerca de esos objetos.

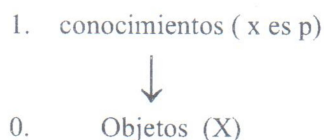


Fig. N° 01 Objetos y Conocimientos.

Pues bien, el hombre no se ha limitado a conocer los objetos, sino también a conocer sus propios conocimientos. Cuando por ejemplo, John Locke (1632-1704) dice que "no hay nada en el intelecto que antes no haya estado en los sentidos" y cuando Leibnitz (1646-1716) le contesta diciendo "excepto el intelecto mismo", no están haciendo referencia a los objetos, no hablan de las cosas, hechos o fenómenos, sino de los conocimientos. En este caso los conocimientos hacen de objetos de un conocimiento que se sitúa en un nivel distinto, y que simbolizaremos con el número 2. El hombre así como estudia los objetos del mundo, pero también puede estudiar sus conocimientos, convirtiendo a éstos en objetos de un cono-

cimiento distinto a los conocimientos acerca de los objetos del mundo.

Por ejemplo, si consideramos que los átomos son parte del mundo, entonces un conocimiento acerca de ellos podía ser el siguiente: "el átomo de hidrógeno tienen un electrón cortical". Este conocimiento se sitúa en el nivel 1. En cambio un conocimiento que afirme: "el átomo de hidrógeno tiene un electrón cortical" es un conocimiento que se origina y se valida empíricamente, se sitúa en el nivel 2.

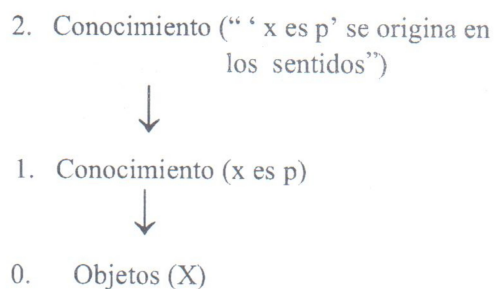


Fig. N° 02, Objetos, Conocimientos y Conocimiento del Conocimiento.

El conocimiento acerca del conocimiento fue materia de desarrollo ya desde los primeros pensadores griegos. Por ejemplo, Parménides que vivió a fines del siglo VI y en la primera mitad del V, habló en su obra *Sobre la naturaleza*, poema escrito en hexámetros, de las dos vías del conocer. En la primera parte del poema dice que desde el punto de vista de la verdad cabe dos caminos: el de lo que es y el de lo que no es. El primero es posible, el segundo es imposible porque cuando quiero pensar sobre el "no ser", deja de ser no ser y se convierte en ser. Dice Parménides:

I₁

Atención, pues:

que Yo seré quien hable;

Pon atención tú, por tu parte, en escuchar el mito:

Cuáles serán las únicas sendas investigables del

Pensar.

I.₂

del Ente es ser; del Ente no es no ser.
Es senda de confianza,
pues la Verdad la sigue.

I.₃

Estotra:

del Ente no es ser; y del Ente es no ser, por
necesidad,
te he de decir que es senda impracticable
y del todo insegura,
porque ni el propiamente no-ente conocieras,
que a él no hay cosa que tienda,
ni nada de él dirías;
que es una misma cosa el Pensar con el Ser.
Así que no me importa por qué lugar comience,
Ya que una vez y otra
deberá arribar a lo mismo

(Poema de Parménides, tomado de Juan David García
Bacca. Los presocráticos, FCE, 1991, pag. 39-40)

En el Teeteto de Platón (427-348 adc) encontramos
ya un tratado sistemático acerca del conocimiento.
Dice Platón en esta obra, por ejemplo:

Sócrates

¿Diremos además del que no alcanza la verdad que
tampoco posee la ciencia?

Teeteto

¿Y cómo podría poseerla, Sócrates?

Sócrates

Ciertamente, la ciencia no descansa en las impre-
siones, sino en el razonamiento ejercido sobre
ellas. Usando de este razonamiento, según parece,
pueden alcanzarse el ser y la verdad, pero resulta-
ría imposible por cualquier otro medio.

Teeteto

En efecto, así parece.

Sócrates

¿Te atreverías, pues, a dar el mismo nombre a una
y otra cosa, en vista de las diferencias apuntadas?

Teeteto

No lo estimaría justo.

Sócrates

Veamos entonces qué nombre aplicas al acto de
ver, oír, oler, sentir frío y calor.

Teeteto

Para mí, al menos, son sensaciones. No encuentro
otro nombre.

Sócrates

¿Todo esto recibe, por tanto, el nombre de sensa-
ción?

Teeteto

Necesariamente.

Sócrates

Pero, según decimos, no es de su incumbencia
alcanzar la verdad; porque con la sensación
tampoco se alcanza el ser.

Teeteto

Claro que no.

Sócrates

Ni, por consiguiente, la ciencia.

Teeteto

Indudablemente.

Sócrates

Ya no podrá decirse, Teeteto, que sensación y
ciencia sean una misma cosa.

(Platón, Teeteto o de la ciencia, Ed. Aguilar, Buenos Aires,
1968, pag. 156-157.)

Ciertamente en esta época no podemos dejar de citar
a Aristóteles (384-322 ad.c)

"Todos los hombres tienden, por naturaleza, al
conocer. Señal, el gusto de las percepciones sensibles:
también aparte de su utilidad son gustadas por ellas
mismas, y más que las otras la percepción por los
ojos. No sólo, en efecto, para obrar, sino también
cuando nada vamos hacer, preferimos el ver a todo
lo demás, por decirlo así. La causa es que ésta es de
las percepciones sensibles la que más conocimientos
nos proporciona y que pone de manifiesto muchas
diferencias.

Pues bien, los animales tiene, por naturaleza, la
percepción sensible, pero de ésta no nace en unos la
memoria, en otro sí; y por esto los últimos son más
inteligentes y más capaces de aprender que los que
no pueden recordar. Inteligentes sin aprender son
cuantos no pueden oír los sonidos, como la abeja y
cualquier otra especie semejante de animales que
pueda haber. Por el contrario, aprende el que, además
de la memoria, posee también esa percepción.

Así, pues, las demás especies viven sirviéndose de la
imaginación y de la memoria, pero carecen
propiamente de experiencia...."

(Aristóteles, Metafísica, libro A, tomado de la Antología
filosófica de José Gaos)

En la Edad moderna el punto de vista empirista esta
representado entre otros grandes pensadores por
Hume: (1711-1776)

Por tanto, podemos dividir todas las percepciones

CONCEPTO Y CAMPO DE ESTUDIO DE LA EPISTEMOLOGÍA

Carlos Barriga Hernández

1. El conocimiento y el estudio acerca del conocimiento.

Es un hecho que el hombre elabora conocimientos acerca de todo cuando hay. Y que estos conocimientos se expresan en enunciados del tipo: "los metales se dilatan por acción del calor", "el todo es mayor que las partes", "la luna es un satélite de la tierra", "A mayor frustración mayor agresión", etc.

Todos estos enunciados hacen referencia a algo. Ese algo al cual se refieren, se suele llamar el referente del conocimiento. Todo aquello a lo cual se refieren nuestros conocimientos los podemos llamar objetos, sean cual sea su naturaleza o realidad.

Distinguiremos en todo cuanto hay, dos niveles. Un primer nivel, que simbolizamos con 0, que corresponde a los objetos, y un segundo nivel, que simbolizamos con 1, que corresponde al conocimiento acerca de esos objetos.

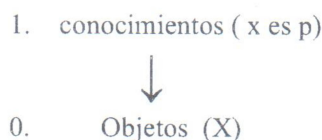


Fig. N° 01 Objetos y Conocimientos.

Pues bien, el hombre no se ha limitado a conocer los objetos, sino también a conocer sus propios conocimientos. Cuando por ejemplo, John Locke (1632-1704) dice que "no hay nada en el intelecto que antes no haya estado en los sentidos" y cuando Leibnitz (1646-1716) le contesta diciendo "excepto el intelecto mismo", no están haciendo referencia a los objetos, no hablan de las cosas, hechos o fenómenos, sino de los conocimientos. En este caso los conocimientos hacen de objetos de un conocimiento que se sitúa en un nivel distinto, y que simbolizaremos con el número 2. El hombre así como estudia los objetos del mundo, pero también puede estudiar sus conocimientos, convirtiendo a éstos en objetos de un cono-

cimiento distinto a los conocimientos acerca de los objetos del mundo.

Por ejemplo, si consideramos que los átomos son parte del mundo, entonces un conocimiento acerca de ellos podía ser el siguiente: "el átomo de hidrógeno tienen un electrón cortical". Este conocimiento se sitúa en el nivel 1. En cambio un conocimiento que afirme: "el átomo de hidrógeno tiene un electrón cortical" es un conocimiento que se origina y se valida empíricamente", se sitúa en el nivel 2.

2. Conocimiento ("x es p" se origina en los sentidos")

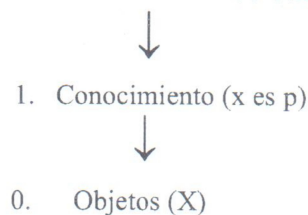


Fig. N° 02, Objetos, Conocimientos y Conocimiento del Conocimiento.

El conocimiento acerca del conocimiento fue materia de desarrollo ya desde los primeros pensadores griegos. Por ejemplo, Parménides que vivió a fines del siglo VI y en la primera mitad del V, habló en su obra *Sobre la naturaleza*, poema escrito en hexámetros, de las dos vías del conocer. En la primera parte del poema dice que desde el punto de vista de la verdad cabe dos caminos: el de lo que es y el de lo que no es. El primero es posible, el segundo es imposible porque cuando quiero pensar sobre el "no ser", deja de ser no ser y se convierte en ser. Dice Parménides:

I,

Atención, pues:

que Yo seré quien hable;

Pon atención tú, por tu parte, en escuchar el mito:

Cuáles serán las únicas sendas investigables del

Pensar.

del espíritu en dos clase o especies que se distinguen por su diferente grado de fuerza o vivacidad. Las menos fuertes o vivaces son llamadas comúnmente pensamientos o ideas. La otra clase carece de nombre en nuestro idioma y en la mayoría era necesario comprenderlas bajo un término o nomenclatura general. Vamos a tomarnos alguna libertad y las llamaremos impresiones, empleando esta palabra en un sentido algo diferente al usual. Por medio del término impresión significó, pues, todas nuestras percepciones más vivaces cuando oímos o vemos o palpamos o amamos u odiamos o deseamos o queremos. Y las impresiones se distinguen de las ideas- que son las percepciones menos vivaces de que somos conscientes cuando reflexionamos sobre cualquiera de esas sensaciones o movimientos antes mencionados.

David Hume, Ensayo sobre el entendimiento humano, Ed. Losada, Buenos Aires, 1739)

y el punto de vista racionalista por Leibniz (1616-1716)

31. Nuestros razonamientos se fundan en dos grandes principios: el de contradicción, en virtud del cual juzgamos falso lo que cierra contradicción, y verdadero lo opuesto o contradictorio a lo falso

32. Y el de razón suficiente, en virtud del cual consideramos que ningún hecho puede ser verdadero o existente y ninguna enunciación verdadera sin que haya una razón suficiente para que sea así y no de otro modo; aunque las más veces esas razones no podamos conocerlas.

33. Hay también dos clases de verdades: Las de razón y las de hecho. Las verdades de razón son necesarias y su opuesto es imposible; y las de hecho son contingentes y su opuesto es posible.

(W. Leibniz, Monodología, tomado de Tratado fundamentales de Leibniz, Ed. Losada, Buenos Aires, 1946)

La posición eclética entre empirismo y racionalismo la expresa claramente Kant (1724-1804)

No hay duda alguna de que todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia. Pues, ¿por dónde iba a despertarse la facultad de conocer, para su ejercicio, como no fuera por medio de objetos que hieren nuestros sentidos y ora provocan por sí mismos representaciones, ora ponen en movimiento nuestra capacidad intelectual para compararlos, enlazarlos, o

separarlos y elaborar así, con la materia bruta de las impresiones sensibles, un conocimiento de los objetos llamado experiencia? Según el tiempo, pues, ningún conocimiento precede en nosotros a la experiencia y todo conocimientos comienza con ella.

Mas, si bien todo nuestro conocimiento comienza con la experiencia, no por eso originase todo él en la experiencia. Pues bien, podría ser que nuestro conocimiento de experiencia fuera compuesto de lo que recibimos por medio de impresiones y de lo que nuestra propia facultad de conocer (con ocasión tan sólo de las impresiones sensibles) proporciona por sí misma...."

(Manuel Kant, Crítica de la Razón Pura, Librería General de Victoriado Suarez, Madrid 1960)

Finalmente en nuestros días citemos a dos destacados epistemólogos: Karl Popper (1902-1997) y Thomas Kuhn (1922-1996):

De acuerdo con una tesis que tiene gran aceptación- y a la que nos opondremos en este libro-, las ciencias empíricas pueden caracterizarse por el hecho de que emplean los llamados «métodos inductivos»: según esta tesis, la lógica de la investigación científica sería idéntica a la lógica inductiva, es decir, al análisis lógico de tales métodos inductivos.

Es corriente llamar «inductiva» a una inferencia cuando pasa de enunciados singulares (llamados, a veces, enunciados «particulares»), tales como descripciones de los resultados de observaciones o experimentos, a enunciados universales, tales como hipótesis o teorías.

Ahora bien, desde un punto de vista lógico dista mucho de ser obvio que estemos justificados al inferir enunciados universales partiendo de enunciados singulares, por elevado que sea su número; pues cualquier conclusión que saquemos de este modo corre siempre el riesgo de resultar un día falsa: así, cualquiera que sea el número de ejemplares de cisnes blancos que hayamos observado, no está justificada la conclusión de que todos los cisnes sean blancos. Se conoce con el nombre del problema de la inducción la cuestión acerca de si están justificadas las inferencias inductivas, o de bajo qué condiciones lo están.

(Karl Popper, La Lógica de la Investigación Científica, Ed. Tecnos, Madrid, 1965)

En este ensayo, 'ciencia normal' significa

investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior. En la actualidad, esas realizaciones son relatadas, aunque raramente en su forma original, por los libros de texto científicos, tanto elementales como avanzados. Esos libros de texto exponen el cuerpo de la teoría aceptada, ilustran muchas o todas sus aplicaciones apropiadas y comparan éstas con experimentos y observaciones de condición ejemplar. Antes de que esos libros se popularizaran, a comienzos del siglo XIX (e incluso en tiempos más recientes, en las ciencias que han madurado últimamente, muchos de los libros clásicos famosos de ciencia desempeñaban una función similar: La Física de Aristóteles, el Almagesto de Tolomeo, los Principios y la Óptica de Newton, la Electricidad de Franklin, la Química de Lavoisier y la Geología de Lyell – estas y muchas otras obras sirvieron implícitamente, durante cierto tiempo, para definir los problemas y métodos legítimos de un campo de la investigación para generaciones sucesivas de científicos.

(Thomas Kuhn, La Estructura de la Revoluciones Científicas, FCE, México, 1972)

Esta ha sido una pequeña muestra de estudios acerca del conocimiento que a lo largo de la historia de la filosofía se han venido dando y que ilustran bien la naturaleza de la disciplina en la que nos estamos iniciando. Como puede observarse todos ellos hablan del conocimiento y no de las cosas del mundo, son discursos sobre el conocimiento.

2. La Epistemología y Otras Disciplinas

2.1 Gnoseología, Teoría del Conocimiento y Epistemología.

Las reflexiones acerca del conocimiento son antiguas, pero los nombres para la disciplina dedicada a estos estudios son modernos. En los países de habla hispana se usan distintos nombres para designar la disciplina filosófica que se dedica al estudio del conocimiento. Una de ellas es gnoseología (de gnosís= conocimiento y logos= tratado).

Otro nombre es teoría del conocimiento, que ha sido tomada del alemán (Erkenntnistheorie). Y también se usa epistemología (de episteme= ciencia y logos= tratado); introducido por J.F. Ferrier 1854 en su texto *Institutes of Metaphysics*.

Se suele distinguir la gnoseología y la teoría del

conocimiento de la epistemología. Se afirma que las dos primeras estudian el conocimiento en general y la epistemología sólo una clase de conocimiento: el conocimiento científico. El avance extraordinario de la ciencia ha llevado a la creación de una disciplina dedicada al estudio exclusivo del conocimiento científico, dejando para otras disciplinas el estudio del conocimiento en general.

La gnoseología o teoría del conocimiento se pregunta, por ejemplo, cuestiones tales como: ¿Qué es el conocimiento?, ¿Cuál es el origen del conocimiento?, ¿Qué conocemos?, ¿Qué clase de conocimientos existen?, ¿Cuándo un conocimiento es verdadero?, etc. En cambio, la epistemología aborda cuestiones centradas en el conocimiento científico. Kant es uno de los primeros en abordar sistemáticamente un estudio específico acerca del conocimiento científico. Kant se hace tres preguntas fundamentales que busca resolver en la crítica de la Razón pura: ¿Cómo es posible la matemática? ¿Cómo es posible la física? y ¿es posible la metafísica?

Empero, no siempre se distingue la gnoseología o teoría del conocimiento de la epistemología. En lengua alemana no se les distingue. La expresión Erkenntnistheorie (teoría del conocimiento) designa a la gnoseología y también a la epistemología. En los países anglosajones la palabra gnoseología está prácticamente en desuso, se utiliza preferentemente el término epistemology. En esos países, teoría del conocimiento es equivalente a epistemología en la medida que consideran que la ciencia es el único saber digno de análisis, el auténtico conocimiento. Esta es, por ejemplo, la actitud de los neopositivistas vieneses y al del empirismo, lógico. Carnap, destacado representante del positivismo lógico, reconoce como válida la teoría del conocimiento cuando está se reduce a la epistemología y más concretamente al análisis lógico de la ciencia.

2.2 Epistemología y Ciencia

Entre la epistemología y la ciencia existe la misma relación que hay entre una disciplina y su objeto de estudio. La epistemología es una disciplina que tiene por objeto de estudio a la ciencia. Y la ciencia es el objeto de estudio de la epistemología. Es importante mantener claras las diferencias y no confundir las cuestiones científicas con las cuestiones epistemológicas. Así son cuestiones científicas preguntas del tipo: ¿Existe alguna galaxia compuesta de antimateria?, ¿La conducta autoritaria del docente influye negativamente en el alumno?, ¿Cuál es la composi-

ción química de los genes?, etc. Todas ellas aluden a los hechos del mundo. En cambio son cuestiones epistemológicas preguntas del tipo: ¿Cuáles son las condiciones metodológicas de una pregunta bien formulada?, ¿Es posible una ciencia libre de valores? ¿Cuál es la estructura lógica de una hipótesis científica? Todas ellas aluden no a hechos del mundo, sino a la ciencia.

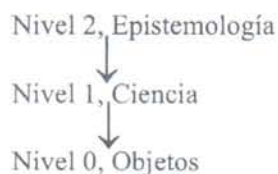


Fig. N° 03 La Epistemología y la Ciencia

Empero, si bien es cierto que la ciencia y epistemología son diferentes y por ende no deben ser confundidas, esto no significa negar las relaciones que ambas disciplinas mantienen entre sí.

En primer término porque existe un núcleo común que emparenta a la ciencia y a la epistemología como formas de conocimiento. La argumentación racional, la vocación por la verdad, el predominio del pensamiento consistente y el imperio de la prueba, constituyen algunas notas que comparten en común ciencia y epistemología.

En segundo lugar, porque es frecuente el paso de la ciencia a la epistemología, situación especialmente notoria en la crisis de las primeras. La historia de la ciencia, ilustra casos de cómo una problemática determinada puede conducir a cuestiones de fundamentación y validez del pensamiento científico, temas típicamente epistemológicos. Tal es el caso de la famosa crisis de la matemática a fines del siglo pasado y principios del presente a raíz del descubrimiento de las geometrías no euclidianas y de las paradojas en el seno de la teoría de conjuntos. Los propios matemáticos se abocaron a encontrar soluciones viéndose llevados por este camino a plantearse cuestiones acerca de la naturaleza y fundamentación de la matemática, temas típicamente epistemológicos. Es así que Frege y Russell dan nacimiento a la corriente logicista, Zermelo al axiomatismo, Hilbert al formalismo, Brouwer y Heyting al intuicionismo. El mismo fenómeno se repite en la física cuando el paradigma Newtoniano se derrumba y cederá su lugar a la física relativista de Einstein y cuántica de Planck. Este paso de la antigua a la nueva física dio lugar a profundas

reflexiones sobre el carácter de las teorías científicas, las condiciones de su desarrollo, las condiciones de validez de las leyes científicas, etc. Todas ellas cuestiones epistemológicas.

En tercer lugar, existen importantes corrientes epistemológicas que llevan a cabo su tarea utilizando los métodos y herramientas de la propia ciencia que ellos analizan. Es el caso de los positivistas lógicos o empiristas lógicos que utilizan (o utilizaron porque para muchos ya no existen) los poderosos instrumentos de la lógica formal. Es también el caso de Piaget donde el análisis epistemológico es básicamente el método psico-genético experimental. También es la posición de Whewell en el siglo pasado y Thomas Kuhn en la actualidad, los que se vale de estudio crítico de la historia de la ciencia para explicar el estado actual de las teorías científicas. El análisis filosófico de la ciencia llevado a cabo utilizando los métodos de la ciencia se llama epistemología científica.

En cuarto lugar, la profesionalización de la epistemología ha llevado a que los especialistas es esta rama filosófica sean personas bien formadas en alguna rama de la ciencia. No puede hacerse epistemología en forma profesional sino teniendo como base el dominio de alguna ciencia. Dice Carnap que "a menos que el estudioso de la filosofía de la ciencia comprenda cabalmente una ciencia, no puede siquiera plantar cuestiones importantes acerca de sus conceptos y métodos"¹

2.3 Epistemología y Ciencia de la Ciencia

La ciencia puede también ser estudiada por las propias ciencias, con los objetivos y métodos propios de estos tipos de disciplinas. Puede hacerse un estudio sociológico de la ciencia tomándola como cualquier otro objeto social tal el caso del sociólogo Robert Merton². Puede hacerse un estudio de la historia de la ciencia, como obra humana que se ha desarrollado a lo largo del tiempo. Por ejemplo los trabajos de John Bernal³. Puede hacerse un estudio psicológico de la ciencia examinando los procesos psicológicos que se presentan cuando el científico descubre un problema, inventa una hipótesis, genera conceptos, etc.

La epistemología estudia también a la ciencia, pero desde un ángulo diferente a los estudios de la ciencia realizados por la ciencia misma. La epistemología estudia la ciencia buscando examinar sus fundamentos, su estructura, sus condiciones de validez.

Aspectos estos que, siguiendo a Reichenbach, podemos llamar internos frente a los factores externos de la ciencia (aspectos social, histórico, psicológico, etc.). El estudio de estos aspectos internos de la ciencia pueden llevarse a cabo usando los métodos considerados propios de la filosofía, tales como el análisis lógico – conceptual, o la crítica racional, o utilizando los métodos propios de la ciencia, tales como el diseño experimental psicogenético o las técnicas historiográficas. En el primer caso estaremos frente a lo que llamaremos epistemología filosófica. En el segundo caso, frente a lo que se suele llamar epistemología científica.

Es preciso no confundir la epistemología científica con la ciencia de la ciencia. La epistemología científica es una disciplina filosófica que centrándose en los aspectos internos de la ciencia los estudia con los métodos científicos. La ciencia de la ciencia estudia los aspectos externos de la ciencia con los métodos propios de la ciencia.

Los trabajos de John Bernal y de Thomas Kuhn, ilustran bien la diferencia entre lo que hemos llamado epistemología científica y ciencia de la ciencia. Bernal hace ciencia de la ciencia cuando escribe su famoso tratado. “La ciencia en la historia”. En cambio, Kuhn hace epistemología científica cuando escribe su célebre “Estructuras de las revoluciones científicas”. Mientras Bernal hace historia para conocer el desarrollo en el tiempo de la ciencia, Kuhn hace historia con el propósito de determinar las condiciones de validez de la ciencia.

Es preciso tener presente que Mario Bunge emplea una terminología diferente. Mario Bunge usa la expresión “ciencia de la ciencia” para referirse a todo estudio de la ciencia, ya sea científico o filosófico. Estos estudios los dividen en dos: los que estudian los aspectos externos de la ciencia (psicología, sociología, historia) que corresponde a lo que nosotros llamamos ciencia de la ciencia y los aspectos internos de la ciencia (epistemología o metaciencia o teoría del conocimiento)

2.4 Epistemología y Lógica Formal

Kant consideraba que la lógica de su época era una ciencia acabada que ya no podía dar lugar a nuevos desarrollos. El gran pensador se equivocó completamente. A fines del siglo pasado y principios del presente se produjo un espectacular desarrollo de la lógica por caminos impensados, dando lugar a la nueva lógica, una lógica matemática y donde la lógica aristotélica es sólo un capítulo pequeño.

La lógica proporcionó poderosas herramientas al análisis del conocimiento como lo evidenció magistralmente Bertrand Russell, cuando resolvió las paradojas del tipo del mentiroso: ‘Epiménides, el cretense dice que todos los cretenses mienten’. La paradoja se presenta cuando se trata de determinar la verdad de semejante proposición. En efecto, si decimos que es verdadera, entonces, es falsa. Y si decimos que es falsa, entonces es verdadera. Russell resolvió esta paradoja con la creación de la teoría de los tipos.

La potencia analítica de la lógica formal impresionó tanto a Wittgenstein, un discípulo y colaborador de Russell, que, al menos en la primera etapa de su pensamiento, redujo la filosofía a una actividad consistente en un análisis lógico del lenguaje en el cual expresamos nuestros conocimientos. Y esta vía lo llevó a descubrir que los problemas filosóficos no son sino pseudoproblemas producto de un mal funcionamiento del lenguaje.

Las positivistas lógicos siguieron en este punto y en otros, a Wittgenstein y redujeron la filosofía a la epistemología y la epistemología al análisis lógico de la ciencia. Para los positivistas y empiristas lógicos, pues, existe una estrechísima relación entre la epistemología y la lógica, al punto de que no es posible, para ellos, la epistemología sin la lógica como método de análisis.

Empero, otras corrientes del pensamiento epistemológico no conceden este papel privilegiado a la lógica. Para Piaget, por ejemplo, el método es psicogenético experimental y socio-histórico. Para Kuhn el método es el historiográfico.

2.5. Epistemología y Filosofía de la Naturaleza

Algunas veces se confunde la filosofía de la naturaleza con la epistemología. La filosofía de la naturaleza es una disciplina que tiene como objeto de estudio a los hechos del mundo y que puede subdividirse en tres grandes campos:

a) Cosmología si se refieren a la estructura de lo existente, al modo en el que las cosas se encuentran dispuestas en el mundo (por ejemplo: “¿cómo puede explicarse la diversidad de cosas, a base de la combinación de diferentes sustancias?”), b) Cosmogonía si su temática alude el origen de las cosas, de cómo o por qué existen. Esta disciplina se ocupa de temas referentes al origen de las cosas, de cómo o por qué existen. Esta disciplina se ocupa de

temas referentes al origen de las cosas en función a un principio, fundamento, causa o propósito originador, c) Ontología si lo que se pregunta es qué tipo de sustancia o qué clase de entidades constituyen esta estructura o tienen este origen, es decir si preguntamos "qué existe". Esta es la temática que aborda los primeros filósofos. Para Thales de Mileto, por ejemplo todo "procede" de o "esta compuesto" de agua, en cambio para Anaximandro el origen de todas las cosas es una sustancia ilimitada y cualitativamente indeterminada, animada de movimiento propio, de donde emergen los elementos. Las modernas filosofías de la naturaleza se nutren de los resultados más recientes de la ciencia.

De acuerdo a esta descripción la filosofía de la naturaleza es una disciplina que trata de los hechos del mundo, mientras que la epistemología trata del conocimiento científico. Desde este punto de vista y de acuerdo al esquema que hemos propuesto la filosofía de la naturaleza es una disciplina de 1er. nivel y la epistemología de 2do. nivel. La diferencia se encuentra, entonces, en el diferente objeto de estudio que abordan ambas disciplinas.

La filosofía de la naturaleza se asemeja a la ciencia porque abordan el mismo objeto de estudio. Pero la diferencia radica en el diferente método con el que lo estudian.

Para una posición clásica, la filosofía de la naturaleza es una disciplina que se caracteriza por expresar sus preguntas de tal forma que dan lugar a respuestas basadas en la pura especulación, sin prueba empírica concreta. Una versión más atenuada, afirma que los problemas de la filosofía de la naturaleza se mantienen en un nivel especulativo, hasta que puedan replantearse en forma científica, de tal modo que sean resolubles mediante procedimientos científicos.

2.6 Epistemología y Metodología

La ciencia puede ser conceptualizada como un cuerpo estructurado de leyes de diferente nivel de generalidad y como un proceso de producción de ese cuerpo de leyes. Hablaremos de investigación científica para referirnos a este proceso de producción.

Ahora bien, este proceso de producción sigue ciertas pautas, no está librado al azar. Es un proceso regulado y controlado por el método científico. El método científico es un cuerpo de reglas que orientan la acción del investigador en la búsqueda de nuevos conocimientos probada como verdaderos.

Se suele emplear, en un uso generalizado, la expresión 'metodología' para referirse al cuerpo de métodos utilizados por una ciencia determinada. Pero es preciso tener en cuenta que etimológicamente 'metodología' viene de método y de logos, estudio, es decir, significa estudio de los métodos. No designa, pues, a los métodos sino a su estudio. Por ello algunos tratadistas prefieren hablar de metódica para referirse al cuerpo de métodos de una ciencia.

La metodología como estudio de los métodos es ciertamente parte de la epistemología, en la medida que la epistemología es un estudio de la ciencia y los métodos, a su vez, parte de la ciencia.

Es preciso no confundir cuestiones de metódica con cuestiones metodológicas. Cuando, por ejemplo, Galileo crea el método experimental está haciendo metódica. En cambio, cuando Bacon escribe el *Novum Organum* está haciendo metodología, pues en esta obra se ocupa, como tema de estudio, de los métodos. Es decir hace metodología.

Existe trabajos epistemológicos donde predominan la metodología sobre cuestiones de validez del conocimiento científico. Es el caso del ya mencionado Francis Bacon en su *Novum Organum* o de John Stuart Mill (1806-1873) en su *Sistema de lógica deductiva e inductiva*. En otros casos es más difícil hacer un distinguo entre cuestiones metodológicas de las cuestiones de validez. Es el caso de Karl Popper en su *Lógica de la investigación científica*.

2.7 Epistemología y Filosofía de la Ciencia

Para muchos tratadistas la filosofía de la ciencia no es sino otro nombre para lo que hemos llamado epistemología.

Otros evitan esta identificación pues consideran que la epistemología debe ser una disciplina rigurosa que debe trabajar con los métodos y procedimientos científicos y resulta que la expresión filosófica de la ciencia abre las puertas para plantear cuestiones que dan lugar a la especulación. Existen también quienes le concede a la filosofía de la ciencia el papel de examinar los supuestos gnoseológicos de la ciencia ("la naturaleza es uniforme", "nada surge de la nada", "todo tiene una causa"). y las implicancias y significado que la ciencia tiene para el hombre. Reservando para epistemología el examen de la estructura lógica y las condiciones de validez de la ciencia.

Mario Bunge incluye la filosofía de la ciencia como una parte de la epistemología, asignándole el papel que acabamos de indicar. Para Bunge la epistemología cubre tres aspectos internos de la ciencia: la lógica de la ciencia, la metodología y la filosofía de la ciencia.

El filósofo español Miguel Quintanilla, a la inversa, ubica a la epistemología, como una parte de la filosofía de la ciencia. La epistemología estudiaría, según Quintanilla, los aspectos internos de la ciencia. Y la filosofía de la ciencia sería una disciplina más general que "abarca todo el conjunto de cuestiones de interés filosófico relacionado con la ciencia, fundamentalmente las cuestiones epistemológicas y metodológicas, pero también los ontológicos, semánticos-lógicos, éticos, sociológicos, históricos, etc".⁴

2.8 Epistemología y Metaciencia

Metaciencia significa acerca de la ciencia, pues meta en este caso indica "acerca de" y no "más allá" como en la expresión metafísica. De acuerdo con esto, toda disciplina que trate de la ciencia es calificable de metacientífica. Por tanto, la epistemología es una metaciencia, como lo son igualmente todas las ciencias de las ciencias.

Es preciso tener en cuenta que Piaget habla de un tipo de epistemologías que llama metacientíficas, distintas a las epistemologías que el gran psicólogo llama "para científica" y "científicas". Las epistemologías metacientíficas son aquellas que parten de una reflexión sobre las ciencias y extraen de ella alguna teoría epistemológica. Como puede verse el uso que da Piaget a la expresión "metacientífica" es diferente al uso que nosotros estamos dando el término "metaciencia". Las epistemologías paracientíficas, son aquellas que apoyándose en una crítica de las ciencias, procuran alcanzar un modo de conocimiento distinto del conocimiento científico (en oposición con éste y no ya como prolongación de él). Las epistemologías científicas, son aquellas que reflexionan sobre las ciencias con el objeto de entenderlas y no pretenden, elaborar otros conocimientos diferentes a la ciencia.⁵ Piaget advierte que el hecho de llamarlas científicas no significa que las otras epistemologías sean menos válidas, significa sólo que se atiene a la ciencia tal como se presenta y así como se presenta.

2.9 Epistemología y Tecnología

Muchos tratadistas distinguen y separan netamente

la ciencia de la tecnología. De acuerdo a estas concepciones la ciencia (p.ej. en biología molecular) es un cuerpo estructurado deductivamente de leyes de diferente nivel de generalidad que tienen como propósito describir, explicar y predecir (retrodecir) el comportamiento de un campo de la realidad. En cambio, las tecnologías (p. ej. La ingeniería genética) son cuerpos de reglas de acción que se consideran óptima para producir cambios en la realidad.

Este es un punto de vista que no compartimos porque el extraordinario desarrollo tecnológico alcanzado en la actualidad es imposible sin una base en la ciencia, la que debe proporcionar información válida y confiable acerca de la naturaleza de los objetos que se pretende controlar. De tal modo que toda tecnología se sustenta en la ciencia. Esto es lo que nos ha llevado, como lo veremos mas adelante y como lo hemos dicho en otro trabajo, ha reformular el concepto de ciencia para incorporar dentro de ella a la tecnología. Desde esta perspectiva, que nosotros hablamos de la ciencia como una actividad humana que tiene dos momentos: el momento teórico en el que describimos, explicamos y predecimos al comportamiento de la realidad y el momento tecnológico en el que sobre la base cognoscitiva proporcionada por las teorías se elaboran reglas de acción que prescriben los medios para cambiar la realidad. Desde nuestro punto de vista, es legítimo hablar de una ciencia teórica y una ciencia tecnológica indisolublemente vinculadas entre sí.

Así planteada las cosas, la epistemología comprende en sus estudios a la tecnología en tanto que ella es parte integral de la ciencia.

Pero, como fuere; dada la gran importancia lograda por la tecnología, se han desarrollado una serie de estudio filosóficos específicos acerca de su naturaleza y sentido.

Carl Mitcham señala un doble origen para la actual filosofía de la tecnología. Por un lado las reflexiones de algunos ingenieros y técnicos sociales, tales como Kapp, Engelmeir, Espinas, Lafitte, Simondon y Dessamer. Por otro lado, los análisis de figuras como Munford, Ortega y Gasset y Heidegger. En la actualidad las tecnologías suscitan reflexiones de filósofos como Bunge, Agassi, Rapp y otros.⁶

Es posible entonces estudiar la tecnología como disciplina científica. Hablaremos, y se habla ya, de la epistemología de la tecnología. Ella se plantea cuestiones como las siguientes: ¿cuál es la estructura lógica de las disciplinas?, ¿Cuál es la estructura lógica

de las disciplinas?, ¿Qué papel juega en las tecnologías los valores?. ¿qué implicancias tiene para el hombre las tecnologías y su extraordinario desarrollo?.

2.10 Epistemología Analítica y Epistemología Normativa

Se suele distinguir dos tipos de epistemología. Las epistemologías analíticas que se limitan a un análisis de las condiciones de validez del conocimiento científico. Las epistemologías normativas son aquellas que en base al análisis de la ciencia pretende dar a los científicos normas de procedimientos en su quehacer.

Cuando, Popper, por ejemplo, dice que existe una asimetría entre verificación y falsación, en el sentido de que no es posible verificar concluyentemente una teoría pero si falsarla, está haciendo epistemología analítica. En cambio, cuando nos dice que lo que tiene los científicos en vez de empeñarse en buscar sólo ejemplos que conformen sus teorías deben buscar contraejemplos para ver si resisten la refutación, está haciendo epistemología normativa.

No todos los científicos aceptan el papel normativo de la epistemología, consideran que recortan la labor creativa de los científicos, pues éstos en su labor cotidiana se ven precisados a romper esquemas y procedimientos metodológicos establecidos. La epistemología es sólo una reflexión sobre el trabajo que ellos llevan a cabo al momento de enfrentarse a los problemas y buscarle soluciones.

Existen, en cambio, otros científicos que reconocen el papel orientador de la epistemología en su labor científica. Por ejemplo premios Nobel, como Jaques Monod o Sir John Eccles, han reconocido la influencia de Popper en sus trabajos, Eccles dice en su libro *Enfrentándose a la realidad*: "...mi vida científica debe muchísimo a mi conversión, en 1945, si se me permite llamarla así, a las enseñanzas de Popper sobre el procedimiento de las investigaciones científicas....he tratado de seguir a Popper en la formulación e investigación de los problemas fundamentales de la neurobiología"⁷

Los epistemólogos normativos son como los comentaristas deportivos: No juegan pero hablan de Creemos que a lo largo de la historia de la epistemología se han desarrollado dos maneras básicas de ver la ciencia. Una de ellas la conceptualizada como un cuerpo de leyes de diferente nivel de generalidad que nos permiten describir, explicar y

hacer recomendaciones a los que están en la cancha sobre el modo correcto de jugar. Para evitar estas distorsiones se recomienda a las personas que deseen dedicarse a la epistemología que antes se dediquen al cultivo de alguna disciplina científica.

3. Problemática de la Definición de Epistemología

Hemos dicho que la epistemología es el estudio de la ciencia. Ciertamente esta definición es aún insuficiente. Es necesario precisar en qué consiste ese estudio, cuáles son sus objetivos y tareas de un modo más específico.

predecir (o retrodecir) el comportamiento de la realidad, en el caso de las ciencias fácticas, o como un cuerpo de axiomas de los cuales se derivan teoremas, en el caso de las ciencias formales. La otra, la conceptualiza no sólo como un cuerpo de leyes, sino como el proceso psicológico, sociológico e histórico de producción de esas leyes.

Si conceptualizamos a la ciencia como algo acabado que se expresa en un cuerpo estructurado de leyes, como es el caso de los positivistas o empiristas lógicos, entonces la epistemología tendría como tarea el estudio de la estructura y funcionamiento de las teorías científicas, así como las condiciones de validez de las mismas. Al atenerse a la ciencia como un producto acabado expresado en un cuerpo de leyes se limitan ellos mismos a un análisis del lenguaje de la ciencia, en tanto que las leyes no son sino enunciados y las teorías cuerpos de enunciados. Por esto la epistemología para ellos es un análisis lógico-lingüístico de la ciencia.

Esta posición la representa claramente Hans Reichenbach (1891-1953), un destacado miembro del movimiento positivista lógico, Reichenbach en su trabajo "Las tres tareas de la epistemología", que forma parte del libro *Experience and Prediction*⁸, introduce la célebre distinción entre contexto del descubrimiento y contexto de justificación.

El contexto de descubrimiento se refiere a los procesos psicológicos y socio-histórico que inciden en el descubrimiento de ideas de forma de problemas, hipótesis, etc. El contexto de justificación se refiere a los procesos lógicos y metodológicos mediante las cuales se validarán las ideas. Dice Reichenbach "(...) la bien conocida diferencia entre el modo como el pensador descubre un teorema y el modo como lo presenta a un auditorio puede ilustrar la diferencia en

cuestión. Introduciré los términos contexto del descubrimiento y contexto de la justificación para señalar esta distinción”⁹

El contexto de descubrimiento constituye al aspecto externo de la ciencia y es estudiado por la psicología, la sociología y la historia. El contexto de justificación constituyen el aspecto interno de la ciencia y es materia de estudio de la epistemología.

Centrándose en los aspectos internos de la ciencia, la epistemología, según Reichenbach, tiene tres tareas: a) descriptiva, b) crítica y c) de orientación.

En su tarea descriptiva la epistemología busca llevar a cabo una “reconstrucción lógica” de los procedimientos de validación que siguen los científicos en su labor cotidiana.

Dice Reichenbach:

“Lo que la epistemología intenta es construir procesos de pensamiento de tal modo que ellos deberían producirse así se fueron ordenados en un sistema consistente, o construir conjuntos de operaciones justificables que pueden ser intercalados entre el punto de partida y el resultado del proceso de pensamiento, reemplazando los eslabones intermedios reales. La epistemología considera así un sustituto lógico del proceso real. Para este sustituto lógico hemos introducido el término reconstrucción racional; el cual parece apropiado para indicar la tarea de epistemología. Muchas falsas objeciones y malas comprensiones de la moderna epistemología tienen su origen en no haber separado estas dos tareas; en consecuencia, en ningún caso será objeción atendible a una tesis epistemológica que el pensamiento real no se ajuste a ella.”

La tarea crítica o analítica de la epistemología consiste en juzgar acerca de la validez y confiabilidad del conocimiento científico. Los problemas en este campo son, por ejemplo, el asunto de la síntesis a priori; el problema de la justificación de la inducción, el problema de la verificabilidad. La tarea crítica es la que llamamos frecuentemente análisis de la ciencia, y como el término “lógica” no expresa nada más, el menos si lo tomamos en su acorde con su uso, podemos hablar aquí de lógica de la ciencia”¹⁰. Dentro de esta problemática Reichenbach le concede un papel especial al asunto referente a la distinción entre cuestiones que tienen que ver con la verdad o falsedad de las cuestiones que tienen que ver con las

decisiones. No todo en la ciencia en su asunto de verdadero o falso. Un ejemplo clásico al respecto es el de la definición de la simultaneidad de dos sucesos. Luego de una larga discusión, el asunto quedó aclarado cuando Albert Einstein se percató que la simultaneidad no es una cuestión de verdadero o falso, sino de convenir definirla de una u otra manera y atenerse en lo sucesivo a las consecuencias que de ella se derivan. La definición de simultaneidad es convencional, no es, por tanto, ni verdadera ni falsa. Existe también en la ciencia decisiones que no son convencionales sino bifurcantes, en las que optándose por dos o más alternativas no equivalentes conducen al investigador por caminos diferentes.

La tercera tarea es la de orientación. Esta tercera tarea de la epistemología guarda relación con el asunto de las decisiones. Sucede que muchas decisiones no pueden ser detectadas por la ambigüedad y vaguedad terminológica y hay otros en las que dos o aún más decisiones diferentes están en uso, entremezclados e interfiriéndose dentro del mismo contexto. Ante tal situación, “será tarea de la epistemología sugerir una propuesta en relación con la decisión y nosotros hablemos, por tanto, de la tarea de orientación de la epistemología como su tercera tarea”.¹¹

Esta es la concepción que básicamente ha sido asumida por el movimiento positivista lógico. En suma, para ellos la epistemología es un análisis lógico-lingüístico de la estructura, funcionamiento y condiciones de validez de las teorías científicas. Sobre esta base pretende orientar la investigación científica.

Este punto de vista aunque ha sido hasta aproximadamente la década del 60 el dominante, no ha sido el único sobre el papel y sentido de la epistemología. En efecto, existen desde antiguo estudiosos de la ciencia que conceptualizan la ciencia no como un cuerpo ya constituido de leyes, sino como el proceso de constitución y desarrollo de esas leyes.

Este es un punto de vista que puede encontrarse en un estudioso de la ciencia como lo fue William Whewell (1794-1866). Whewell se propuso renovar el *Novum Organum* de Bacon examinando el desarrollo histórico que había experimentado la ciencia desde sus inicios. Después de dos siglos de desarrollo se imponía la necesidad de sustituir el concepto a priori de la naturaleza de las ciencias inductivas por un concepto sustentado en los procedimientos efectivamente aplicados por los científicos en su trabajo real y esto es lo que hizo en su obra *Philosophy of the inductive sciences, founded*

upon their history (filosofía de las ciencias inductivas, fundada en su historia) (1839)

La misma línea de pensamiento se encuentra en Antoine Augustin Carnot en un trabajo de 1861 titulado "Traité de l' enchainement des idées fondamentales dans les sciences et ans l'histoire" (Tratado del encadenamiento de las ideas fundamentales de la ciencia y de la historia).

El francés Gastón Bachelard (1884-1962) se inscribe en esta misma perspectiva de una manera muy original. Bachelard basándose en el estudio de la historia de las ciencias ha desarrollado el importante concepto de las "Rupturas epistemológicas" mediante los cuales pretende explicar el cambio y desarrollo de las teorías científicas Bachelard también ha propuesto el concepto de los "obstáculos epistemológicos".

Dice Bachelard "cuando se investiga las condiciones psicológicas del progreso de la ciencia, se llega muy pronto a la convicción de que hay que plantear el problema del conocimiento científico en términos de obstáculos. No se trata de considerara los obstáculos externos, como la complejidad o la fugacidad de los fenómenos, ni de inculpar a la debilidad de los sentidos o del espíritu humano: es en el acto mismo del conocer, íntimamente, son de aparecer, por una especie de necesidad funcional, los entorpecimientos y las confusiones"¹²

La superación de estos obstáculos dan lugar a un salto, no es un tránsito continuo. El pensamiento comienza a moverse de pronto en otra dimensión, a la cual no se llega por la acumulación de conocimientos precedentes, sino por un cambio de óptica. Dice Bachelard que "no se puede decir correctamente que el mundo Newtoniano prefigura en sus grandes líneas el mundo Einsteneano (...) No hay tránsito entre el sistema de Newton y el sistema de Einstein. No se va del primero al segundo juntando conocimientos, entrenando las precauciones en las medidas, rectificando ligeramente los principios. Es preciso, por el contrario, un esfuerzo de novedad total". La semejanza con las ideas de Kuhn es notable, sólo que los dijo Bachelard 10 años antes.¹³

Por su parte Jean Piaget (1896-1980) considera que "La epistemología genética intenta explicar el conocimiento y en particular el conocimiento científico sobre la base de su historia, su sociogénesis y especialmente desde los orígenes psicológicos de las nociones y operaciones sobre las cuales está fundamentado."¹⁴ Empero, este punto de vista no

excluye el análisis lógico para examinar los conocimientos ya establecidos en un momento dado. Dice, "Pero la epistemología genética también toma en consideración, en tanto que es posible, la formalización y en particular, las formalizaciones lógicas aplicadas a estructuras estables de pensamiento, y en ciertos casos a las transformaciones de un nivel a otro en el desarrollo del pensamiento."¹⁵

Estas corrientes del pensamiento epistemológico son tan o más antiguas que las que representa el positivismo lógico, sin embargo no tuvieron incidencia significativa. El movimiento positivista lógico con las poderosas herramientas de la lógica formal ejercieron una especie de "terrorismo lógico" contra todos sus adversarios acusándolos de un hablar sin sentido.

Uno de los muchos méritos de Kark Popper es el de haber sido el primero en criticar severamente al positivismo en su tesis centrales. Una de esas críticas se refiere al objeto de estudio de la epistemología. Para Popper lo importante no es tanto el estudio de la ciencia en su estado final sino la manera como se desarrolla, como se pasa de una teoría a otra mejor. Popper cree que se trata de un proceso en el que se lanza conjeturas plausibles y se busca refutarlas para ver su fuerza en la explicación y predicción de los hechos.

A pesar de que las críticas de Popper fueron hechos casi desde el nacimiento del positivismo en su libro La lógica de investigación científica(1934), pasaron prácticamente desapercibidas y durante más de veinte años la epistemología del positivismo lógico fue dominante. Conjuntamente con la filosofía analítica inglesa fue la filosofía dominante en el mundo anglosajón y como el mundo anglosajón es el dominante, fue la filosofía dominante. El filósofo norteamericano Putnam(1962) llama "concepción heredada" a estos dos movimientos filosóficos.

Pero a partir del 50 comienza a producirse una serie de críticas a varias de las tesis del positivismo lógico y la filosofía analítica.

Quine y Putnam atacaron la distinción analítico / sintético; Chisholm y Goodman abrieron el debate sobre los condicionales contrafácticos y la extensionalidad de las leyes científicas; Rapoport, Kaplan y Achinstein mostraron sus dudas sobre la posibilidad de axiomatizar las teorías de las ciencias empíricas; Putnam, Achinstein y otros muchos discutieron ampliamente sobre el problema clave de la oposición entre lo observacional y lo teórico, y

Patrick Suppes analizó en profundidad la noción de reglas de correspondencia. Todas estas dificultades, junto a las que los propios defensores de la concepción heredada habían encontrado, como el dilema del teórico de Hempel, la solución de Ramsey a la cuestión de los términos teóricos, o la evolución de Carnap hacia la lógica probabilística, dieron lugar a que en la década de los 60 hubiera una profunda crisis de confianza en las tesis de la concepción heredada, apareciendo incluso las primeras alternativas a la misma, debidas a Popper, Hanson, Putnam y Toulmin. La traducción al inglés en 1953 de las Investigaciones filosóficas de Wittgenstein también supuso un duro golpe, porque uno de los inspiradores iniciales del Círculo de Viena modificaba radicalmente las tesis que había mantenido en el *Tractatus*, otra de sus grandes obras. Todo este proceso de debilitamiento de sus postulados culminó con la publicación por Kuhn de *La estructura de las revoluciones científicas* (1962), en la que se echaba por tierra la mayor parte de las tesis de dicha concepción, fundamentalmente por ser ahistóricas y estar desligadas de la ciencia real¹⁶. Dice Kuhn "si se considera a la historia como algo más que un depósito de anécdotas o cronología, puede producir una transformación decisiva de la imagen que tenemos actualmente de la ciencia"¹⁷.

Se fue imponiendo de este modo una visión de la ciencia no sólo como un cuerpo estructurado de leyes sino como un proceso de producción de leyes que cambian a lo largo del tiempo. Lo cual lleva para su estudio a un análisis socio-histórico y psicogenético.

Esta visión de la ciencia es clara en Piaget. Dice Piaget: "El conocimiento científico está en perpetua evolución; cambia de un día a otro. De esto resulta que no podemos decir que por un lado existe la historia del conocimiento y por otro su estado actual como si fuera algo definitivo o aun estable. El estado actual del conocimiento es un momento en la historia que cambia tan rápidamente como cualquier estado anterior del conocimiento ha cambiado el pasado y, en muchos casos, muy rápidamente. El pensamiento científico, entonces, no es permanente, no es una instancia estática, es un proceso. Más específicamente, es un proceso de construcción y reorganización continuas. Esto es verdadero en casi todas las ramas de la investigación científica."¹⁸

Pero no sólo en Piaget, sino en un científico de la talla de Einstein. Dice Einstein: "La ciencia, como algo existente y completo, es la cosa más objetiva que el hombre conoce. Pero, la ciencia en su hechura,

como un propósito a cumplir, es tan subjetiva y tan condicionada psicológicamente como cualquier otra rama del esfuerzo humano; tanto así que la pregunta de "¿cuál es el propósito y la significación de la ciencia?", tiene respuestas enteramente diferentes en diversas épocas y por parte de personas colocadas en distintas situaciones".¹⁹

La misma idea la tiene muy clara el historiador de la ciencia John Bernal: "La idea de la definición no se aplica estrictamente a una actividad humana que es sólo un aspecto inseparable del proceso único e irrepetible de la evolución social.

En mayor grado que cualquier otra ocupación humana, la ciencia es, por su misma naturaleza, modificable. Además por ser una de las más recientes conquistas de la humanidad, se transforma con suma rapidez".²⁰

Este proceso histórico ha culminado con el predominio actual de una epistemología con base en la sociohistoria y no en el análisis lógico-lingüístico.

Empero, es preciso mantener un punto de vista más equilibrado. Creemos que la posición de Piaget expresa un punto más integral de la epistemología. Afirma que es indispensable un análisis psicológico y sociohistórico sin desconocer la importancia del análisis lógico-formal, aunque precisando sus limitaciones.

4. El campo de estudio de la epistemología

Hemos visto que el campo y tareas de la epistemología es un asunto que depende de la perspectiva que los epistemólogos adopten respecto de la ciencia. También nos hemos percatado de la diversidad terminológica que caracteriza esta temática. No todos utilizan los términos en el mismo sentido, incluso los utilizan en sentido contradictorio unos de los otros.

Frente a este panorama un tanto confuso, vamos a proponer una delimitación de los estudios acerca de la ciencia que cubra integralmente todas sus variantes conceptuales que se ha ido presentando a lo largo del tiempo hasta nuestros días.

Hablaremos de metaciencia como el estudio acerca de la ciencia. Es conveniente tener presente que esta terminología difiere de la de Bunge. Mario Bunge llama ciencia de la ciencia a los que nosotros denominamos metaciencia. No seguiremos la terminología de Bunge, en este punto, porque la "ciencia de la ciencia" no abarcaría, en sentido estricto

a los estudios filosóficos sobre la ciencia y por consiguiente no sirve para designar todo estudio sobre la ciencia, sino sólo los estudios científicos. Nos parece del todo inconveniente incluir a la filosofía dentro de las ciencias. Porque hacerlo es convertir a la filosofía nada menos en una de sus ramas.

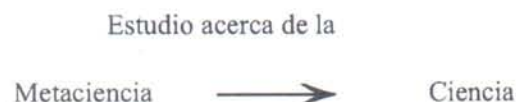


Fig. N° 05: Ciencia y Metaciencia

La expresión metaciencia la usamos en un sentido amplio y abarca por ello tanto los estudios científicos como la filosofía acerca de la ciencia. Igualmente, la amplitud del término 'metaciencia' no nos compromete con tal o cual método de estudio, ya sean estos lógico-formales, histórico-críticos o psicológicos. Por otro lado la ciencia tal como la conceptualizamos comprende tanto su momento teórico (ciencia teórica) como su momento tecnológico (ciencia aplicada o tecnológica).

La metaciencia la dividiremos en dos: la ciencia de la ciencia y la filosofía de la ciencia.

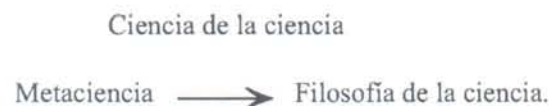


Fig. N° 06: División de la Metaciencia

La ciencia de la ciencia estudia con los métodos propios de la ciencia los aspectos externos de la ciencia. Cuando hablamos de aspectos externos de la ciencia nos referimos a los condicionamientos sociales, históricos y psicológicos del conocimiento científico. Así es como tenemos a la sociología de la ciencia, la historia de la ciencia y la psicología de la ciencia.

La filosofía de la ciencia es el estudio filosófico de la ciencia y la subdividiremos en:

a. Epistemología, que es el estudio de las condiciones de validez de la ciencia. Este estudio puede llevarse a cabo tomando a la ciencia en sus estado final, como un producto terminado, o puede hacerse desde la perspectiva de su desarrollo y progreso de un estado inicial a otro considerado final en un momento dado. Los positivistas lógicos o empiristas lógicos han abordado el estudio de la ciencia a través del lenguaje en el cual se formula el

conocimiento científico. Otros estudiosos con el fin de determinar las condiciones de validez de la ciencia, llevan a cabo un estudio histórico y socio genético de la misma.

Lo que une ambas perspectivas de estudio es el hecho de que el objetivo final es determinar las condiciones de validez del conocimiento científico. La diferencia se encuentra en que para lograr este objetivo los empiristas lógicos se atienen a la ciencia como un cuerpo constituido y en esa dimensión realizan un análisis lógico-formal; en cambio, los otros, como Kuhn, Piaget, Bachelard, etc, examina la ciencia desde su socio-génesis y su desarrollo histórico.

Dentro de esta definición amplia de epistemología que hemos formulado las preguntas típicas que se formulan los epistemólogos son:

1. ¿Cuál es la estructura lógica de una teoría científica?, ¿Se pueden axiomatizar todas las teorías científicas?, ¿Hay diferencias significativas entre las ciencias formales y las fácticas respecto a su estructura formal?, ¿Cuál es la estructura lógica de una explicación, de una predicción y de una aplicación terminológica?, ¿Es posible distinguir claramente entre enunciados teóricos y enunciados observacionales?, ¿Cuál es la estructura lógica de las tecnologías?, ¿Qué diferencia existe entre ley científica y regla tecnológica?, ¿Qué relación existe entre las valoraciones y la tecnología?, ¿Qué significa probar una hipótesis o ley científica o una teoría científica?, ¿En que casos decimos que un enunciado científico es objetivo y/o verdadero?, ¿Qué relación existe entre verificación y falsación?, etc, etc.

2. ¿Las ciencias progresan?, ¿Cómo se produce el paso de una teoría a otra?, ¿El conocimiento científico se organiza en paradigmas?, ¿Cuál es la génesis psicológica de las categorías científicas?, ¿Cómo Galileo estableció el método experimental?

b. Metodología, que es el estudio de los métodos y procedimientos que utilizan la ciencia en la búsqueda de la verdad.

En este campo se plantean preguntas del tipo: ¿Cuál es la naturaleza de los métodos de la ciencia?, ¿Existe un único método para todas las ciencias?, ¿Los métodos de investigación científica se basan en la lógica formal o la lógica informal en los métodos de investigación?, ¿Es el método hipotético-deductivo el método por ser de la ciencia?, ¿Cuál es el alcance de los métodos científicos?, ¿Existen métodos para inventar hipótesis?, etc.

c. Ontología de la ciencia, que se plantea cuestiones del tipo: ¿los conocimientos científicos se refieren a algo real o son construcciones del sujeto cognoscente?, ¿Existen en la realidad leyes científicas o sólo son instrumentos útiles para entender y actuar sobre la realidad?, ¿Qué clase de entes son los entes matemáticos? etc.

d. Ética de la ciencia, que trata de cuestiones del tipo: ¿Es la ciencia éticamente neutra?, ¿El científico es un intelectual comprometido con la justicia social?, ¿Es admisible mantener en secreto nuevos conocimientos?, ¿Se puede tomar ideas ajenas sin citar la fuente?, ¿Existe límites morales para los experimentos científicos?, etc.

e. Antropología filosófica de la ciencia, que aborda preguntas del tipo: ¿la racionalidad humana de aporte en la ciencia?, ¿La ciencia debe estar al servicio del hombre?, ¿El hombre se realiza por la técnica?, ¿Es la técnica compatible con el humanismo? ¿Es el hombre esencialmente un homo feber o un homo sapiens?

f. Estética de la ciencia, que se plantea interrogantes del tipo: ¿influye la idea de lo bello en la formulación de las teorías?, ¿Se puede hablar en matemáticas de la "elegancia de una demostración", ¿Es la simplicidad lógica un concepto estético?, ¿Influye en la opción por una teoría científica los valores estéticos del investigador?²¹



¹ Rudolf Carnap, *Fundamentación lógica de la física*, Ed. Sudamericana, 1969 pág. 249.

² Robert Merton, *Ciencia, Tecnología y Sociedad en Inglaterra del siglo XVII*, Alianza Universidad, 1984.

³ John D. Bernal, *La ciencia en la historia*, Ed. Universidad Autónoma de México, 1959.

⁴ Miguel Quintanilla, *Breve Diccionario de Filosofía*, Ed. Verbo Divino, Navarra, 1991, pg. 46.

⁵ Cfr Jean Piaget, *Naturaleza y Métodos de la Epistemología*, Ed. Proteo, Buenos Aires, 1970, pg. 26.

⁶ Carl Mitcham, *¿Qué es la filosofía de la tecnología?* Antropos, Barcelona 1989, citado por Miguel Quintanilla, ob. cit. Pág. 257.

⁷ Citado por Bryan Maggie, Popper, Ed. Grijalbo, Barcelona 1972, pág. 12.

⁸ Hans Reichenbach, *Las tres tareas de la epistemología*, tomado de *Experiencia and prediction*, The university of Chicago Press, 1961, Traducción de Luis Piscoya Hermoza, en *Tópicos de Epistemología*, Univ. Inca Garcilaso de la Vega, 2000.

⁹ Hans Reichenbach, ob. cit. Pág. 36

¹⁰ Hans Reichenbach, ob. cit. Pág. 22

¹¹ Hans Reichenbach, ob. cit. Pág. 28

¹² Gastón Bachelard, *La formación de espíritu científico*, (primera edición 1938), traducción de José Babini, Buenos Aires, Ed. Argos, 1948, tomado de Augusto Salazar Bondy, *Lecturas filosóficas*, Lima, 1965, pág. 164.

¹³ Gastón Bachelard *El nuevo espíritu científico*, Ed. Universidad de San Marcos e INIDE, Lima, 1972 p. 42, traducción y estudio preliminar de Augusto Salazar Bondy.

¹⁴ Jean Piaget, *Genetic Epistemology*, New York, Columbia University Press, 1970, p.1, traducción castellana de Luis Piscoya H., tomado de *Tópicos de Epistemología*, pág. 32.

¹⁵ Jean Piaget, ob. cit. pág. 32

¹⁶ Cfr. Javier Echeverría, *Introducción a la Metodología de la Ciencia*, Ed. Cátedra, 1999, pág. 36.

¹⁷ Thomas Kuhn, *La Estructura de las Revoluciones Científicas* FCE, 1994, pág. 20.

¹⁸ Jean Piaget, ob. cit. pág. 33

¹⁹ Citado por John Bernal, *La ciencia en la historia*, Universidad Nacional Autónoma de México, 1959, pág. 29.

²⁰ John Bernal, ob. cit. pág. 29

²¹ Cfr. Mario Bunge, *Epistemología*, y Miguel Quintanilla, ob. cit.