

CIENCIA Y TECNOLOGÍA: UNA MIRADA SIMPLE DEL MUNDO EXTERIOR

SCIENCE AND TECHNOLOGY: A SIMPLE LOOK OF THE OUTSIDE WORLD

Marcelo Claudio PERISSÉ

Universidad Nacional de La Matanza,
Secretaría de Ciencia y Tecnología
Buenos Aires, San Justo. Argentina
mperisse@unlam.edu.ar

Resumen:

El trabajo se referencia sobre cómo se constituyen las ideas simples y fundamentales de la ciencia, para lo que se expone sobre el conocimiento científico, la investigación científica y tecnológica, como así también sobre las propiedades del lenguaje teórico necesarias para su exposición e interpretación. Entonces se pretende mostrar aquellos principios básicos de la filosofía de la ciencia, necesarios como punto de partida de toda investigación y de los cuales se podrá aumentar el grado de conocimiento, dentro los límites de la verdad objetiva; y así lograr que para cada campo del conocimiento particular, el docente investigador pueda explicar la complejidad de los fenómenos naturales partiendo de un cierto número de ideas y de relaciones, simples y fundamentales, para luego pasar gradualmente a casos más complejos.

Abstract:

The work is about how are constituted the simple and fundamental ideas of the science, for that purpose it exposes on scientific knowledge, scientific and technological research, and also on the necessary theoretical language properties for its exhibition and interpretation. Then, the article shows the basic principles of the philosophy of the science. These are necessary as a start of any research and of which it will be possible to increase the degree of knowledge, inside the limits of the objective truth, achieving this way, that, for every field of the particular knowledge, the researching professor could explain the complexity of the natural phenomena starting from a certain number of simple and fundamental ideas and relations, for then gradually going on to more complex cases.

Palabras Clave: *Filosofía científica, ciencia, investigación científica*

Key Words: *Scientific philosophy, science, scientific research*

I. CONTEXTO

El trabajo se enmarca en el programa de formación de Docentes-Investigadores, que lleva adelante la Universidad Nacional de La Matanza, a través de su Secretaría de Ciencia y Tecnología. Entonces, desde aquí, se pretende señalar al menos un camino para dicha formación; este camino, se hace recorriendo una cosmovisión sistémica de la ciencia desde donde se impulsa la actuación de los docentes en la investigación científica, para que puedan llevar al aula, el conocimiento resultante sus actividades de investigación y desarrollo, y constituir allí, en la clase, un espacio reflexivo en el aprendizaje y la formación de profesionales universitarios.

II. INTRODUCCIÓN

Ante todo y a fin de dar certidumbre sobre la perspectiva de este trabajo, y entendiendo que bien debería ser deducible a través de su lectura y finalmente dilucidada al momento de las conclusiones, se estima que será de utilidad saber que los contenidos aquí expuestos se asumen en el marco de una filosofía de la ciencia y más particularmente de una epistemología que incluye a una ontología naturalista y a una semántica realista con pretensiones de exactitud, todo ello con el fin último de atender a las capacidades de representar la estructura de la ciencia y de brindar los instrumentos mínimos y necesarios para lograr interpretar coherentemente el desarrollo científico y tecnológico.

Realizado el preludeo, y retomando desde la filosofía de la ciencia, diremos que para Albert Einstein [1 pág. 49] el principio básico de toda filosofía natural es, a partir de los filósofos griegos en adelante, el de explicar la complejidad de los fenómenos naturales partiendo de un cierto número de ideas y relaciones simples y fundamentales, para luego pasar gradualmente a casos más complicados. Es así que las consecuencias de esta generalización conducen a explicaciones bien elaboradas y convincentes de aquellos hechos que antes se presentaban como incoherentes e ininteligibles. De esta manera, al hombre de ciencia, la imagen de la realidad se le hará más simple, por lo que podrá explicar un mayor número de impresiones sensoriales; permitiéndose así, en

los límites de la verdad objetiva, aumentar su grado de conocimiento.

Para poder desentrañar y desarrollar estas «ideas» fundamentales de la ciencia, se precisará pues: del «conocimiento científico», del uso de una refinada «técnica de investigación», y de un «lenguaje» accesible para su exposición e interpretación; con respecto a esto último, Karl Popper [2 pág. 30] considera que la «ciencia» es un sistema de enunciados que únicamente representa al mundo real o mundo de nuestra experiencia; es así que la matemática (particularmente para alcanzar conclusiones cuantitativas) y la lógica (para la validación de las conclusiones del razonamiento), se constituyen como instrumentos fundamentales para razonar, e indispensables al momento de pretender someter experimentalmente a prueba los resultados obtenidos. [1 pág. 29]

Ahora bien, paradójicamente, cuanto más simples (libres de todo lo innecesario) y fundamentales son nuestras suposiciones, para llegar a abarcar regiones de hechos cada vez más amplias y lograr un entendimiento mejor de la realidad, tanto más intrincados resultan nuestros instrumentos matemáticos, lógicos y semánticos de razonamiento; por lo que la «metodología» que conduce de la observación de los hechos a la teoría y de ésta a la experiencia se hace más sutil e imbricada. [1 pág. 183] [3]

III. CIENCIA: ANÁLISIS Y SISTEMATICIDAD

Continuando la línea de pensamiento expuesta para aquellas *ideas fundamentales de la ciencia*, Mario Bunge [4 pág. 12] expresa que la «ciencia» puede caracterizarse como un «conocimiento»: racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible; en tanto fue y será por medio de la «investigación científica», que el hombre va logrando alcanzar una reconstrucción conceptual del mundo, que es cada vez más amplia, profunda y exacta.

Thomas Kuhn [4 pág. 12], por su parte, afirma que la ciencia es una investigación empírica y cognoscitiva de la *naturaleza* que muestra un *tipo de progreso único*; progreso, que toma la forma de una habilidad cada vez mayor para resolver rompecabezas técnicos y opera bajo estrictos estándares metodológicos. Se dice que es único,

porque, este *modelo de progreso* del «conocimiento» preciso y detallado *caracterizado por la* «investigación científica», en su realización más plena, es exclusivo de la ciencia.

Conocimiento científico

Encontramos en Imanuel Kant [5] [6] y en Étienne de Condillac [7 págs. 14, 15, 19, 37] que, cuando se expresa que la unidad del «conocimiento científico» es un hecho, concretamente, se enuncia que este tipo de conocimiento es un cuerpo de ideas que hablan de los hechos, y es susceptible de ser verificado (confirmado o refutado). Por ello, las disciplinas, como la lógica y la semántica, que estudian las ideas en general, son las más apropiadas para la comprensión de la ciencia y la tecnología. Aprendemos que aunque la lógica y la semántica nos ayudan a detectar y a corregir la imprecisión y los errores conceptuales, son sólo los «supuestos» y sus consecuencias lógicas (relación entre las premisas y la conclusión de un argumento deductivamente válido) los que pueden decir algo acerca del mundo real.

Dicha racionalidad y objetividad del conocimiento científico pueden analizarse en un cúmulo de características a las que pasaremos revista en lo que sigue [8 pág. 10] [9 págs. 113, 276]: racional (legal), exacto (claro y preciso), verificable, fáctico, general, predictivo, comunicable, y sistemático.

Filosofía de la ciencia

Llamamos «filosofía de la ciencia» a la clase de concepciones filosóficas que aceptan al método de la ciencia como la manera que nos permite: a) plantear cuestiones fácticas “razonables”, esto es, preguntas que son significativas, no triviales, y que probablemente pueden ser respondidas dentro de una teoría existente o concebible; y b) probar respuestas probables en todos los campos especiales del conocimiento [8 pág. 31]. Concretamente, la filosofía de la ciencia, estudia la «investigación científica» y su producto que es el «conocimiento científico». [10 pág. 21]

Desde la perspectiva de Mario Bunge [11 pág. 32] La filosofía auténtica está compuesta por dos ramas: la teórica y la práctica, en donde:

- 1) Teórica:
 - a. Lógica: precisión y deducibilidad.
 - b. Semántica: significado y verdad.
 - c. Ontología: ser y devenir.
 - d. Gnoseología: cognición y conocimiento.
 - e. Filosofía de la ciencia y la tecnología
- 2) Práctica:
 - a. Metodología: pruebas.
 - b. Axiología: valores.
 - c. Ética: derechos y obligaciones.
 - d. Praxiología: acción.
 - e. Filosofía política: política.

En tanto, Ludwig Wittgenstein [12 págs. 1, 42, 43], expone en su *Tractatus Logico-Philosophicus*, que la filosofía no es una teoría, sino una actividad que tiene por objeto la aclaración lógica del pensamiento; es así que una obra filosófica consiste esencialmente en elucidaciones, por consiguiente, sus resultados no son «proposiciones filosóficas» sino el esclarecimiento de las proposiciones. Esto quiere decir que la filosofía debe esclarecer y delimitar con precisión los pensamientos que de otro modo serían, por así decirlo, opacos y confusos.

Es así que la filosofía debe delimitar lo pensable de lo impensable, más particularmente se debe delimitar lo impensable desde el centro de lo pensable, o sea que se significará lo indecible presentando claramente lo decible. Por tanto todo aquello que puede ser pensado, puede ser pensado claramente.

Esto nos lleva a que todo aquello que puede ser expresado, puede ser expresado claramente; y si no se pudieran indicar las proposiciones elementales a priori, querer indicarlas luego, debe llevar a un obvio sinsentido [12 pág. 81]. Si por indicar entendemos: mostrar algo por medio de indicios, señales, señas o palabras, sería que se precisaría de otra proposición para explicar la primera proposición; y esto es, para Bertrand Russell [13 págs. 55, 403], porque: un lenguaje lógicamente perfecto tiene reglas de sintaxis y símbolos articulares con un significado determinado y único que evitan los sinsentidos.

Investigación Científica y Tecnológica

Ya vimos que la ciencia es una investigación empírica y cognoscitiva, que además se encuentra en una dimensión social que contiene a los estados mentales cognitivos de los sujetos y de sus disposiciones conductuales para llegar a la comprensión de los objetos físicos o cuestiones fácticas y para ello se precisará del conocimiento, más particularmente de la «episteme», o sea el de los contenidos objetivos del pensamiento o conocimiento científico constituido por: teorías objetivas, problemas objetivos y también de argumentos objetivos.

Esta disposición conductual es a lo que Tomas Kuhn [4 pág. 136] da por llamar negociación y que como tal, cuenta con dos aspectos: uno el fáctico, que son los hechos a partir de los cuales podrían extraerse las conclusiones científicas; el otro el de la interpretación, que son junto con las conclusiones, las nuevas leyes o teorías que podrían basarse en aquellos. Estos dos aspectos de la negociación (el fáctico y el de la interpretación) se prosiguen al mismo tiempo, esto quiere decir que: las conclusiones determinan la descripción de los hechos, al igual que los hechos determinan las conclusiones sacadas de éstos.

Desde aquí, siguiendo a Mario Bunge [14 pág. 3] [15 pág. 45], veremos que toda línea de investigación, en un campo epistémico dado, debe ser analizada desde un marco material y un marco conceptual, a saber:

El *marco material*, representado por la tupla $\mathcal{E}_m = \langle C, S, D \rangle$; compuesto por: C=una comunidad de sujetos investigadores, S=una sociedad que alberga a dicha comunidad, y D=un o dominio del discurso de un objeto de estudio en un determinado contexto.

El *marco conceptual*, que puede caracterizarse como una tupla $\mathcal{E}_c = \langle G, F, E, P, A, O, M \rangle$; donde: G=concepción general (trasfondo filosófico), F=trasfondo formal (presuposiciones lógicas o matemáticas), E=trasfondo específico (cuerpo de conocimientos tomados en préstamo), P=problemática (colección de problemas que puede investigarse en \mathcal{E}_c), A=fondo de conocimientos obtenidos previamente por miembros de la comunidad de

investigadores, O=objetivos (metas de la investigación), y M=metódica (colección de métodos de \mathcal{E}_c).

Vale destacar con respecto al Fondo Específico (E), que Charles Peirce [16 pág. 1], basado en la ley de clasificación de Comte [17 pág. 46], expone la idea de que una ciencia depende de otra en los principios fundamentales, pero no proporciona tales principios a esa otra. Es así que según Ernst Mach [18 pág. 18], los resultados en otras ramas del conocimiento deben contribuir a orientar al científico, en su propio campo del conocimientos o especialidad; y será esta fusión en las especialidades la que aportará a la concepción del mundo o «cosmovisión» y hacia la cual tienden todos los especialistas.

En un sentido más amplio, Hilary Putnam [3 págs. 118, 119] expone que la investigación es el modo que las personas tienen para enfrentarse a situaciones problemáticas (complicadas como decía Einstein). Toda investigación tiene por tanto «suposiciones fácticas» (incluidas las relativas a la eficiencia de ciertos medios para conseguir ciertos fines) como presuposiciones «valorativas», y si nuestro problema es de difícil solución podemos muy bien replantear nuestros fines del mismo modo que nos replanteamos nuestros «supuestos fácticos» (lo que entraña una constante reconsideración de los medios y de los fines). En resumen, cambiar los propios valores no es sólo un medio legítimo de resolver un problema, a menudo es el único modo de hacerlo. Por lo tanto, lo que fenomenológicamente parece ser una decisión de cambiar los propios valores, en realidad es:

- descubrir nuevos y mejores medios para alcanzar fines a la vista preexistentes, lo que Immanuel Kant [6 pág. 140] llama imperativos, y
- aprender, mediante la experimentación y la discusión, a aumentar la porción de valores más fundamentales (y de un orden superior) que siempre han estado en nuestras vidas.

Método científico

Siguiendo la acepción de Mario Bunge [8 págs. 33, 35, 36] [10 págs. 39, 40], diremos que el método científico es un proceso formativo que conlleva a la actitud de un investigador ante un conjunto de reglas que le servirán de instrumentos para la resolución de problemas. Tanto es

así, que la mejor manera de aprender a plantear y resolver problemas científicos no es solamente el estudiar un manual de metodología (actitud erudita), sino es el estudiar e implantar modelos de investigación exitosa; en síntesis, el método científico es la teoría de la investigación.

Ahora bien, el método científico ayudará a ordenar y precisar las siguientes cuestiones, que son necesarias para llevar adelante una investigación, como son las de: entrar en materia (o sea, apropiarse de ciertos conocimientos), advertir qué se ignora, escoger qué se quiere averiguar, y planear la manera de hacerlo. Podemos así, especificar para el método científico, las siguientes dimensiones: descripción, problematización, conjetura, y contrastación, y que pueden ser operacionalizadas a través de las siguientes etapas:

I) Plantear un problema

(1) Descubrimiento del problema o laguna en un conjunto de conocimientos. Si el problema no está enunciado con claridad, se pasa a la etapa siguiente; si lo está, a la subsiguiente.

(2) Planteo preciso del problema, en lo posible en términos matemáticos, aunque no necesariamente cuantitativos. O bien replanteo de un viejo problema a la luz de nuevos conocimientos (empíricos o teóricos, sustantivos o metodológicos).

(3) Búsqueda de conocimientos o instrumentos relevantes al problema (p. ej., datos empíricos, teorías, aparatos de medición, técnicas de cálculo o de medición). O sea, inspección de lo conocido para ver si puede resolver el problema.

(4) Tentativa de solución del problema con ayuda de los medios identificados. Si este intento falla, pásese a la etapa siguiente; si no, a la subsiguiente.

II) Construir una hipótesis (Modelo Teórico)

(5) Invención de nuevas ideas (hipótesis, teorías o técnicas) o producción de nuevos datos empíricos que prometan resolver el problema.

III) Elaborar predicciones (Deducción de consecuencias particulares)

(6) Obtención de una solución (exacta o aproximada) del problema con ayuda del instrumental conceptual o empírico disponible.

IV) Probar la hipótesis

(7) Investigación de las consecuencias de la solución obtenida. Si se trata de una teoría, búsqueda de predicciones que puedan hacerse con

su ayuda. Si se trata de nuevos datos, examen de las consecuencias que puedan tener para las teorías relevantes.

V) Sacar conclusiones e introducirlas en la teoría (alcance y valor cognoscitivo del resultado de la investigación)

(8) Puesta a prueba (contrastación) de la solución: confrontación de ésta con la totalidad de las teorías y de la información empírica pertinente. Si el resultado es satisfactorio, la investigación se da por concluida hasta nuevo aviso. Si no, se pasa a la etapa siguiente:

(9) Corrección de las hipótesis, teorías, procedimientos o datos empleados en la obtención de la solución incorrecta. Éste es, por supuesto, el comienzo de un nuevo ciclo de investigación.

Vale destacar que, al momento de abordar una investigación científica y encarar la elaboración del procedimiento metodológico, deben considerarse las siguientes máximas del método científico [8 págs. 33, 35, 36]:

- 1 El análisis lógico (tanto sintáctico como semántico) es la primera operación que debiera emprenderse al comprobar las hipótesis científicas, sean fácticas o no. Esta norma debiera considerarse como una regla del método científico.
- 2 El método científico, aplicado a la comprobación de afirmaciones informativas, se reduce al método experimental.
- 3 Observar singulares en busca de elementos de prueba universales.
- 4 Formular preguntas precisas.
- 5 Aplicar las reglas de la estadística para la recolección y el análisis de datos.

Por último, habrá que recordar que no existen respuestas definitivas, y ello es simplemente porque no existen preguntas finales.

Método tecnológico

Particularmente, en lo que respecta a la investigación tecnológica, será importante entender que: el producto final de un proceso tecnológico (que involucra investigación y desarrollo), será el prototipo de un artefacto. En el caso de la sociotecnología, el artefacto bien puede ser una organización formal (empresa u organismo gubernamental), o una norma o plan de acción

racional y eficiente [10 pág. 194]. Es de esperar entonces, que todo desarrollo tecnológico posea, y más particularmente el sociotecnológico, una clara especificación de quienes serán los beneficiarios y los usuarios de aquellos artefactos desarrollados.

Todo proceso de Investigación y Desarrollo, que se denomina «método tecnológico», conlleva las siguientes etapas:

- 1) especificación clara del campo del conocimiento,
- 2) formulación de un problema práctico,
- 3) adquisición del conocimiento antecedente necesario,
- 4) invención de reglas técnicas,
- 5) invención del artefacto en esquema,
- 6) descripción detallada del plan,
- 7) prueba (en un modelo o en el campo),
- 8) evaluación de la prueba,
- 9) corrección final del diseño o del plan.

IV. EL LENGUAJE CIENTÍFICO Y LA TEORÍA HERMENÉUTICA EXPERIMENTAL

David Hume [19 págs. 31, 33] dice que cuando hemos hallado una semejanza entre varios objetos aplicamos el mismo nombre a todos ellos, a partir de esto expone que todas las ideas generales no son más que ideas particulares unidas a un cierto término que les concede una significación más extensa y hace despertar, en ocasiones, otras ideas individuales que son semejantes a ellas; esta concepción tomada de George Berkeley, David Hume la asume como a uno de los descubrimientos más grandes y más valiosos que han sido hechos para aquel entonces.

Para Alfred Tarski [20] la semántica es un instrumento lógico para la sistematización del conocimiento; este instrumento, se constituye en un sistema de reglas formuladas en un metalenguaje y referidas a un objeto-lenguaje y dichas reglas determinan una condición de verdad para cada sentencia del objeto-lenguaje, es decir, una condición necesaria y suficiente para su verdad. Por ello, considera que la semántica del lenguaje científico debiera incluirse simplemente como parte de la metodología de la ciencia; a lo que Moritz Schlick [21 pág. 2] afirma que: el significado de una proposición constituye el método de su verificación, o sea que

enunciar el sentido de una frase equivale a establecer las normas según las cuales la frase debe ser empleada, lo que significa enunciar la manera por la cual se puede constatar su verdad (o su falsedad).

Herbert Feigl [22 pág. 338], logra expresar mejor dicha concepción cuando dice que Moritz Schlick, bajo la influencia de los primeros trabajos de Ludin Wittgenstein (más particularmente sobre el sinsentido) y Rudolf Carnap, sostenía que el significado fáctico de los enunciados empíricos consiste en el método de su verificación; más particularmente haciéndose referencia a la contrastabilidad (o confiabilidad) más que a la verificabilidad. De acuerdo con el análisis de Schlick, la verdad de los enunciados factuales consiste en una correspondencia de una o a uno (o al menos de varios a uno), de las palabras (nombre, predicados) de una oración, con los objetos y propiedades o relaciones denotadas por estas palabras. La falsedad, independientemente de cómo surja, consiste en última instancia en el uso equívoco de las palabras por el cual resulta una correspondencia de uno a varios entre ellas y lo que denotan.

Rudolf Carnap [23 pág. 21], considera que la teoría de los sistemas es el estudio de sistemas semánticos y sintácticos, así por ejemplo, una teoría está constituida por: a) componentes, que son las proposiciones o enunciados, b) su entorno, que es el cuerpo de conocimientos al cual pertenece y c) su estructura (relaciones), que es la relación de implicación o consecuencia lógica; siendo así que, la fusión de estos tres elementos constituyen un sistema proposicional. [24 pág. 30]

Siguiendo esta línea de pensamiento Antoine Lavoisier [25 pág. 55] asume que no pensamos más que con el auxilio de las palabras; que las lenguas son verdaderos métodos analíticos; que el álgebra más sencilla, más exacta y más adecuada en la forma de expresar su objeto, es a la vez una lengua y un método analítico; en fin, que el arte de razonar no es más que una lengua bien hecha. En síntesis y tal como afirma Étienne Bonnot de Condillac [7 págs. 135,136, 138, 147]: una ciencia bien tratada es un lenguaje que está bien hecho.

Ahora bien, para ir aproximándonos a la teoría hermenéutica experimenta, podemos empezar bajo la perspectiva de Thomas Kuhn [26 pág. 20], quien dedica una significativa relevancia a los textos científicos, cuando expresa que: si la ciencia es la constelación de hechos, teorías y métodos reunidos en los libros de texto actuales, entonces los científicos son hombres que, obteniendo o no buenos resultados, se han esforzado en contribuir con alguno que otro elemento a esa constelación particular.

Entonces si los libros de texto mismos tienen como meta el comunicar el vocabulario y la sintaxis de un lenguaje científico contemporáneo [26 pág. 212], poseer un léxico, un vocabulario estructurado, es tener acceso al variado conjunto de mundos que dicho léxico es capaz de describir al ser usado [4 pág. 80].

Desde esta visión particular de Thomas Kuhn [26 pág. 14] en la que cada revolución científica modifica la perspectiva histórica de la comunidad que la experimenta, entonces ese cambio de perspectiva afectará la estructura de los libros de texto y las publicaciones de investigación posteriores a dicha revolución, por tanto es preciso estudiar los cambios de distribución de la literatura técnica citada en las referencias de los informes de investigación, como indicio posible sobre el acaecimiento de las revoluciones. Pero ahora bien, cuando en toda investigación científica solo se cuenta como única guía a la naturaleza del objeto, el camino que se recorre hacia atrás, con la ayuda de textos, para llegar a los conceptos, debe ser lo suficientemente parecido para poder construir hacia adelante el dominio del discurso sobre aquel objeto de estudio. [4 pág. 26]

Volviendo a Moritz Schlick [21 pág. 2), en su afirmación de que el *significado* de una proposición constituye el método de su verificación, pues enunciar el sentido de una frase equivale a establecer las normas según las cuales la frase debe ser empleada, lo que significa enunciar la manera por la cual se puede constatar su verdad (o su falsedad).

Mario Bunge [10 págs. 66, 67], lo expresa a través de tres clases de objetos: Enunciado (E), Oración (O) y

Proposición (P) y dos relaciones o funciones entre ellos: enunciación (\mathcal{E}) y designación (\mathcal{D}).

Donde: $\mathcal{E}: E \rightarrow O$, $\mathcal{D}: O \rightarrow P$

Además, ninguna de las dos funciones tiene inversa y la composición de ambas produce una tercera función, que es la de denotación (Δ), donde:

$\Delta = \mathcal{D} \cdot \mathcal{E}: E \rightarrow P$; siendo que esta función asocia a cada proposición al menos con una enunciación.

Llegamos así a considerar que, en toda construcción de conocimiento científico, la posibilidad de verificación es realizable a través de la experiencia, siendo ésta, expresada, en un lenguaje teórico, por medio de una definición indicativa, para ello será necesario de una gramática lógica para que el sentido de una frase o sentencia pueda ser aplicado y así ser constituida en una proposición.

V. CONCLUSIONES

Podemos decir entonces que quien se dedica al trabajo científico, hace investigación científica y, por consiguiente, será considerada una persona de ciencia y se lo denominará investigador. En consecuencia, el investigador debe hacer estudios de teoría y práctica; consecuentemente precisará recolectar y clasificar objetos e información; por tanto, deberá hacer experimentos, discutir sus resultados y sacar conclusiones, poniendo a prueba la verdad o la falsedad de la hipótesis planteada; además, para transmitir a sus semejantes el fruto de lo que ha investigado y descubierto, precisará no solamente escribir y publicar trabajos, sino que deberá hacer docencia, dando clases y conferencias.

Claro está que habrá un estado evolutivo en la formación de los docentes-investigadores, por lo que se espera que los docentes-investigadores principiantes, primeramente deberán aprender los elementos constitutivos de cada campo del conocimiento, en textos elementales, como así también las prácticas metodológicas básicas en gabinetes y laboratorios; en tanto quienes realizan un trabajo más adelantado, deberán saber defender teorías, elaborar hipótesis, emplear diferentes técnicas y métodos para la investigación científica y consecuentemente, hacer

descubrimientos; por consiguiente, no es casual que en su rol de docente, el profesor principiante inicie sus actividades en la preparación y dictado de clases prácticas, quedando la presentación de los aspectos teóricos a cargo de los profesores ya formados en la docencia y la investigación.

VII. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

1. **Albert Einstein y Leopold Infeld.** *La física: aventura del pensamiento.* Buenos Aires : Losada, 1958.
2. **Karl Popper.** *La lógica de la investigación científica.* Madrid : Tecnos, 1980.
3. **Hilary Putnam.** *El desplome de la dicotomía hecho/valor y otros ensayos.* Barcelona : Paidós, 2004.
4. **Tomas S. Kuhn.** *El camino desde la estructura.* Barcelona : Paidós, 2002.
5. **Immanuel Kant.** *Crítica de la razón pura.* Madrid : Librería General de Victoriano Suárez, 1928.
6. **Immanuel Kant.** *Lógica.* Madrid : Akal, 2000.
7. **Étienne Bonnot de Condillac.** *Ensayo sobre el origen de los conocimientos humanos.* Madrid : Tecnos, 1999.
8. **Mario Bunge.** *La ciencia: su método y su filosofía.* Navarra : Laetoli, 2013.
9. **Mario Bunge.** *Buscar la filosofía en las Ciencias Sociales.* México : Siglo XXI, 1999. ISBN: 968-23-2199-9.
10. **Mario Bunge.** *Epistemología.* Barcelona : Ariel, 1980.
11. **Mario Bunge.** *Filosofía Política: solidaridad, cooperación y democracia integral.* Barcelona : Gedisa, S.A., 2009. ISBN: 978-84-9784-331-7.
12. **Ludwig Wittgenstein.** *Tractatus Logico-Philosophicus.* Santiago : Escuela de Filosofía Universidad ARCIS, 2001.
13. **Russell, Bertrand.** *Historia De La Filosofía Occidental .* s.l. : Espasa Libros, 1946. ISBN: 978-84-239-6632-5.
14. **Mario Bunge** *Paradigmas y revoluciones en ciencia y técnica..* marzo-agosto de 1983, El Basilisco, págs. 1-8.
15. **Mario Bunge.** *Seudociencia e Ideología.* Madrid : Alianza, 1985.
16. **Charles S. Peirce.** *Bosquejo de una clasificación de las ciencias.* 1997, Escritos filosóficos, págs. 103-107.
17. **Auguste Comte.** *Discurso sobre el espíritu positivo.* Madrid : Alianza , 1998.
18. **Ernst Mach.** *Conocimiento y error.* Buenos Aires : Espasa-Calpe, 1948.
19. **David Hume.** *Tratado de la naturaleza humana: ensayo para introducir el método del razonamiento experimental en los asuntos morales.* [trad.] Vicente Viqueira. Albacete : Diputación de Albacete, 2001.
20. **Alfred Tarski.** *The Semantic Conception of Truth.* 1944, Philosophy and Phenomenological Research, pág. 341.
21. **Moritz Schlick.** *Meaning and Verification.* 1936, The Philosophical Review, Vol. XLV, pág. 2.
22. *Origen y espíritu del positivismo lógico.* **Feigl, Herbert.** 3-4, 1979, Teorema: Revista internacional de filosofía, Vol. 9, págs. 323-352 . ISSN 0210-1602.
23. **Rudolf Carnap.** *Filosofía y sintaxis lógica.* [ed.] Universidad Nacional Autónoma de México. [trad.] César Molina. 1. México : Universidad Nacional Autónoma de México, 1998. pág. 56. ISBN: 968-36-6881-X.
24. **Mario Bunge.** *Tratado de Filosofía.* [trad.] Rafael González del Solar. Barcelona : Gedisa, 1979. Vol. Ontología II: un mundo de sistemas.
25. **Antoine-Laurent de Lavoisier.** *Tratado elemental de química.* Barcelona : Editorial Crítica, 2007.
26. **Thomas Samuel Kuhn.** *La estructura de las revoluciones científicas.* México : Fondo de cultura económica, 2004.

Recibido: 2017-12-18

Aprobado: 2017-12-26

Datos de edición: Vol. 2-Nro. 2-Art. 3

Fecha de edición: 2017-12-28

URL: <http://reddi.unlam.edu.ar/>