

LA DÉBIL BASE EMPÍRICA DE NUESTRA CIENCIA EMPÍRICA

W. R. Daros*
UAP

El presente trabajo pretende tratar -en la perspectiva de K. Popper- la naturaleza de la ciencia empírica haciendo manifiestos algunas de sus limitaciones aún cuando se la desee estimar como un “saber fuerte”, por oposición a otras formas de saber. Si bien la ciencia empírica es la construcción de una forma de conocer con pretensión de objetividad empírica, la base empírica en que se apoya es notablemente débil. El hacer patente este aspecto no significa un desmerecimiento de la naturaleza de la ciencia empírica, sino simplemente hacer notar sus límites dentro de otras formas de saber propias de la cultura occidental. El presente artículo no pretende hacer un nuevo aporte a la teoría popperiana de la ciencia, sino prestar atención a esos límites de la ciencia, desde los supuestos de la concepción popperiana. La ciencia empírica, que parecería ser la más valiosa precisamente por su referencia a lo real, se encuentra, sin embargo, con notables limitaciones en el momento de hacer manifiesto su valor de empiricidad, después de más dos milenios en los que los investigadores intentan conocer sistemáticamente la realidad. Esto permite afirmar que continúa sin ser resuelto por la ciencia (y también por su derivado, la técnica), un problema fundamental, quizás no empírico: el sentido del hombre y de la vida humana.

El sentido de la ciencia en nuestra cultura occidental.

1. Quizás podamos aceptar que la llamada “cultura occidental” posee, inicialmente, tres grandes vertientes: el aporte de la *forma de pensar griega* (ateniéndose a los procesos de la observación, la inducción y deducción y, en general, al método lógico y matemático), el aporte de la *forma de actuar romana* (la organización militar, civil, el derecho, la aplicación de los conocimientos a las construcciones técnicas para el dominio de la naturaleza) y la *forma de creer del pensamiento hebreo* (la trascendencia y el sentido de la vida humana, el valor de la moral, de la sociedad y del hombre).

En este contexto y en esta hipótesis (no carente de fundamentos históricos), la ciencia es la heredera de un modo de pensar típica y fragmentariamente occidental: la forma griega, revivida y casi recreada después del Renacimiento, y *orientada a la aplicación del conocer al hacer a fin de obtener poder*, primero, sobre la Naturaleza (en los siglos XVII y XVIII) y, luego, también sobre los hombres (con el surgir de las ideologías modernas)¹.

2. La ciencia, como hoy la conocemos, surge en la época moderna, con una fuerte carga de búsqueda que fuese precisa (y por ello recurrió a la formulación matemática) y empírica (y de ahí el recurso a la observación). Como los presocráticos, y los griegos clásicos, habían recurrido al *logos* o racionalidad para superar las contradicciones creídas en los mitos (dioses antropomórficos, llenos de las debilidades humanas²), los modernos recurrieron a la observación y experimentación, matemática-

* El autor agradece a la Universidad Adventista del Plata (UAP) el otorgamiento de una beca que hizo posible esta investigación.

¹ Cfr. NEEDHAM, J. *La gran titulación, Ciencia y sociedad en Oriente y Occidente*. Madrid, Alianza, 1987. KEARNEY, H. *Orígenes de la ciencia moderna, 1500-1700*. Madrid, Guadarrama, 1980. ROSALES, A. *Ciencia es poder: Interpretaciones críticas del legado baconiano en Revista de Filosofía de la Universidad de Costa Rica*, 1999, nº 92, p. 261-272.

² Cfr. PLATÓN. *República*, nº 378-383. KIERK, G. – RAVEN, J. *Los filósofos presocráticos. Historia crítica con selección de textos*. Madrid, Gredos, 1984, p. 241. JUNCEDA, J. *De la mística del número al rigor de la idea. Sobre la*

mente formuladas, para superar las formas de conocimientos cabalísticos, alquímicos o simple e ingenuamente creídos³.

Sociológicamente, la ciencia moderna surge en un período cargado, por un lado de desconcertantes noticias procedentes de nuevos mundos (Asia y América), signados con nuevas formas de vida; y por otro, con Estados europeos en creciente búsqueda de poder (imperios) que se fragmentan en naciones modernas y necesitan nuevas formas de defensa armada y diplomática.

Nacida en estas circunstancias, la ciencia moderna refleja, al menos en parte, los avatares de la mentalidad moderna, y la opción moderna a favor de los aspectos griegos y romanos dentro de la cultura occidental, en desmedro de los problemas de la trascendencia, aunque no siempre contra el sentido de la vida y de la sociedad humana⁴. En este clima de ideas, no es de extrañar que "la ciencia" se convierta en sinónimo de "ciencia *empírica*" y que la ciencia, frecuentemente sea tomada por los ciudadanos como si fuese el saber seguro, cierto. Pero cuando la ciencia se convierte en una pretendida filosofía del saber superior, entonces nos hallamos ante un *cientifismo*, ante una distorsión del sentido de la ciencia. En efecto, el proceder científico debería ser consciente de los límites de su saber -que es un saber humano-, arraigado, en consecuencia, en un sentido de humildad, de su posible falsabilidad, por el que debería buscar corregirse de sus propios errores, más bien que confirmarse en sus creencias.

Karl Popper y el sentido de su filosofía.

3. Para Karl Popper, (sin duda un representante eminente de la epistemología del siglo XX), la ciencia se ha convertido en búsqueda empírica, precisa pero refutable.

Popper ha sumido una concepción filosófica de tipo kantiano, por lo que: a) acepta, en hipótesis, el *realismo* (existe una realidad aunque no es cognoscible en sí misma, sino mediante nuestras formas de pensar); b) admite el valor de la idea de *buscar la verdad*; c) pero no acepta que podamos conocer la realidad con *certeza*. La realidad es una X, una incógnita, acerca de la cual formulamos hipótesis: conjeturamos; pero no tenemos ninguna seguridad de que nuestras conjeturas representen lo que es la realidad. Por ello la actitud más prudente es *admitir que somos falibles y someter a refutación nuestras conjeturas, aun cuando creamos que pueden ser verdaderas*.

La filosofía de Popper se constituye, pues, por un lado, en un *falibilismo* (todo hombre es falible); y, por otro, en una *fe* respecto de la verdad: cree que la verdad acerca de la realidad debe ser posible, aunque nunca sepamos con certeza cuándo la hemos hallado⁵.

"La situación de la verdad en el sentido objetivo, como correspondencia con los

prehistoria del saber occidental. Madrid, Fragua, 1995, p. 85-100.

³ Cfr. CROMBRIE, A. C. *Historia de la ciencia: De San Agustín a Galileo*. Madrid, Alianza, 1994, Vol. I, p. 21. MEDINA, E. *Conocimiento y sociología de la ciencia*. Madrid, Centro de Investigaciones Sociológicas, 1989, p. 183. PÉREZ SOTO, C. *Sobre el concepto histórico de ciencia. De la epistemología actual a la dialéctica*. Santiago de Chile, Universidad Arcis, 1998.

⁴ Cfr. BRONOWSKI, J. *Ciencia y valores humanos*. Barcelona, Lumen, 1988. BERNAL, J. *La ciencia en nuestro tiempo*. México, Nueva Imagen, 1989, p. 469. COBB, P. *Learning from Distributed Theories of Intelligence in Mind, Culture and Activity. An International Journal*. 1998, nº 3, p. 187-205.

⁵ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Bs. As., Paidós, 1967, p. 266-269.

hechos, y su papel como principio regulador pueden ser comparados con un pico montañoso que está permanentemente, o casi permanentemente, envuelto en nubes. El alpinista no solamente puede tener dificultades para llegar a él, sino que puede ser incapaz de distinguir, en medio de las nubes, la cumbre principal de algún pico subsidiario. Pero esto no altera el hecho de la existencia objetiva de la cumbre... La misma idea de error o la de duda (en su normal sentido directo) implican la idea de una verdad objetiva que podemos no alcanzar"⁶.

Aceptado el error y la falibilidad humana, la existencia de la verdad es algo que se acepta por implicación: es una *creencia racional*; una *persuasión firme* que -aceptada- da sentido a las consecuencias y que, por otra parte, las mismas consecuencias (la idea de error y falibilidad) la exigen o postulan para tener sentido. Resulta, en efecto, absurdo admitir el error y la falibilidad sin admitir la existencia de la verdad (esto es, la posibilidad de conocimientos verdaderos), aunque incluso no se pueda saber si ha llegado a ella. Antes de admitir la existencia del error, se da un supuesto en el cual se cree: la verdad. Aún así la verdad es un *principio regulador*: mueve, regula y da sentido al hecho de investigar.

Admitido esto, la tarea del hombre de ciencia consiste no sólo en un permanente intento por refutar las hipótesis o conjeturas generadas con el deseo de conocer la realidad y operar sobre ella, sino además, en reconocer los límites del saber científico empírico.

"...Me siento inclinado a pensar que *la investigación científica es imposible sin fe en algunas ideas de una índole puramente especulativa* (y, a veces, sumamente brumosas): fe desprovista enteramente de garantías desde el punto de vista de la ciencia, y que en esa medida es 'metafísica' "⁷.

Uniendo lo implicado en el falibilismo y la fe en la verdad objetiva, la filosofía de Popper ha sido llamada *realismo crítico*. Popper cree en la existencia de la realidad, pero no ingenuamente, sino críticamente. Como Kant había realizado una *crítica de la razón pura*, Popper realiza una *crítica de la ciencia ingenuamente asumida*.

El problema del valor del conocimiento. Empirismo e Idealismo.

4. Lo que está en juego no es el conocimiento (el cual es aceptado como existente, pues de otro modo no tendría sentido estar poniéndonos cuestiones); sino el valor del mismo. ¿Cuál es el criterio con el cual podemos medir el valor de nuestros conocimientos?

Las dos grandes corrientes de pensamiento moderno acerca del conocimiento, que ya se hallaron germinalmente en Descartes, fueron el empirismo y el idealismo: la creencia en la realidad, por un lado; y el valor innato de algunas ideas, por el otro.

El *empirismo* de Locke y de Hume acentuó la idea de que *el valor del conocimiento procede de lo real*, de las impresiones y percepciones con las que recibimos la información fidedigna de lo real. Mas este *realismo ingenuo*, (por el cual se estima que es suficiente abrir los ojos para ver la realidad tal cual es), llevaba al escepticismo da-

⁶ POPPER, K, *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 262.

⁷ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. Madrid, Tecnos, 1977, p. 38.

do que de hecho cada cual ve y juzga las cosas de muy diversas maneras⁸. El realismo ingenuo conducía a una concepción también engenua de la ciencia. En ella se suponía que era suficiente -para hacer ciencia- *ver u observar la realidad, clasificarla correctamente en tablas estadísticas, hacer inducciones y generalizar los resultados*. Esta concepción, ingenua y empirista acerca del modo de hacer ciencia, pasó a ser también la concepción positivista de la ciencia y en buena parte, perdura hasta nuestros días.

No obstante, algunos críticos han advertido que si la ciencia se basa en la percepción -y la percepción es subjetiva, pues, en este caso, las cosas se supone que son como cada uno las percibe- entonces la ciencia es subjetiva y lleva a un *escepticismo* respecto del valor de la ciencia en su intento por conocer la realidad.

5. Para superar este escepticismo, al cual conducía el empirismo, el idealismo de Kant aceptó los aspectos del problema del conocimiento (la realidad y las ideas) propuestos por Descartes; pero dejó en claro que se debía distinguir: a) el *contenido* conocido, de b) las *formas* de conocer. En el idealismo kantiano, las ideas fundamentales no poseían un contenido obtenido de este mundo, sino un valor -hoy diríamos- funcional: eran estructuras vacías, esto es, formas, categorías, ideas trascendentales (independientes de la realidad) para dar sentido al conocimiento de lo real.

La ciencia era posible precisamente porque no constaba de opiniones o creencias subjetivas, sino que ella era avalada por formas e ideas cuyo valor no dependía del gusto o parecer de los sujetos: eran trascendentales. En su forma, al menos, el conocimiento, era seguro, aunque los hombres podían equivocarse en el uso del mismo y en el contenido empírico asumido.

La creencia en el realismo.

6. Karl Popper ha asumido el problema kantiano del conocimiento, pero lo ha criticado. El problema de qué es real y qué no lo es, sigue siendo un problema netamente filosófico⁹. Popper cree, sin duda, en la existencia de la realidad; acepta también la existencia de las ideas: el problema se halla en el *valor del conocimiento* que podamos tener de la realidad. Por otra parte, aquello de lo cual se puede demostrar el valor es limitado.

“Sostengo que el *realismo* no es ni demostrable ni refutable. El realismo no es demostrable, al igual que todo lo que caiga fuera del campo de la lógica y la aritmética finita, pero mientras que las teorías científicas empíricas son refutables, el realismo ni siquiera lo es. (Comparte su irrefutabilidad con muchas teorías filosóficas o ‘metafísicas’ y, en particular, con el *idealismo*). Sin embargo, se puede argumentar, siendo abrumadores los argumentos en su favor”¹⁰.

⁸ POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. Madrid, Tecnos, 1974, p. 69. Cfr. NOXON, J. *La evolución de la filosofía de Hume*. Madrid, Alianza, 1997, p. 96.

⁹ Cfr. DEFEZ MARTÍN, A. *Realismo esencialista y nominalismo irrealista. Acerca de la objetividad del conocimiento del mundo en Pensamiento. Revista de investigación e información filosófica*, 1998, Madrid, nº 210, p. 417-442. LÓPEZ FERNÁNDEZ, A. *La tesis de la constitución de los objetos y las variantes del realismo y del idealismo en Diálogos*, 1993, n. 61, p. 53-85. QUINTANILLA, M. *Idealismo y filosofía de la ciencia. Introducción a la Epistemología de Karl R. Popper*. Madrid, Tecnos, 1972.

¹⁰ POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. O. C., p. 45-46. Cfr. DAROS, W. *Realismo crítico y conocimiento en el pensamiento de K. Popper en Pensamiento. Revista de Investigación e Información Filosófica*. Madrid, 1990, nº 182, p. 179-200.

7. Popper concibe, en su forma más simple, al idealismo como un sistema filosófico “que afirma que el mundo (en el que se encuentra mi auditorio) no es más que un sueño”. Todo lo que se diga estará dentro del sueño (tanto si razonan con nosotros como si nos dan una coz. Aunque pensemos que un idealismo de tal tipo es falso no por ello es refutable.

Los sistemas filosóficos, donde se afirma que, en última instancia, el fundamento *de todo* es la realidad (realismo) o una idea (idealismo), se auto-inmunizan o auto-fundan: lo explican todo desde el propio sistema, pero no son refutables. Solo se los puede aceptar o rechazar, abandonando esa última instancia en la que se basan.

Sin embargo, Popper estima que al realismo no se le ha opuesto una hipótesis sensata. Los argumentos epistemológicos a favor del idealismo son subjetivistas. Por el contrario, Popper acepta creer en el realismo; acepta creer que hay una realidad independiente de los deseos de los sujetos; pues, en caso contrario, si todo es en última instancia sueño e ilusiones, la investigación, e incluso el problema de la verdad y la falsedad de nuestras opiniones y teorías, pierde su sentido. Pragmáticamente es más útil aceptar el realismo¹¹.

Los enunciados universales teóricos.

8. Sin embargo, al hacer ciencia, no es suficiente admitir que existe la realidad, que se dan cosas reales: se requieren, además, enunciados universales y teóricos. Dicho brevemente, se *requiere una teoría*. Contra los que tienen, en la investigación, una actitud solamente empirista, nada ha sido más desconcertante que advertir que por más tiempo que observemos la realidad, la sola observación no nos manifiesta cómo es ella. *De la sola observación no surge la teoría*. Se requieren creadores de teorías y controles de teorías. La humanidad ha pasado sus días percibiendo, observando que el sol gira, que aparece en el este y desaparece de su vista por el oeste, más ello no generó por sí solo la teoría heliocéntrica, sino la ingenua generalización geocéntrica. La creación heliocéntrica ha requerido tener el coraje intelectual capaz de contradecir la observación natural y directa¹².

Según Popper, la ciencia no comienza con observaciones, entrevistas, grandes cantidades de encuestas y datos estadísticos. Porque una *ciencia* es un sistema de enunciados, conjeturados, que nunca puede pretender alcanzar la verdad (ni siquiera el sustituto de ésta, que es la probabilidad); pero que procura al menos refutar o falsar los enunciados universales teóricos¹³ con enunciados empíricos básicos.

Aunque parezca inadmisibles a los empiristas, positivistas o pragmáticos de la ciencia, ésta comienza con una *teoría*, o sea, con *sistemas de conjeturas o hipótesis*. Toda investigación que pretende ser científica requiere que se explicita la teoría que sustenta esa búsqueda sistemática. La teoría es el núcleo conductor del proceso científico: hay problemas en la medida en que existen teorías contra las cuales las cosas

¹¹ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 49. Cfr. DARÓS, W. *Libertad e ideología: Sciacca y Popper*, en *Studi Sciacchiani*, 1990, VI, nº 1-2, p. 111-118. WATZLAWICK, P. (Comp.) *La realidad inventada. ¿Cómo sabemos lo que creemos saber?* Barcelona, Gedisa, 1990.

¹² Cfr. EINSTEIN, A. – INFELD, L. *La física, aventura del pensamiento*. Bs.As., Losada, 1974, p. 250-252. DARÓS, W. *El concepto de “revolución científica” en la época moderna* en DARÓS, W. *Razón e inteligencia*. Génova, Studio Editore di Cultura, 1984, p. 85-126.

¹³ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 259. POPPER, K. *El mito del marco común. En defensa de la ciencia y la racionalidad*. Barcelona, Paidós, 1997, p. 96-103. Cfr. DARÓS, W. *El concepto filosófico de ‘ciencia’ según Popper* en *Rivista Rosminiana*, 1983, F. III, p. 257-271.

parecen no concordar, y hay posibilidad de refutación en la medida en que elaboramos o asumimos una teoría. Este es un requisito tanto para las ciencias llamadas “duras” (que estudian una realidad determinada, no sujeta a libertad, como la física, la química, etc.), como para las “humanidades”: todo proceso científico procede con teorías. Sería conveniente que no sean ingenuas sino críticas y explícitas¹⁴.

Las ciencias están constituidas por un sistema de enunciados coherentes (sistema teórico o axiomático, propio de las ciencias formales) y, en el caso de las ciencias empíricas, por un sistema de enunciados con conclusiones falsables¹⁵. El *núcleo de las ciencias* está dado por las teorías (expresadas en enunciados teóricos universales), no por las observaciones; el *valor de las teorías empíricas* se halla en su capacidad para resistir las refutaciones realizadas mediante enunciados empíricos básicos. Una teoría científica que trata de saber qué son las cosas (y no solo descubrir -porque también existen investigaciones descriptivas o cualitativas que no pretenden salir de lo individual- cómo funciona o se comporta este o aquel ente), no se refiere a entes singulares en cuanto tales (a este hierro o a este manganeso), sino a *todos* los entes estudiados por una ciencia en general (al hierro, a todo hierro). Cualquier ciencia implica afirmaciones inventadas, *juicios enunciados en forma universal* que, por lo mismo, constituyen el núcleo de teorías. A partir de los problemas quien hace ciencia se ve psicológica y lógicamente llevado a buscar una causa. Pero el científico inventa esa causa, no la ve en los hechos que percibe. Las teorías hacen el oficio de causas que explican los hechos; más *explicar* (suponer una causa) no es *probar*; por ello las teorías (constituidas por hipótesis o conjeturas) deben ser lógicamente probadas. En caso contrario, serán fantasías, creaciones, pero no necesariamente verdaderas, ni necesariamente falsas. La creación de conjeturas es la primera parte del proceso científico; se requiere luego algún tipo de validación de los conocimientos conjeturados.

Se podría afirmar que aquello que constituye una *teoría* es *un conjunto de enunciados generales* (los cuales enuncian y de algún modo explican -explicitan la causa- acerca de cómo son en general las cosas), regidos *por un principio lógico de los que se deducen consecuencias*; y que un conjunto de teorías (rivales o convergentes) constituye una *ciencia*. Cuando existe una constancia o regularidad entre el enunciado general (que contiene también lo que se podría llamar causa lógica, u ontológica) y la(s) consecuencia(s) podemos hablar de una *ley*.

Esos enunciados generales enuncian o expresan relaciones. Ellos son siempre, en su inicio, teorías: conjeturas, hipótesis, afirmaciones sobre el posible comportamiento de las cosas o sucesos (efectos, variables dependientes) o sobre las posibles causas. No se considera a esos enunciados, por el momento, ni verdaderos ni falsos. Luego las personas se convencen psicológicamente (dada la regularidad con que se repiten) de que estos enunciados son verdaderos; pero, según Popper, continúan siendo siempre *conjeturas* con lógicas consecuencias¹⁶.

Ahora bien, “toda valoración de teorías es valoración de estado de su discusión

¹⁴ POPPER, K. *Sobre la teoría de la inteligencia objetiva* en *Simposio de Burgos. Ensayos de Filosofía de la ciencia*. Madrid, Tecnos, 1970, p. 232.

¹⁵ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 88, 86. Lo que comúnmente se llama ciencia formal (matemáticas y lógica), Popper lo considera como *lenguajes* para la ciencia empírica. En otro sentido, todo lo que no es empírico (lo que no habla de la realidad y es falsable) es para Popper metafísico. Lo metafísico tiene sentido humano, pero no puede pretender tener valor científico. Cfr. POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 291-292. POPPER, K. *Teoría cuántica y en cisma en Física*. Madrid, Tecnos, 1985, p. 54, 176.

¹⁶ POPPER, K. *Tre Saggi sulla Mente Umana*. Roma, Armando Armando, 1994, p. 8, 63. POPPER, K. *En busca de un mundo mejor*. Barcelona, Paidós, 1994, P. 18-19.

crítica”¹⁷. Se debe entonces poner, con claridad, de manifiesto cuál es el criterio (sin el cual no hay crítica) que se utiliza para validar los enunciados universales, núcleos de las teorías.

Conocer es una actividad vital en función de la supervivencia, en cuanto se actúa para solucionar problemas. Esta actividad puede ser adjetivada de *subjetiva* o de *objetiva*. Los conocimientos, formulados en enunciados universales teóricos, mientras no resistan la crítica que intenta refutarlos, son *conocimientos subjetivos* (esto es, tienen el mismo valor que las expresiones de disposiciones innatas o destrezas adquiridas para la acción, intuiciones, opiniones o persuasiones, o bien actos de creer fundados solamente en el sujeto¹⁸).

Los conocimientos se objetivan mediante el lenguaje que posibilita la crítica intersubjetiva. Popper considera como *conocimiento objetivo* al que es el resultado de la crítica (que lo hace racional) y resiste los intentos de refutación.

9. “En inglés, ‘ciencia’ equivale a ‘ciencia empírica’”¹⁹. *Una teoría empírica se construye con enunciados universales teóricos*, con los cuales se interpreta la parte que nos interesa de la realidad, pero éstos serían equivalentes a un puro sueño, si no resistiesen la refutación. Como Popper supone que todo hombre es falible, se preocupa por averiguar si las teorías presentadas resisten el intento de refutación o falsación²⁰. *Una teoría o hipótesis es indirectamente empírica* cuando indica cuáles de sus conclusiones son sus posibles falsadores, cuando dejará de ser una teoría, hipótesis o conjetura supuestamente verdadera²¹. Por ejemplo, en teoría se puede afirmar que “Si llueve se concluye, en condiciones normales, que las calles se mojan”; pero es así que, aquí y ahora, las calles no se mojan, luego es falso -y se refuta- que llueve.

A veces, no pocos científicos estiman que con sus ciencias confirman o refutan la realidad de la que tratan; pero lo que refutan o confirman son las *teorías* (conjeturas, hipótesis sistematizadas) con las que interpretan la realidad.

El conocimiento observacional está teñido de expectativas y teorías acerca de cómo son las cosas²². Cuando surge un conflicto entre nuestra observación y las expectativas que tenemos, aparece entonces un problema y se da pie a *un proceso de investigación*²³.

- a) El *problema* (P₁) se constituye en el origen del proceso de investigación.
- b) Éste hace que el científico invente nuevas conjeturas, teorías o *soluciones tentativas* (ST) acerca de cómo son las cosas que causan este o aquel pro-

¹⁷ POPPER, K. *Conocimiento objetivo*. O. C., p. 63. Cfr. DAROS, W. *Concepción popperiana del aprendizaje en Revista del Instituto de Investigaciones Educativas*, nº 61, 1988, p. 55-69.

¹⁸ POPPER, K. *El cuerpo y la mente. Escritos inéditos acerca del conocimiento y el problema cuerpo-mente*. Barcelona, Paidós, 1997, p. 193. POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. Madrid, Tecnos, 1974, p. 70.

¹⁹ POPPER, K. *El mito del marco común*. O. C., p. 36, nota 41.

²⁰ POPPER, K. *Falsabilidad y libertad* en AYER, A. y otros. *La filosofía y los problemas actuales*. Madrid, Edit. Fundamentos, 1981, p. 85-86. DARÓS, W. *El conocimiento científico en las Ciencias Sociales y en la Historia. Perspectivas popperianas en Revista Paraguaya de Sociología*. Asunción del Paraguay, 1993, n. 87, p. 85-103.

²¹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 82.

²² POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 182.

²³ Cfr. POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. Madrid, Tecnos, 1974, p. 225. POPPER, K. *Sociedad abierta, universo abierto*. Madrid, Tecnos, 1984, p. 101. POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. Madrid, Tecnos, 1985, p. 73, 90. POPPER, K. *El mito del marco común*. O. C., p. 100, 110. POPPER, K. *La responsabilidad de vivir. Escritos sobre política, historia y conocimiento*. Barcelona, Paidós, 1995, p. 30. POPPER, K. – EC-CLES, J. *El yo y el cerebro*. Barcelona, Labor, 1982, p. 144. POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 69. LÓPEZ SOLOGUREN, J. *La epistemología evolucionista de Karl Popper en Revista de Filosofía*, (Chile), 1991, Vol. 37-38, p. 33-40.

- blema. Estas teorías son el centro de la investigación científica.
- c) Luego se intenta refutar la teoría *eliminando los errores* (EE).
 - d) Para ello, se pone en marcha una *discusión crítica de evaluación* (DCE)²⁴.
 - e) Y, frecuentemente, aunque momentáneamente se encuentra una solución para el *problema*, surgen otros (P₂). El proceso de investigación responde pues a esta fórmula:

(P₁) → (ST) → (EE) → (DCE) → (P₂).

Apliquemos estas fases del proceso de investigación a un caso histórico. Evangelista Torricelli (1608 -1647) se encontró con el problema (P₁) de que las bombas de agua, en su tiempo, no podían elevar el agua a una altura mayor de los 10,30 metros, sin que se pudiese encontrar una causa para explicar este hecho. Torricelli hizo algunas conjeturas que intentaban ser soluciones tentativas (ST) para explicar el problema. En otras palabras, creó una teoría relacionando tres proposiciones. Supuso, como lo había hecho Galileo, que a) el aire pesa. b) Conjeturó, además, que formaba una capa alrededor de la tierra y que era más denso en las proximidades de la tierra (lo que hoy llamamos "atmósfera": "esfera de vapor"); c) y que el aire se comportaba en forma semejante a como lo hacen los líquidos (la presión en un punto del líquido o del aire es independiente de su dirección). Uniendo estas conjeturas, estos tres enunciados teóricos y generales, Torricelli *construyó una teoría para explicar el problema*. Galileo había elaborado otra teoría, otra solución tentativa: Según él, el agua en el tubo de la bomba se comportaba como una barra que, alcanzada cierta altura, se quebraba o rompía. Ésta era una *conjetura estéril* que no ofrecía forma de refutación. Otros suponían que la naturaleza tenía "horror al vacío": en este caso, al vacío que producía la bomba al succionar y, por ello, el agua subía para cubrir ese vacío, pero no podían explicar porqué no cubrían el vacío después de los 10,30 metros.

De acuerdo con las conjeturas de Torricelli, el agua no subía más de 10,30 metros, pues esa vara de agua era el equivalente al peso del aire. El émbolo de una bomba desaloja el aire por encima del émbolo y libera al agua de la presión atmosférica. Para eliminar errores (EE) y asegurarse que el aire pesa, Torricelli puso entonces en marcha una *discusión crítica de evaluación* (DCE) para con las teorías rivales e ideó otro experimento: si se tomara mercurio (con un peso específico 14 veces mayor que el agua) la altura límite hasta la que podría llegar el mercurio en un tubo vacío sumergido en una cubeta con mercurio debería ser 10,3 dividido 14, o sea, aproximadamente 76 centímetros; en caso contrario debería considerarse una teoría refutada. La teoría de Torricelli resistió esta refutación y se consideró refutada la teoría contraria que sostenía que "la naturaleza aborrece el vacío"²⁵. Esta teoría fomentó la técnica de producir artificialmente más de una atmósfera de vacío (P₂).

También en el ámbito de las ciencias sociales y humanas, frecuentemente realizamos teorías, pero no siempre resulta ser una tarea fácil el refutarlas. Así, por ejemplo, Robert Malthus advertía que el crecimiento de la población estaba produciendo grandes cambios. Inventó entonces una teoría acerca del crecimiento poblacional que alertó a los economistas. Él estimaba que si la teoría era verdadera, entonces

²⁴ POPPER, K. *El cuerpo y la mente. Escritos inéditos acerca del conocimiento y el problema cuerpo-mente*. Barcelona, Paidós, 1997, p. 43.

²⁵ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 30. Cfr. MINAZZI, F. *Il Flauto di Popper. Saggio critico sulla "new philosophy of science" e la sua interpretazione di Galileo*. Milano, Angeli, 1994.

acabaría por hallar su confirmación experimental. Es cierto que Malthus advertía la creciente necesidad de alimento; pero su teoría no nació de los hechos sino que él la inventó y elaboró. Es más, *en el proceder científico no todo está científicamente probado*: los puntos de partida son supuestos hipotéticos, aunque aparentemente razonables y aceptables para sacar conclusiones lógicas que deberán someterse a prueba.

Pues bien, Malthus sentó dos postulados: 1º) "El alimento es necesario a la existencia del hombre"; 2º) "la pasión entre los sexos es necesaria y se mantendrá prácticamente en su estado actual". Asentados estos postulados, pasó a generar una teoría, una conjetura que tendría consecuencias para la economía:

"Considerando aceptados mis postulados, afirmo que la capacidad de crecimiento de la población es infinitamente mayor que la capacidad de la tierra para producir alimentos para el hombre. La población, si no encuentra obstáculos, aumenta en progresión geométrica. Los alimentos tan solo aumentan en progresión aritmética"²⁶.

Mas Malthus era epistemológicamente un verificacionista y no un falsacionista, por lo que buscó, por todos los medios, afirmar la verdad de su creada teoría.

10. Un problema motiva psicológicamente (no lógicamente) a que el científico invente una teoría que justifique por qué están sucediendo tales o cuales hechos. Las teorías no son recopilación de observaciones, como suelen afirmar los positivistas; sino conjeturas audazmente formuladas que deben ser eliminadas si entran en conflicto con observaciones²⁷.

Las teorías, dijimos, contienen enunciados universales *teóricos*: éstos no se refieren a lo singular observable directamente, sino que están constituidos por ideas generales, abstractas, no directamente observables, relacionadas entre sí, y con esos enunciados se interpreta lo singular observable. Por ejemplo, los físicos afirman: "Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o de movimiento uniforme en línea recta a menos que sea forzado a cambiar ese estado por fuerzas que actúan sobre él". Éste es enunciado universal (se refiere a *todo* movimiento: del pasado, del presente y del futuro; los que se han observado y los que no se han observado) y -en la forma en que está expresado- es *teórico, abstracto y supuesto* en la teoría (pues nadie ve o ha visto *a todo cuerpo*, ni que se mueva en línea recta uniformemente). Veamos otros ejemplos: Los químicos sostienen que "todos los gases se dilatan igualmente por los mismos grados de calor". Los sociólogos comptianos sostienen que todas las sociedades humanas han pasado por tres estadios: el teológico, el metafísico y el positivo. El economista Adam Smith formuló la teoría y la ley de la oferta y la demanda: En la medida en que aumenta la oferta, el precio tiende a decrecer; en la medida en que decrece la oferta, el precio tiende a aumentar. Estas leyes teóricas generales contienen, a su vez, otras conjeturas o hipótesis que, por el momento, no se discuten: la teoría de la oferta y la demanda supone, por ejemplo, que la gente tiene una cierta racionalidad y actúa de modo de obtener el máximo valor que pueda con el mínimo esfuerzo; que la gente busca la utilidad, el menor esfuerzo, la felicidad que ello produce, etc. Benthan suponía que toda acción tiende a un fin común: la felicidad que se

²⁶ MALTHUS, R. *Primer ensayo sobre la población*. Bs. As., Altaya, 1997, p. 52, 53.

²⁷ POPPER, K, *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 58. Cfr. ORANGE, C. *Repères épistémologique pour une didactique du problème* en *Les Sciences de l'Éducation*, 1993, n. 4-5, p. 33-50. THOMAS, G. *What's the Use of Theory* en *Harvard Educational Review*, 1997, n° 1, p. 75-105.

manifiesta con la obtención del placer y el evitamiento del dolor²⁸.

Las *teorías* pueden tener diferentes niveles de abstracción y un buen número de hipótesis, algunas de las cuales han recibido alguna confirmación de la realidad en algunas de sus consecuencias. Las teorías son *conjuntos de enunciados abstractos, universales, sistemáticamente organizados*, que se inventan porque tienen la ventaja de: a) *explicar* los lineamientos generales de cómo suceden las cosas (hacen comprender); b) hacernos *prestar atención* acerca de cómo van a suceder y preparar acciones acordes para evitar dificultades (orientan la acción futura); c) poder predecir o alertar acerca de lo que sucederá dadas las mismas circunstancias. Con las teorías intentamos dar un por qué, útil en muy variadas circunstancias. El médico Ignaz Semmelweis, en el siglo pasado, poseía buenos datos estadísticos y observados de los casos de muerte puerperal del Hospital General de Viena; pero al no tener una teoría de la causa de esas muertes, no las podía prevenir ni impedir por falta de una teoría eficaz sobre la causa de la infección²⁹. El surgimiento, por casualidad, de la teoría de la existencia de "materia cadavérica", alertó para que se utilizara la asepsia no solo en esos casos concretos y singulares, sino también en todos los otros del ámbito médico.

Estas son algunas de las ventajas que aporta el tener una teoría. Por ello, *no deben confundirse los fines de una investigación científica con la solución práctica de un problema particular*. Las mentalidades prácticas suelen despreciar la teoría pues a ellas les interesa la solución de casos particulares, con medios observables: aquí y ahora, con poco gasto de tiempo y dinero. Un problema particular concreto no requiere, en muchos casos, de grandes planteamientos teóricos. La ciencia (y sus métodos de investigación), no ha avanzado, sin embargo, de esta forma. La utilidad de la teoría está, sin embargo, en ella misma: no solo permite solucionar un problema práctico, sino que posibilita al científico interpretar un gran número de problemas semejantes y luego intentar actuar con una idea sobre esos problemas.

Nada impide que las teorías estén en función de soluciones de problemas prácticos; pero su función esencial se halla en ser teorías, esto es, proposiciones acerca de entidades no observables que posibilitan, sin embargo, derivar enunciados o proposiciones observables. Es por ello que solo dentro de una teoría (de conjuntos de enunciados no observables) cabe hablar de enunciados empíricos básicos.

Los enunciados empíricos básicos.

11. Estando así las cosas, podemos considerar diversas clases de enunciados. Un *enunciado* está compuesto por un sujeto, un verbo y un predicado. Estos dan los elementos para un *juicio*. Éste puede ser *mental* (si es solamente pensado) o verbal (si es expresado con palabras y constituye una proposición).

Ahora nos interesa considerar los *enunciados empíricos básicos*. Estos son, según Popper, la *base empírica mínima* de las teorías científicas.

No pocas personas creen, como dijimos, que la *ciencia empírica* se basa en la *observación ingenua*, por lo que se cree que observación, sin más, nos hace ver lo que son las cosas, con el solo hecho de abrir los ojos. Esto da lugar a un *empirismo*

²⁸ Cfr. DYKE, C. *Filosofía de la economía*. Bs. As., Paidós, 1993, p. 52. BLAUG, M. *La metodología de la economía o cómo explican los economistas*. Madrid, Alianza, 1995. NOZICK, R. *La naturaleza de la racionalidad*. Barcelona, Paidós, 1995.

²⁹ Cfr. HEMPEL, C. *Filosofía de la ciencia natural*. Madrid, Alianza, 1980, p. 16-20.

dogmático, donde los datos de los sentidos no son objeto de discusión y de hermenéutica. Si aplicamos esto a las ciencias humanas o a la literatura, algunas personas estiman ingenuamente que un escrito solo requiere ser leído y que no cabe más que una interpretación, sin tenerse en cuenta el contexto, el estilo y tiempo en el que fue escrito. Mas, según Popper, por un lado, no hay observación ni lectura sin una conjetura previa (teoría) que da sentido u orienta lo que hay que observar o leer, y por otro, la ciencia no es una experiencia psicológica, sino una estructura lógica. El *psicologismo* es la concepción según la cual "los enunciados no solamente pueden justificarse por medio de enunciados, sino también por la experiencia perceptiva".

"Fries (y con él casi todos los epistemólogos que querían dar razón de nuestro conocimiento empírico) optaba por el psicologismo: según su doctrina, en la experiencia sensorial tenemos un 'conocimiento inmediato' con el cual podemos justificar nuestro 'conocimiento mediato' (es decir, el conocimiento expresado en el simbolismo del lenguaje); y este último incluye, desde luego los enunciados de la ciencia"³⁰.

Es más, las epistemologías del sensualismo y del positivismo han supuesto que los enunciados científicos empíricos hablan del mundo, suponiendo que todo conocimiento se da a través de la *percepción sensorial*, pero sin poner en cuestión al sujeto que percibe. Se considera, entonces, que esta experiencia -obtenida por percepción- es la única fuente de conocimiento de todas las ciencias empíricas, de modo que las elucubraciones no aumentan en nada el conocimiento del mundo de los hechos, sino más bien los entorpecen. La ciencia empírica sería, pues, el conjunto de enunciados acerca de nuestras experiencias sensoriales que reflejan fielmente el mundo. Un enunciado verdadero sería aquel que está de acuerdo con nuestra experiencia del mundo y falso el que no lo está. *Para el positivismo*, la ciencia se reduce al intento por clasificar (datos observados o estadísticos) y describir el conocimiento perceptivo, que nos ofrece las experiencias inmediatas de cuya verdad no podemos dudar. La ciencia se convierte entonces en la presentación sistemática de nuestras observaciones convertidas en convicciones inmediatas.

"En mi opinión, esta doctrina se va a pique con los problemas de la inducción y de los universales: pues no es posible proponer un enunciado científico que no trascienda lo que podemos saber con certeza 'basándonos en nuestra experiencia inmediata'... Todo enunciado descriptivo emplea nombres (o símbolos o ideas) *universales*, y tiene el carácter de una teoría, de una hipótesis. No es posible verificar el enunciado 'aquí hay un vaso de agua' por ninguna experiencia con carácter de observación, por la mera razón de que los *universales* que aparecen en aquél no pueden ser coordinados con ninguna experiencia sensorial concreta (toda 'experiencia inmediata' está 'dada inmediatamente' una sola vez, es única; con la palabra 'vaso', por ejemplo, denotamos los cuerpos físicos que presentan cierto *comportamiento legal*, y lo mismo ocurre con la palabra agua). Los universales no puede ser reducidos a clases de experiencias"³¹.

12. La ciencia, incluso la empírica, en su núcleo, es *un sistema de enunciados* teó-

³⁰ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 90. Cfr. WATKINS, J. *Certeza e Verità*. Bari, Laterza, 1986.

³¹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 90. POPPER, K. *Los dos problemas fundamentales de la Epistemología. Basado en manuscritos de los años 1930-1933*. Madrid, Tecnos, 1998. Cfr. ANTISERI, D. *Teoría unificada del método*. Padova, Leviana, 1981. MALDONADO VELOZA, F. *No existe la inducción: La objeción de Lakatos a Popper en Interciencia*, 1994, n. 5, p. 252-257.

ricos que deben someterse a algún grado de refutación mediante enunciados empíricos básicos. Por ello, algunos de esos enunciados son universales (se refieren a -la naturaleza de- todos los objetos), otros son singulares (se refieren a algunos objetos). Entre los singulares, Popper llama "*enunciado empírico básico*" a *aquel enunciado que posibilita refutar o ser falsador* de una teoría con enunciados universales.

La ciencia, pues, no es *empírica* por partir de las observaciones, sino por someter sus conjeturas (hipótesis, teorías, interpretaciones) a *falsación o refutación*, mediante la ayuda de la observación expresada en un enunciado empírico básico³². A muchos enunciados universales se les puede encontrar con cierta facilidad una corroboración, pero no tan fácilmente una refutación. Por ejemplo, al enunciado universal teórico "todas las acciones humanas son egoístas, motivadas por el propio interés", aunque es ampliamente aceptada, "*no es falsable*": fácilmente podríamos encontrar acciones que la confirman, pero "ningún ejemplo de acción altruista puede refutar la concepción de que había un motivo egoísta oculto (inconsciente) tras ella"³³. Las teorías metafísicas son por lo general infalsables.

Una teoría *empírica* no lo explica todo. Es más empírica y aceptable cuando se *pone más límites* (cuando diga más cosas en concreto sobre el mundo y pueda chocar más con la experiencia) y es, en consecuencia, falsable en mayor grado³⁴. Una teoría empírica *debe excluir* ciertos acontecimientos *posibles* (debe indicar previamente cuándo no sería aceptable) con los que quedará falsada si tales acontecimientos posibles acontecen.

"Los enunciados básicos aceptados constituyen la base para la corroboración de las hipótesis; si contradicen la teoría, admitimos que nos proporcionan motivo suficiente para la falsación de ésta únicamente en el caso de que corroboren a la vez una hipótesis falsadora"³⁵.

Puedo, por ejemplo, afirmar: "El agua siempre hierve y hervirá a los cien grados" (lo que constituye la afirmación de una ley, una constante universal y un enunciado universal, y excluye que hierva por debajo o por sobre los cien grados). Por lo tanto, "si hiervo agua aquí y ahora hervirá a los cien grados": esta afirmación es una deducción lógica de la afirmación universal anterior y momentáneamente se toma como hipotéticamente verdadera y científica. Procedo luego a hervir el agua en lo alto de una montaña y advierto que "el agua aquí y ahora, no hierve a los cien grados": éste enunciado de contenido singular de un hecho obviamente observable se constituye en un *enunciado empírico básico, falsador* de la ley universal al menos como fue aquí presentada.

13. La explicación implica un sistema de enunciados (esto es, de afirmaciones que pueden ser verdaderas o falsas). Algunos de estos enunciados son *universales* (y se aplican a un sin número de casos; por ejemplo: "En la medida en que aumenta la oferta -manteniéndose los otros factores iguales- el precio tiende a decrecer"); otros son

³² Cfr. DARÓS, W. *Introducción a la epistemología popperina, con prefacio de Darío Antiseri*. Rosario, CONICET- CERIDER, 1998, p. 123. AINSWORTH, S. Et al. *Theres is more than one way to solve a problem en Learning and Instruction*, 1998, nº 2, p. 141-158.

³³ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. Madrid, Tecnos, 1985, p. 24.

³⁴ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 82. Cfr. ECHEVERRÍA, J. *El criterio de falsabilidad en la epistemología de Karl Popper*. Madrid, G del Toro Editor, 1970.

³⁵ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 84.

enunciados *singulares*, aplicados a un caso concreto y “representan acontecimientos” (por ejemplo: “El precio de esta marca de computadoras no ha bajado”); luego esto es *explicable* admitiendo, como conclusión, que -si se mantuvieron los otros factores iguales- no ha habido un aumento en la oferta. La conclusión es refutable o confirmable mediante un enunciado básico fácilmente observable, singular, constatable y poco discutible: observando que “no ha habido aumento de oferta”, pues la *fábrica no ha producido* en este determinado tiempo más computadoras de esta marca, ni se había reservado unidades como para ser ofrecidas en el período estudiado. *Adviértase que lo que se controla empíricamente es la conclusión científica a la que se llega, y sólo mediante ésta se refuta o confirma el enunciado universal*. Refutar, contrastar una teoría, es lo mismo que poner a prueba una pieza de una máquina, significa tratar de hacerla funcionar para constatar si fracasa; corroborar es hacer más firme o confiado el ánimo de quien utiliza una teoría, porque ésta ha resistido a la refutación³⁶.

Popper distingue, pues:

- a) *Enunciados puros, teóricos o universales* (“no están limitados en cuanto espacio y tiempo, no se refieren a una región espacio-temporal restringida”); son enunciados inexistenciales (como, por ejemplo, “Todos los cisnes son blancos”), en cuanto no se afirma con ellos si existen los objetos mencionados, sino cómo son, cómo se comportan, qué características tienen. Estos enunciados son importantes como hipótesis explicativas, como enunciados que -sin ser ellos totalmente observados u observables, pues, por ejemplo, nadie vio a *todos* los cisnes- dan sentido a lo observable. Los enunciados universales teóricos afirman cómo son los entes a los cuales se refieren, pero no afirman que exista alguno o dónde exista. Por ello, Popper sostiene que “no se podrá deducir enunciado básico alguno a partir de un enunciado universal no acompañado de condiciones iniciales”; de enunciados puros no se sigue “nada observable”³⁷. Los enunciados teóricos pueden servir de principios teóricos de una ciencia y le dan sistematicidad. La sistematicidad si bien es necesaria, para una validación coherente y precisa, no es, por sí sola, una condición suficiente para que un conjunto de conocimientos sea una ciencia.
- b) Los *enunciados existenciales* (por ejemplo: “Existe al menos un cuervo negro”).
- c) Los *enunciados empíricos*, esto es, los que remiten a entidades observables. No hay una neta división entre enunciados con términos teóricos y *enunciados con términos empíricos*, pues éstos son siempre conocidos desde alguna teoría o interpretación previa.
- d) *Los enunciados empíricos básicos* “expresan (verdadera o falsamente) la existencia de hechos observables (sucesos)” dentro de una región de espacio y tiempo pequeña³⁸. Poseen algunas características: 1) Son conocimientos enunciados que, por el momento, carecen de problemas y se aceptan para discutir otros problemas³⁹. 2) Por ello, pueden ser tomados convencionalmente, por los que investigan, como posibles refutadores de enunciados teóricos universales. No todo enunciado empírico, pues, es, sin más, básico. 3) “Un enunciado uni-

³⁶ POPPER, K. *El mito del marco común*. O. C., p. 92

³⁷ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 96. POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 224. Cfr. MARTÍNEZ MIGUELES, M. *El paradigma emergente. Hacia una nueva teoría de la racionalidad científica*. Barcelona, Gedisa, 1993. RESCHER, N. *Sistematización cognitiva*. México, Siglo XXI, 1991.

³⁸ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 444.

³⁹ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 276.

versal y un enunciado básico han de poder contradecirse mutuamente". 4) "Deben tener una forma lógica tal que su negación no pueda ser, a su vez, un enunciado básico"⁴⁰. 5) Son observables. "Observable" es un término primitivo, expresamente no definido por Popper⁴¹, pero está claro que no tiene un sentido psicológico (lo que haría que lo que es observable para mí puede no ser observable para otro), sino crítico: es lo constatado por los sentidos de varias personas y admitido, después de la crítica, como existente y válido para refutar la teoría: la observación se detiene cuando los científicos están de acuerdo en lo observado. Las "observaciones son siempre interpretaciones de los hechos *observados*" a la luz de una teoría. No existen enunciados empíricos básicos como si ellos tuviesen significados en sí mismos. "Todos los términos son teóricos"⁴² (o sea envueltos en alguna teoría o conjetura previa), aunque algunos son más teóricos que otros⁴³. Por ello, un enunciado empírico básico puede contener términos teóricos (vaso, planeta, fase, etc.), siempre que sean enunciados singulares acerca de hechos observables: "aquí hay un potenciómetro que marca 145", o "Este reloj da las 3 y 30"⁴⁴. Estos enunciados pueden ser considerados como *básicos* para testar una teoría; pero no los son en el sentido de finales, absolutamente indiscutibles, últimos. "El planeta Venus tiene fases" fue, para Galileo, un enunciado empírico básico refutador de la teoría precopernicana que afirmaba que "Todos los planetas giran alrededor de la tierra"; y su negación ("El planeta Venus no tiene fases") no puede ser también un enunciado empírico básico. "Es importante no exigir que el enunciado básico en cuestión sea *verdadero*"⁴⁵, porque no se desea verificar un enunciado universal o convertir un enunciado singular en universal: se decide tomarlo por verdadero; no es verdadero por el hecho de aceptarlo por verdadero, por ello un enunciado empírico básico siempre puede ser criticable y sustituido por otro. Aun en el caso de que fuese verdadero, no puede derivarse de él una ley o enunciado universal. Popper admite que existe una cierta relatividad en la

⁴⁰ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 97, 98, 99, 103, 105.

⁴¹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 98-99.

⁴² POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 251. POPPER, K. *El mito del marco común*. O. C., p. 25. Esto ha dado pie a que se distingan distintos *niveles de teoriedad* en los enunciados: el primer nivel estaría dado por los términos teóricos universales referidos a un objeto concreto: "Este barómetro"; "Esta piedra cae". Un segundo nivel, estaría constituido por una generalización de las experiencias observadas: "Todos los metales se dilatan con el calor". Finalmente, los enunciados propiamente teóricos no observables, pero útiles para interpretar ciertas observaciones: "Todos tenemos el complejo de Edipo"; "El ser es el fundamento de los entes"; "Todo efecto tiene una causa"; "Inercia es la propiedad que tiene todo cuerpo de no poder cambiar, por sí mismo, su estado de reposo o de movimiento" (principio de inercia, parte de la teoría de la dinámica).

⁴³ No se trata de afirmar que el enunciado básico saca su sentido de la teoría que refuta, sino de otra previa. Al decir "Si yo hiervo el agua entonces se evapora", el *significado* de "evaporación del agua" no depende del hecho de que yo hierva el agua, sino de todo tipo de real evaporación anterior. Si el consecuente dependiese, en su significado, del antecedente, entonces toda la ciencia, y toda ciencia, no sería más que una estructura lógica, sin necesidad de nada empírico. La ciencia sería cuestión de solas ideas (idealismo); la verdad sería coherencia lógica entre sus partes. Lo que une el mundo real y la ciencia (sistema de enunciados teóricos) son los científicos y sus decisiones de refutación mediante enunciados empíricos básicos. "Ciencia" y "realidad" tienen sentido en y para las mentes, aunque la realidad pueda existir sin la realidad de la mente humana. Cfr. QUINTANILLA, M. *Idealismo y filosofía de la ciencia. Introducción a la Epistemología de Karl R. Popper*. Madrid, Tecnos, 1972, p. 108. KLIMOVSKY, G. *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. Bs. As., A-Z Editora, 1994, p. 335.

⁴⁴ POPPER, K, *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 446. Cfr. MARTÍNEZ FREIRE, P. *La filosofía de la ciencia empírica*. Madrid, Paraninfo, 1989.

⁴⁵ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 24, 225. POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p.99. MARTÍNEZ VELASCO, J. *Presupuestos básicos de la ciencia y cambio científico en Estudios Filosóficos*, 1994, n. 122, p. 62-96.

aceptación de los enunciados empíricos básicos⁴⁶. Lo importante se halla en que, aceptado el enunciado empírico (observable) básico (fácilmente y admitido como refutador), éste contradiga lo enunciado en la teoría. La *refutación es una prueba lógica* entre enunciados universales teóricos y singulares empíricos básicos; no entre enunciados y la realidad.

No todos los enunciados empíricos son básicos, esto es, útiles para una refutación. Los acontecimientos que no se repiten (que no son eventos) o los que constituyen una experiencia íntima, no se los usa para refutar, pues no todos los científicos los aceptan.

Por otra parte, ninguno de los enunciados tipos a) y b) son falsables, pues no se puede registrar la totalidad del mundo con el objeto de determinar que algo existe o no existe, o que todos los mencionados en un enunciado universal teórico son de esta manera y no pueden ser de otra⁴⁷.

No se verifica empíricamente un universal ("Todo aumento de oferta tiende a hacer decrecer el precio del producto ofrecido"), como tampoco puede ser científico y controlado científicamente un enunciado existencial (por ejemplo, "hay un cisne blanco"), sin referencia a lo singular y concreto (que indica en dónde y en qué tiempo existe), pues se podría pasar toda la corta vida del hombre, sin saber dónde buscarlo. Los enunciados universales son únicamente falsables; los enunciados existenciales son únicamente verificables⁴⁸.

14. Estas exigencias, que *demarcan lo empíricamente científico*, son el resultado de una decisión y convención, realizada por los epistemólogos, en este caso, por Popper.

Para hacer posible una refutación de la ciencia empírica se debe estar de acuerdo en aceptar un *enunciado empírico básico*. No todo lo que es empírico u observable debe ser considerado por los científicos como *básico*, esto es, *como posible refutador para la teoría para la cual se lo asume*.

Se dan afirmaciones que son *irrefutables* por referir a algo inobservable en sí mismo, o bien, porque aunque sea observable (visible, audible, etc.), no puede ser reducido a una situación testable, limitada, ceñida, como se dijo al hacer referencia a los enunciados existenciales (aquellos que afirman en *general* la existencia de algo). Un enunciado *existencial* genérico no es un enunciado *básico* porque no es *singular* y no da indicaciones de lugar y tiempo que hagan del enunciado un posible refutador empírico de una hipótesis.

" 'Existe una fórmula latina que, si se la pronuncia de la manera ritual apropiada cura todas las enfermedades' .

Este enunciado es *empíricamente irrefutable* del cual pocos de nosotros diríamos que es verdadero. El enunciado es irrefutable porque es obviamente *imposible ensayar toda fórmula* latina concebible en combinación con toda manera concebible de pronunciarla...

⁴⁶ La *relatividad en la aceptación* de un enunciado empírico básico se halla en su doble contenido: a) el contenido empírico (¿hasta dónde este enunciado singular es falsador?); b) el contenido lógico (¿hasta dónde el enunciado singular se deduce del universal?). Cfr. POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 114.

⁴⁷ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 67. Cfr. KLIMOVSKY, G. – DE ASÚA, M. *Corrientes epistemológicas contemporáneas*. Bs. As., Editores de América Latina, 1997, p. 42-34.

⁴⁸ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 68 nota. Cfr. MARTINEZ, J. *Ciencia y dogmatismo. El problema de la objetividad en Karl Popper*. Madrid. Cátedra, 1990.

En otras palabras, aunque *no podemos demostrar la falsedad*, la conjetura de que no hay ninguna fórmula latina mágica es mucho más razonable -por lo que sabemos acerca de las enfermedades- que la irrefutable conjetura de que tal fórmula existe"⁴⁹.

15. En el ámbito de las ciencias empíricas, la *irrefutabilidad* no es una virtud sino un vicio. Hecha una hipótesis sobre un problema que puede tener refutación empírica (por ejemplo, si alguien afirmara: "Todos los cisnes son blancos") los científicos tienen que ponerse de acuerdo en algún *enunciado (empírico) básico* de un hecho observable singular, esto es, que sea un *posible refutador* de la hipótesis (por ejemplo, "Existe hoy, en el zoológico de Viena, un cisne negro")⁵⁰. Galileo, como dijimos, presentó el enunciado "Venus tiene fases" y "Júpiter tiene lunas" (visibles con telescopio) como enunciados básicos refutadores de la teoría geocéntrica ("Todos los planetas giran alrededor de la tierra"). El enunciado básico constituye, a la vez, *la base empírica y social de la falsación de una teoría*. El enunciado básico es *criticable*, porque todo es criticable en ciencia; pero un enunciado básico es fácilmente criticable, porque *es observable por todos los científicos de esa especialidad, en un tiempo y en un lugar determinado*. Si un enunciado básico no es aceptado por los otros científicos, puede ser cambiado por otro, hasta que finalmente (para no prolongarse infinitamente) se llegue a uno aceptable por convención, como un hecho que por el momento no discuten los científicos.

No obstante, *Popper no cree ser un convencionalista*: el convencionalista, en efecto, puede aceptar cualquier cosa como una convención (incluidos los enunciados universales); pero Popper afirma que los científicos solo aceptan en forma convencional los *enunciados singulares empíricos y básicos*⁵¹. Un enunciado empírico básico es un enunciado singular, posible refutador de una hipótesis, pero no es una verdad definitiva. Popper admite que existe un cierto relativismo en la aceptación de un enunciado básico; pero es un relativismo inocuo, pues con él no se pretende -como ya dijimos- probar la verdad de ninguna teoría, sino falsarla. El proceder científico, al hacer ciencia empírica, no se asienta sobre *ninguna verdad última*⁵². De otro modo, se caería en una *regresión infinita*: para refutar enunciados universales teóricos se requiere enunciados empíricos básicos; pero para establecer éstos se requieren reglas metodológicas a fin de aceptar enunciados empíricos básicos y no otros, las cuales reglas implican ya enunciados empíricos básicos, y así indefinidamente. Popper estima evadir este problema afirmando que *él no desea hallar ningún enunciado empírico básico absolutamente verdadero*; sino uno que sea momentáneamente aceptado como falsador o refutador de enunciados universales teóricos.

En resumen, A) la falsabilidad es un criterio práctico para distinguir la ciencia empírica de lo que no lo es: "En la medida en que un enunciado científico habla acerca de la realidad, tiene que ser falsable; y en la medida en que no es falsable, no habla acerca de la realidad"⁵³. B) Para que una teoría se presente como empíricamente cien-

⁴⁹ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 229. Cfr. GALÁN VÉLEZ, F. *¿El final de la epistemología moderna? ¿El final de la filosofía?* en *Revista de Filosofía*, 1993, n. 78, p. 446-465.

⁵⁰ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 24, 30, 122. Cfr. NICOLIS, G. - PRYGOGINE, Y. *La estructura de lo complejo. El camino hacia una nueva comprensión de la ciencia*. Madrid, Alianza, 1994.

⁵¹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 104; D. C., p. 276. Cfr. GRIFFITH, B.-BENSON, G. *Scientific thought as dogmatism* en *International Journal of Science Education*, 1994, n. 6, p. 625-638.

⁵² POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 42, 96, 99, 100, 106. Cfr. POPPER, K. *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Madrid, Tecnos, 1977, p. 120.

⁵³ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 292. ECHEVERRÍA, J. *El criterio de falsabilidad en la epistemología de Karl Popper*. Madrid, Toro Editor, 1970.

tífica se requiere que se establezca bajo qué condiciones tiene posibilidades de ser falsada, o sea, bajo qué condiciones es *falsable en principio*; aunque luego de hecho quizás no sea *falsada*. Por ejemplo: "Todos los cisnes son blancos" es un enunciado universal teórico falsable con este enunciado empírico: "El 16 de mayo de 1934, a las 10 de mañana, hubo un cisne negro en la entrada del zoológico de Viena". Ahora bien este último enunciado ha sido falso, por lo que la teoría *si bien era falsable, no ha sido de hecho falsada* con este enunciado. C) Como dijimos, la falsabilidad es un criterio práctico para delimitar la ciencia empírica de la que no lo es. Una prueba experimental y práctica concluyente de falsación es siempre problemática, "puesto que no existen pruebas empíricas definitivas", "toda falsación puede a su vez ser contrastada"⁵⁴.

La refutación.

16. En toda ciencia, los principios son *universales*, esto es, son conjeturas que pueden aplicarse y explicar muy variados hechos particulares. Ahora bien, *la refutación o falsación empírica*, es una exigencia lógica, argumentativa (*modus tollens*), acompañada de observación empírica, expresada mediante un enunciado empírico básico.

"Dentro de un sistema teórico podemos distinguir entre enunciados pertenecientes a *niveles diversos de universalidad*. Los enunciados del nivel más alto son los *axiomas*, y de ellos pueden deducirse otros situados a niveles inferiores. Los *enunciados empíricos de elevado nivel tienen siempre el carácter de hipótesis* con respecto a los enunciados (de nivel inferior) *deducibles de ellos*: pueden quedar *falsados* cuando se falsan estos enunciados menos universales...

Podemos describir también la *inferencia falsadora* del modo siguiente:
 $[(t \rightarrow p) \cdot \sim p] \rightarrow \sim t$; o, expresándolo con palabras: Si p es deducible de t , y p es falsa, entonces t es también falso"⁵⁵.

El *modus tollens* es una forma lógica de "arguir, de la verdad de los enunciados singulares, la falsedad de enunciados universales"⁵⁶: Si t entonces p ; pero no se da p ; luego no t . Apliquémoslo a un ejemplo:

- * Si hay armonía perfecta en el universo como sostienen los neo-platónicos (t), entonces, las rotaciones de Marte en torno al sol serán perfectas, o sea, circulares (p).
- * Pero las observaciones refutan las rotaciones circulares ($\sim p$).
- * Luego la hipótesis es falsa: no hay armonía perfecta en el universo ($\sim t$).

El *modus ponens*, por el contrario, es un instrumento lógico para verificar: afirma el antecedente. *Verificar* la existencia de la condición equivale a establecer lo condicionado: Todo lo que corre (condición), existe (condicionado); esto y aquello corren; luego esto y aquello existen. En realidad, la verificación entre condición y con-

⁵⁴ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 24, 26, 27. POPPER, K. Y otros. *La lógica de las ciencias sociales*. México, Grijalbo, 1978, p. 21. Cfr. PALUMBO, P. *Contro la ragione pigra. Linguaggio, conoscenza e critica in Popper*. Palermo, Flaccovio, 1981.

⁵⁵ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 72 y 73. Cfr. BLANCHE, R. *L'Axiomatique*. Paris, PUF, 1980.

⁵⁶ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 41. Cfr. ALEJANDRO, J. *La lógica y el hombre*. Madrid, BAC, 1990, p. 275.

dicionado, nunca es completa, porque nunca se puede constatar "todo y cada una de las cosas que corren". Robert Malthus escribió, como dijimos, la teoría según la cual toda población iba a padecer hambre en el futuro (condicionado), si no se oponía obstáculo a su crecimiento, pues aumentaba en progresión geométrica, y los alimentos necesarios al hombre lo hacían en progresión aritmética (condición). Malthus no veía más que confirmaciones a este condicionado observando las condiciones que se daban (una progresión geométrica en los alimentos era contraria a su consideración tradicional de las nociones de fecundidad de la tierra e instrumentos de labranza), por lo que creía verificada su hipótesis⁵⁷.

El *modus tollens* es, por el contrario, un instrumento útil para *falsar*, no para verificar: niega el consecuente o lo condicionado y así desvalida la existencia del antecedente o condición.

Pero más allá de que una teoría sea refutada o provisoriamente corroborada, es fundamental, para todo conocimiento, el que sea susceptible de *crítica racional*. Es *crítica* porque la discusión es acompañada de la conciencia de diversos criterios, valores, o puntos de vista desde los cuales se la juzga. Y la crítica "es *racional* si hace el mejor uso de los medios disponibles para lograr el fin determinado", en este caso, la refutación de una teoría. Puede haber teorías interesantes y contradictorias de las cuales se pueden sacar cualquier conclusión (como ciertas teorías astrológicas), pero no se las puede considerar científicas si no ofrecen modo de refutación⁵⁸.

Es notablemente más difícil verificar todos los casos en que se cumple una teoría que encontrar un solo caso que la niegue y la haga falsa. El modo de inferencia falsadora es un proceso más económico y lógico: *la falsación de una conclusión entraña la falsación del sistema teórico del que fue deducido*, lo que en lógica se llama *modus tollens*.

La débil base empírica de nuestra ciencia empírica.

17. Es importante tener presente que *la refutación de una teoría científica no se hace por mera observación*, entendida como un simple abrir los ojos y ver. Por el contrario, la refutación es posible solo donde se conoce el *marco teórico* (el conjunto de enunciados universales teóricos) y, en relación a ellos, se acepta un enunciado empírico básico.

Popper siempre ha afirmado que nuestra ciencia empírica no se basa en una roca sólida, objetiva, absoluta. Ella está constituida por conjeturas creadas por lo científicos mediante *enunciados universales teóricos* y se las acepta hasta tanto resistan la refutación formulada mediante *enunciados empíricos básicos*.

"La base empírica de la ciencia objetiva no tiene nada de 'absoluta'; la ciencia no está cimentada sobre la roca: por el contrario, podríamos decir que la atrevida estructura de sus teorías se eleva sobre un terreno pantanoso; es como un edificio levantado sobre pilotes, pero en modo alguno hasta alcanzar ningún basamento natural o 'dado'. Cuando interrumpimos nuestros intentos de introducirlos hasta un estrato más profundo, ello no se debe a que hayamos topado con terreno firme, paramos simplemente porque nos bas-

⁵⁷ MALTHUS, R. *Primer ensayo sobre la población*. Barcelona, Altaya, 1997, p. 56-58.

⁵⁸ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 369. Cfr. LADRIERE, J. *El reto de la racionalidad*. Salamanca, Unesco, 1977. LAGUEUX, M. *Popper and the Rationality Principle*, en *Philosophy of Social Sciences*, Vol. 23, n. 4, p. 468-480.

ta que tengan firmeza suficiente para soportar la estructura, al menos por el momento”⁵⁹.

No se confunda la *veracidad* de una teoría, con su *empiricidad*. “La verdad es la conformidad de lo que se afirma con los hechos”⁶⁰; la empiricidad científica de una teoría está dada por las condiciones de refutabilidad crítica que ofrece mediante enunciados empíricos básicos. Esta empiricidad no se halla ni siquiera, como creían los empiristas, en los “datos” de la experiencia que estimaban eran dados objetivamente por los sentidos. Según Popper, las mismas percepciones son interpretaciones y, por lo tanto, sometibles a críticas.

“Esta teoría del conocimiento -científico, elaborada por Popper- sostiene que la base empírica de todas las teorías son los tests o, en otras palabras, los intentos de refutación”⁶¹.

La teoría atómica, por ejemplo, contiene términos inobservables o teóricos (como átomo, electrón, órbitas) y sostiene que en torno a los átomos giran electrones en diversas órbitas (t). Mas esta teoría, entendible pero inobservable, *es refutable si* afirma además que, cuando un electrón cambia de la órbita externa a una interna, despiden un destello luminoso (p). Si no se da esta consecuencia ($\sim p$), no vale la teoría ($\sim t$). Pero adviértase que el proceso de refutación se da dentro de teorías e hipótesis, por lo que *no resulta ser un proceso simple*: implica un sin número de conocimientos previos e hipotéticos que se aceptan y -por el momento- no se discuten (por ejemplo, que hay uniformidad en la Naturaleza, que todo efecto tiene una causa, etc.); implica además otras hipótesis admitidas en el proceso de operar que, por el momento, no se discuten (como el admitir que los aparatos utilizados están bien confeccionados y señalan correctamente los resultados: Recuérdese, al respecto, las objeciones que se le hacían a Galileo sobre el telescopio).

18. La ciencia -aun la empírica-, es una construcción de ideas armada con lógica, de la cual se pueden deducir consecuencias; y esta estructura tiene valor hasta tanto un aspecto de la realidad, formulado en un enunciado empírico básico, no se cumple: Si p es deducible de t , y lo enunciado en p es falso ($\sim p$), entonces t es también falso ($\sim t$).

Las teorías de la ciencia empírica no son empíricas: no son el producto o suma de observaciones, sino expectativas, elaboradas teóricamente, que pueden estar influidas por medio de las observaciones⁶²; pero no se han logrado en un proceso lógico de inducción, porque *no existe lógica en la inducción*, aunque se da *una motivación psicológica* para creer en la inducción (como cuando por la sucesiva visión de muchos cisnes blancos, nos vemos *psicológicamente* llevados a afirmar que todo cisne es blanco, aunque esto no se deduzca *lógicamente* de los cisnes observados). Hay *de-*

⁵⁹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 106.

⁶⁰ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 35.

⁶¹ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 445. POPPER, K. *Sociedad abierta, universo abierto*. O. C., p. 91-93. Cfr. RODRIGUEZ CASAS, G. *¿Es posible una epistemología integral en Revista de Filosofía*, 1998, nº 91, p. 1-30.

⁶² POPPER, K. *Sociedad abierta, universo abierto*. O. C., p. 32. Cfr. POPPER, K. *Los dos problemas fundamentales de la Epistemología. Basado en manuscritos de los años 1930-1933*. Madrid, Tecnos, 1998. POPPER, K. *El mundo de Parménides. Ensayos sobre la ilustración presocrática*. Barcelona, Paidós, 1999.

ducción lógica cuando admitida la totalidad (si, por ejemplo, se acepta que *todos* los cisnes son blancos), se admite las partes (el próximo cisne que aparezca será blanco), pero no al contrario. Si admito que todos los hombres son mortales, es lógico admitir que Pedro que es hombre, es mortal; pero el hecho de que Pedro (o muchos otros) mueran, no me autoriza lógicamente a afirmar que todos los hombres son mortales.

La ciencia empírica *vale no por la fuerza, psicológicamente evidente* que, para muchos hombres, tiene la observación; sino *por las relaciones objetivas de no contradicción* entre lo que, por una parte, se observa y se expresa en un enunciado empírico básico y, por otra, los enunciados universales teóricos.

“Llamo ‘enunciado básico’ o ‘proposición básica’ a un enunciado que puede servir en una falsación empírica: brevemente dicho, a la enunciación de un hecho singular”.

Hemos de distinguir, por una parte, nuestras experiencias subjetivas o nuestros sentimientos de convicción, que no pueden jamás justificar enunciado alguno (aun cuando pueden ser objeto de investigación psicológica), y, por otra, las relaciones lógicas objetivas y en el interior de cada uno de ellos”⁶³.

Como Kant, Popper utiliza la palabra “objetivo” para indicar que el conocimiento científico ha de ser justificable, independientemente de los caprichos de alguien: una justificación es objetiva si, en principio, puede ser comprendida y contrastada por cualquier persona en la propia especialidad.

Popper no niega el *valor psicológico* del sentimiento de convicción y el *valor psicológico* de la inducción; pero no le reconoce un valor *lógico, demostrativo*. Ya Thomas Kuhn, de la universidad de Princeton, en el Coloquio Internacional sobre Filosofía de la Ciencia (Londres, 1965) había distinguido la cuestión: *¿Lo que importa es la lógica del descubrimiento o la psicología de la investigación?*⁶⁴. Para Popper lo importante en epistemología se halla no en el proceso psicológico de invención o creación de hipótesis, o el consenso logrado por la psicología social (como pretende Kuhn): toda hipótesis, en principio, es una propuesta y un supuesto para comprender; pero ella puede ser lógicamente verdadera o falsa, y esto es lo que importa aclarar. Los científicos, como las demás personas, trabajan frecuentemente creando posibles causas primeramente sin lógica, con intuiciones, con relaciones de analogía; pero cuando se requiere averiguar el valor de esos enunciados teóricos y es necesaria la lógica para someterlos a refutación.

19. A veces se tiene por científico, a un conjunto de conocimientos que poseen cierta coherencia entre sí (como la narración de una novela suele psicológicamente buscar una coherencia de sentimientos, en cada personaje, entre el inicio, el desarrollo y el final de la misma; o ser llamativa por ir contra esa coherencia de los sentimientos y convenciones socialmente aceptadas). Mas no toda explicación coherente es empíricamente verdadera, ni puede ser científica si no es *sometible a refutación*.

El ámbito de la *ciencia* queda pues, en la concepción de Popper, reducido: 1) a la ciencia *empírica*; 2) ésta queda reducida a lo que *ofrece posibilidad de refutación*; y

⁶³ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 42, 43. Cfr. ROTHBART, D. *Popper against Inductivism* en *Dialectica*, 1980, n. 2, p. 121-128.

⁶⁴ Cfr. LAKATOS, I. – MUSGRAVE, A. (Eds.) *La crítica y el desarrollo del conocimiento. Actas del Coloquio Internacional de Filosofía de la Ciencia celebrado en Londres en 1965*. Barcelona, Grijalbo, 1995, p. 81, 104-105. Cfr. SUPPE, F. *La estructura de las teorías científicas*. Madrid, Nacional, 1989, p. 223. LA TORRE, M. *Crisi dei paradigmi e questione interculturale in Filosofia Oggi*, 1998, n° 2-3, p.145-158.

3) la refutación es posible si se dan *enunciados universales teóricos refutables con algún enunciado empírico básico*, convencionalmente aceptado como posible refutador. Como se advierte *la base empírica de la ciencia empírica es débil y reducida*. La ciencia en gran parte es, como escribiera A. Einstein, “la aventura del pensamiento”⁶⁵.

20. Aunque es cierto que se tienen errores de observación, y que éstos dan origen a enunciados falsos, rara vez se suscitan dudas acerca de la condición empírica de los enunciados singulares. Se debe distinguir, sin embargo, entre “experiencias perceptivas y enunciados básicos”.

La ciencia, dijimos, es un compuesto de enunciados: algunos universales y teóricos, otros singulares, empíricos, básicos. La ciencia -incluso la empírica- solo puede justificarse mediante enunciados, porque ella es un conjunto de enunciados, que deberían ser lógicamente validados: “Los enunciados solo pueden justificarse con enunciados”⁶⁶.

No se da una refutación entre enunciados universales teóricos, por un lado, y experiencias perceptivas (lo que yo o usted ve u oye), por otro; ni entre enunciados empíricos básicos y las experiencias perceptivas. La *refutación se da entre* los enunciados *universales teóricos* y los enunciados *empíricos básicos*, aceptados éstos convencionalmente por los científicos como refutadores de los enunciados universales teóricos.

En el ámbito científico, por ejemplo, dos o más científicos que no disponen, en ese momento, de instrumentos de medición del calor, podrían disputar si el agua del recipiente que están viendo y que emite calor, ha llegado a los 100° C. En este caso, no se pone en discusión si éste o aquel científico ven, por ejemplo, el vapor de agua, capacidad psicológica que se acepta en los científicos y capacidad que no se discute por el momento. Pero para refutar lógicamente se requiere que una experiencia se exprese mediante un enunciado empírico básico, tomado como posible refutador de una teoría. Por ello, si alguien afirmara “No se observa evaporación de agua”, esa afirmación podría ser tomada por los científicos como un enunciado empírico básico. Si no se observa evaporación de agua (*modus tollens*), en determinadas condiciones normales donde teóricamente se acepta que al hervir el agua alcanza los 100° C, entonces por principio es falso que el agua haya llegado a los 100° C.

La estructura de las construcciones científicas posee, pues, la siguiente forma:

- A) Una conjetura: El agua de este recipiente alcanza los 100°C.
- B) Formulación de la teoría en principio: A toda agua que alcance los 100° C, en condiciones normales (t), le sigue la consecuencia de evaporarse (p).
- C) No se observa evaporación en este recipiente ($\sim p$).
- D) Luego el agua del mismo no ha alcanzado los 100° C ($\sim t$).

Las teorías científicas son conjuntos de hipótesis, de conjeturas, de creaciones mentales acerca de *cómo son las cosas formuladas lógicamente*, estableciendo relaciones (por ejemplo, vemos que sucede esto y afirmamos: “puesto esto sucede aquello” = A mayor demanda, aumento de precios). Pero para que una hipótesis sea empí-

⁶⁵ Cfr. EINSTEIN, A.- INFELD, L. *La física, aventura del pensamiento*. Bs. As., Losada, 1974, p. 250. SCHILPP, P. (Ed.) *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle, Illinois; Open Court, 1974. SCHNITMAN, D. *Nuevos paradigmas, Cultura y Subjetividad*. Madrid, Paidós, 1995. DAROS, W. A. *Einstein: Ciencia y Educación en Revista del Instituto de Investigaciones Educativas (IIE)*. Bs. As., 1990, n° 71, p. 65-83.

⁶⁶ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 89.

ricamente científica no es suficiente que ella se vea *confirmada* una y otra vez; debe ofrecer, en la concepción de Popper, *alguna posibilidad de refutación* (aunque no se logre por el momento refutarla). El trabajo del científico debería encaminarse a ver en qué circunstancias no se daría la consecuencia y, por lo tanto, sería falsa la conjetura realizada.

21. De esto se deduce la función y el valor que Popper le otorga a la *observación*.

“Estoy dispuesto a admitir que solamente la observación puede proporcionarnos un conocimiento acerca de los hechos, y que solamente nos percatamos de los hechos por la observación; pero este percatarnos, este conocimiento nuestro, no justifica o fundamenta la verdad de ningún enunciado. Por lo tanto, no creo que la cuestión que la epistemología haya de plantear sea: ‘¿En qué se apoya nuestro conocimiento?’ ... En mi opinión, lo que la epistemología ha de preguntarse más bien es: ¿Cómo contrastamos los enunciados científicos por medio de sus consecuencias deductivas?”⁶⁷.

Las observaciones son útiles, pues, *no por ser fuentes de conocimientos científicos*; sino por ser asumidas en enunciados empíricos básicos, y ser así *medios para refutar* conocimientos universales conjeturados; ya sea que procedan éstos de inducciones psicológicas a partir de las percepciones, o hayan tenido su origen en nosotros como invenciones, intuiciones, sueños o corazonadas.

“Un principio tradicional del empirismo que yo acepto es que *las teorías deben juzgarse a la luz de las evidencia observacional*. Pero esto significa que al menos algunas veces tenemos que decidirnos a aceptar algún enunciado básico, aunque solo sea provisoriamente, y después de muchas contrastaciones y deliberaciones. Y una vez que lo aceptamos, estamos lógicamente obligados a rechazar alguna teoría...

Así, si aceptamos como verdadero el enunciado ‘este cisne aquí es negro’, entonces estamos obligados, por lógica, a admitir que hemos refutado la teoría universal ‘todos los cisnes son blancos’”⁶⁸.

22. Se debe tener presente que *probar* no es explicar. *Explicar* es incluir un efecto en un principio lógico o en una causa ontológica. Al explicar suponemos que el efecto se encuentra incluido en las posibilidades de la causa. Explicar es deducir, supuestamente, las observaciones desde una teoría. Las explicaciones son hipótesis, conjeturas y *pueden ser verdaderas o falsas*; por lo tanto su valor depende de la prueba⁶⁹.

A veces se estima, también, equivocadamente que probar es sinónimo de mostrar. *Mostrar* es hacer patente a los sentidos. Por el contrario, una *prueba* es un *recurso y un proceso mental lógico*, por el cual se hace patente a la inteligencia que *no se encuentra contradicción entre una consecuencia y un principio*. Del hecho que vea diez peces dorados no puede probarse que todos los peces son dorados, ni siquiera siguiendo pescando y siguiendo mostrando dorados: esto no es una *prueba* de que todos los peces son dorados, sino una muestra creciente de dorados.

⁶⁷ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 93.

⁶⁸ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 226 y 225. Cfr. DAROS, W. *Consideraciones popperianas sobre el origen del conocimiento en Rivista Rosminiana*, Stresa, Italia, 1989, F. II, p. 145-153.

⁶⁹ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 69. Popper, K. *En busca de un mundo mejor*. O. C., p. 106. POPPER, K. *La lógica de las ciencias sociales*. México, Grijalbo, 1978, p. 22. POPPER, K. *La responsabilidad de vivir*. O. C., p. 31. Cfr. ASCHINSTEIN, P. *La naturaleza de la explicación científica*. México, FCE, 1989.

Se prueba algo precisamente cuando no se muestra, cuando no se puede observar, pero la inteligencia debe aceptar que las cosas son como se prueba, por no ser contradictorio. Si se admiten los principios teóricos (teoría) de que a) ningún efecto puede existir sin una causa, pues es contradictorio hablar de efecto sin una causa; y que b) la mesa es un efecto de la actividad no natural, debo admitir que la mesa tiene una causa (el carpintero) para no caer en contradicción con mis principios teóricos. La mesa prueba la existencia del carpintero, aunque no lo muestre, aunque no lo veamos ni sepamos quién es; pero prueba por fuerza de los principios teóricos aceptados y la lógica que le aplicamos.

23. Según Popper, no hay pruebas definitivas en el ámbito de las ciencias empíricas; *no hay ni verdades ni falsaciones definitivas*. El hecho de que una teoría haya resistido una crítica mejor que otra no es razón, en modo alguno, "para creer que es realmente verdadera"⁷⁰. Este hecho solo nos permite defender nuestra preferencia de una u otra teoría.

Resulta difícil conocer cuál es la verdad sobre una cuestión empírica; pero "la verdad, -la verdad absoluta- continúa siendo, sostiene Popper, nuestro objetivo"⁷¹. La verdad sigue siendo una *idea regulativa* de las acciones en la investigación: con la verdad indicamos cómo son o suceden las cosas, más allá de quien las afirma, por ello hablamos de *verdad absoluta* (*ab - solutum* = suelto, independiente de quien la afirma), aunque no de verdad total o última.

Si la ciencia empírica se propusiese hallar una *prueba última y definitiva* a los problemas, esto nos llevaría a una retrogresión infinita. Según Popper, no se trata de justificar nada definitivamente, "no hay necesidad de ninguna presuposición última", de un término último de discusión y crítica. El ídolo de la certeza cierra el paso al avance científico. *La crítica siempre queda abierta a nuevas posibles críticas*. Lo que hace al hombre de ciencia no es la posesión de la verdad, sino su indagación persistente de la verdad y temerariamente crítica⁷².

En este contexto, la *objetividad* no significa conocer los objetos tal cual son, prescindiendo de nuestros puntos de vista e intereses. No sabemos ni sabremos nunca como son las cosas sin nuestros conocimientos de ellas, porque no existe un conocimiento "en sí, de las cosas en sí mismas"; sino un conocimiento *en nosotros* y través de nuestras conjeturas sobre las cosas y de la crítica pública. Lo *objetivo* es el conocimiento resultado de las discusiones intersubjetivas.

"Lo que puede ser calificado de *objetividad científica* radica única y exclusivamente en la *tradición crítica*, esa tradición que a pesar de todas las resistencias permite a menudo criticar un dogma dominante. Expresado de otra manera, la objetividad de la ciencia no es asunto individual de los diversos científicos, sino un *asunto social* de la crítica recí-

⁷⁰ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 60. Cfr. TIBBETTS, P. *Popper versus 'Traditional Epistemology'* en *Dialectica*, 1980, n. 2, p. 155-160.

⁷¹ POPPER, K. *Realismo y el objetivo de la ciencia*. O. C., p. 65. Cfr. BERKSON, W. *Learning from error: Karl Popper's psychology of learning*. La Salle, Open Court Pub. Co., 1984. CIFUENTES, L. *Karl Popper: Una vida en la encrucijada de la ciencia y la libertad en Razón y Fe* en *Revista Hispanoamericana de Cultura* 1995, n. 1157, p. 251-267. DARÓS, W. *La insuficiencia popperiana en la concepción de la verdad. Crítica de la perspectiva rosmíniana*. *Actas del Primer Simposio Internacional de Filosofía*. Villa María, Convivio Filosófico, 1997, p. 77-106.

⁷² POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 261. Cfr. SOLÍS, C. *Razones e intereses. Historia de la ciencia después de Kuhn*. Barcelona, Paidós, 1994. POPPER, K. - LORENZ, K. *El porvenir está abierto*. Barcelona, Tusquets, 1992. SOLOGUREN LÓPEZ, J. *La epistemología evolucionista de Karl Popper* en *Revista de Filosofía*, (Universidad de Chile), 1991, Vol. 37-38, p. 33-40.

proca, de la amistosa-enemistosa división de trabajo de los científicos, de su trabajo en equipo y también de su trabajo por caminos diferentes e incluso opuestos entre sí. De aquí que dependa de esa vasta serie de *relaciones sociales y políticas* que, en cuanto tal crítica, la hacen posible"⁷³.

A modo de conclusión

24. En la concepción de Popper, "toda valoración de teorías es *valoración del estado de su discusión crítica*"⁷⁴. En última instancia, se trata de una desvalorización de todas las *fuentes* de los conocimientos humanos. *Para Popper, el origen del conocimiento se halla en la evolución biológica de las especies*: este es un punto de su concepción filosófica que no debe ser olvidado. El conocimiento, para él, es lo mismo que la sensación (sensismo): es ante todo una expectativa innata de los vivientes. Lo que le importa no es el *origen* de los conocimientos, sino su *validez*: la resistencia a la refutación de los mismos.

"El error fundamental de la teoría filosófica de las fuentes últimas de nuestro conocimiento es que no distingue con suficiente claridad entre cuestiones de origen y cuestiones de validez"⁷⁵.

25. El hombre puede creer lo que desee. El conocimiento es subjetivo hasta tanto el hombre no se imponga criterios de refutación y crítica. Popper rechaza la idea de que "los diversos sentidos son nuestras fuentes de conocimientos: las fuentes o accesos a nuestra mente"⁷⁶, y que estas fuentes aporten conocimientos válidos de por sí. Bajo estas condiciones la revelación que un Ser superior podría hacer a los hombres queda, en principio y por principio, descartada y desvalorada. Incluso nuestro conocimiento perceptivo de la realidad es -en la concepción popperiana- subjetivo: se resume en disposiciones innatas, pero no por ello son fuentes de verdad o de confiabilidad. El conocimiento perceptivo no es en sí mismo "científico": lo científico es una forma de conocer que resiste los intentos de refutación o falsación.

"Después de todo, todos fallamos algunas veces, nunca hemos de olvidar nuestra falibilidad"⁷⁷. Popper repite lo que hiciera Descartes, en este punto: *Dado que nuestros sentidos a veces nos engañan no podemos confiar para nada en ellos*. Generaliza el hecho de que los hombres nos engañamos *algunas veces* y lo convierte en la creencia en que los hombres no poseen verdad alguna. Descartes, para no caer en el escepticismo, recurrió entonces a la *idea de ser infinito* que consideraba innata y fuente de verdad segura. Popper da por erróneo tanto el sentido común, como "toda esa historia de lo dado o de los datos verdaderos ligados a la certeza"⁷⁸. Él recurre solo a

⁷³ POPPER, K. Y otros. *La lógica de las ciencias sociales*. O. C., p. 17-18; POOPER, K. *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona, Paidós, 1982, p. 389; POPPER, K. *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Madrid, Tecnos, 1977, p. 185; POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 59. Cfr. GRAHAM, L. *Between Sciences and Values*. New York, University Press, 1991. GRIFFITH, B. - BENSON, G. *Scientific thought as dogmatism* en *International Journal of Science Education*, 1994, n. 6, p. 625-638.

⁷⁴ POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. O. C., p. 63.

⁷⁵ POPPER, K. *El desarrollo del conocimiento científico*. O. C., p. 34.

⁷⁶ POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. O. C., p. 65. Cfr. JIMÉNEZ ABAD, A. *El sentido de la vida: ¿Entra en examen?* en *Revista Española de Pedagogía*, 1994, n.198, p. 247-256. FRANK, V. *El hombre en busca de sentido*. Barcelona, Herder, 1980.

⁷⁷ POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. O. C., p. 68.

⁷⁸ POPPER, K. *Conocimiento objetivo. Un enfoque evolucionista*. O. C., p. 68.

la crítica intersubjetiva; debe creer en la verdad (pues sin ella toda investigación carece de sentido) y se conforma con conjeturas que por el momento resisten la refutación; pero sin ninguna verdad total, plena o definitiva ni en el ámbito de la ciencia, ni sobre lo que nos trasciende. Ahora bien, admitir el valor de la refutación implica admitir *el valor de la identidad y de la no contradicción del ser objetivo* en general y aplicado a las cosas. ¿Mas estos valores (identidad, no contradicción) son solo una pura convención social, inserta en el lenguaje o una necesidad del lenguaje, y nos hallamos ante un convencionalismo o subjetivismo social; o bien, son aceptados porque responde a la objetividad del ser o de la realidad?

26. En la concepción de Popper, la única fuente de validación (provisoria) de nuestros conocimientos (siempre conjeturales) queda entonces reducida a la *crítica* que pueden realizar los hombres, haciendo ver que los enunciados universales y teóricos resisten a la refutación ante enunciados empíricos básicos. La creencia en *el ser no contradictorio* (principio de no contradicción), aunque no se pueda probar empíricamente -y en consecuencia no pueda ser científica-, "tiene importancia metafísica u ontológica y un gran significado intuitivo en relación a nuestras tentativas de comprender el mundo"⁷⁹. Lo mismo sucede con la idea de *refutabilidad*: aunque ella es muy útil y práctica para delimitar lo *científico* de lo *no científico*, *ella misma no es refutable ni científica*. El mismo Popper reconoce que el hecho de establecer la *exigencia de falsabilidad* (o, como él la llama, "*su evangelio*" en epistemología) es un recurso normativo práctico.

"Mi evangelio no es empírico, es decir, no pertenece a la ciencia empírica, sino que es más bien una propuesta (normativa). Mi evangelio (y también mi respuesta) es criticable, aunque no precisamente por observación, y de hecho ha sido criticado"⁸⁰.

Dicho en otras palabras, he aquí *la débil base empírica de nuestra ciencia empírica*: el criterio fundamental, para establecer la base empírica de una ciencia empírica, no es empírico; es sólo un recurso normativo práctico que responde a una teoría lógica (*modus tollens*).

En cierto sentido, se podría afirmar, pues, que *lo que resulta ser importante para la vida no es objeto de refutación científica, sino de creencia*. Popper debió, pues, acentuar la importancia de las creencias metafísicas para vida humana y aclarar los límites de los conocimientos a los que llega la ciencia empírica. Su primera gran obra *La Lógica de la Investigación Científica* fue diseñada "en parte, en la forma de una crítica al positivismo", y por su aprecio por la crítica se consideró un "un kantiano no ortodoxo y un realista"⁸¹.

Continúa, pues, sin ser resuelto por la ciencia y la técnica, un problema fundamental: el sentido del hombre y de la vida. El mismo Popper debió admitir que si bien los problemas metafísicos no pueden ser considerados científicos (empíricos), son ellos tratan de problemas importantes para la vida humana; y nunca admitió –

⁷⁹ POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 409. POOPER, K. *La sociedad abierta y sus enemigos*. O. C., p. 212, 578.

⁸⁰ POPPER, K. *El mito del marco común*. O. C., p. 36, nota 41. Cfr. GRAHAM, L. *Between Sciences and Values*. New York, University Press, 1991. GRIFFITH, B.-BENSON, G. *Scientific thought as dogmatism* en *International Journal of Science Education*, 1994, n. 6, p. 625-638.

⁸¹ POPPER, K. *Búsqueda sin término*. O. C., p. 117, 110.

como los positivistas o neopositivistas- que sólo lo empírico tiene sentido e importancia⁸².

En fin, si *ciencia empírica* significase atenerse sólo a los datos que nos aportan los sentidos, podríamos decir con Dante Alighieri:

*“... poi dietro a ’sensi
vedi che la ragione ha corte l ’alí”* (Par. II, 56-57)

⁸² POPPER, K. *Lógica de la investigación científica*. O. C., p. 38.