

LA UNIDAD DEL PENSAMIENTO DE POPPER *

J. W. N. WATKINS
TR. JOSÉ M. VILANOVA **

1. INTRODUCCIÓN

"El empirismo analítico moderno —ha dicho Russell— tiene la ventaja, comparado con las filosofías de los constructores de sistemas, de poder tomar sus problemas uno por vez, en lugar de tener que inventar de un solo golpe una

* Corregido por el autor. Reimpreso para circulación privada de *The Philosophy of Karl Popper*, ed. Paul A. Schilpp, The Library of Living Philosophers, Inc., Open Court Publishing Co. La Salle, Illinois, 1974, editor a quien se agradece aquí la autorización para esta edición.

** Advertencia del traductor: J. W. N. Watkins es bien conocido entre los científicos sociales como el campeón actual del "individualismo metodológico", opuesto al "holismo metodológico".

Este trabajo suyo —publicado ahora por primera vez en castellano— es, en mi opinión, la mejor introducción al pensamiento de Popper al máximo nivel académico. También en mi opinión, este trabajo va más allá del mismo Popper en la discusión relativa al indeterminismo y en su argumentación en contra del determinismo. Aunque Popper combate, con su característica tenacidad, la que él denomina "teoría conspiracional" sobre los hechos sociales, irónicamente existe una conspiración del silencio contra la escuela popperiana en temas sociales. Los políticos no están interesados en verdaderos pensadores: ellos quieren esa clase de "pensadores" que pueden ayudarlos a manipular la opinión pública. Entre la derecha y Popper —un liberal y declarado ateo— existe una aversión mutua. Las cosas no van mejor con la izquierda después de la publicación de *La sociedad abierta y sus enemigos* (1945), donde Popper destruyó de una vez y para siempre la pretensión científica del adicente "socialismo científico", es decir, el marxismo. Esta conspiración del silencio es uno de los factores que explican la demora en la publicación de este trabajo en nuestro idioma. Sin embargo, esta demora ha sido en cierto sentido afortunada. Y esto porque desde 1974 Popper continuó investigando y desarrollando temas de suma importancia. El profesor Watkins incluyó referencias a las nuevas publicaciones

teoría cerrada sobre la totalidad del Universo"¹. De acuerdo; pero existe, sin duda, una sombra de frustración cuando la vida de un filósofo analítico termina en un agregado de resultados separados sin tendencia a aglutinarse en un punto de vista general.

Pero hay una tercera posibilidad entre construir sistemas y análisis fragmentarios. Un filósofo puede atacar sus problemas separadamente, uno por vez, pero a medida que

de Popper en sus notas y, afortunadamente, lo más importante de las nuevas publicaciones de Popper ha sido traducido al español, de modo que ahora pueden ser consultadas por los hispanoparlantes siguiendo la lista que ofrecemos al final.

El profesor Watkins ha eliminado muchas notas de la versión original sin proceder a reenumerarlas, decisión que hemos respetado en esta versión y que permite una fácil comparación con el trabajo de 1974.

Citas abreviadas

BJPS: *British Journal for the Philosophy of Science*

Obras de Popper:

OK: *Objective Knowledge*, Oxford, Clarendon Press, 1972 (Ed. en español: *Cosocimiento objetivo*, Madrid, Tecnos, 1972).

OS: *The Open Society and its Enemies*, Routledge and Sons Ltd., ed. 1952 (Ed. en español: *La sociedad abierta y sus enemigos*, Bs. As., Paidós, 1959).

C&R: *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, 4ª ed., London, Routledge & Kegan Paul, 1972 (Ed. en español: *Conjeturas y refutaciones*, Bs. As., Paidós, 1983).

OU: *The Open Universe: An argument for Indeterminism*, ed. W. W. Bartley III, 1982 (Ed. en español: *Universo abierto*, Madrid, Tecnos, 1986).

QTSF: *Quantum Theory and Schism in Physics*, ed. W. W. Bartley III, 1982 (Ed. en español: *Teoría cuántica y el cisma en física*, Madrid, Tecnos, 1985).

LSD: *The Logic of Scientific Discovery*, London, Hutchinson & Co., 1959 (Ed. en español: *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos, 1982).

PH: *The Poverty of Historicism*, London, Routledge & Kegan Paul, 1957 (Ed. en español: *La miseria del historicismo*, Madrid, Alianza, 1981).

¹ Russell, Bertrand, *The History of Western Philosophy*, New York, Simon & Schuster, 1946, p. 862. Parece que Russell no siempre había considerado plenamente satisfactorio el método analítico. En 1902 le había escrito a Gilbert Murray: "Si una hubiese vivido en los días de Espinosa, cuando los sistemas eran todavía posibles!" (*The Autobiography of Bertrand Russell 1872-1918*, Boston, Atlantic Monthly Press, 1967, p. 143). Ver también *The Philosophy of Bertrand Russell*, en "The Library of Living Philosophers", ed. Paul A. Schilpp, La Salle, Ill., The Open Court Publishing Co., 1944, vol. 5, p. 31.

sus problemas e ideas se ramifican, pueden hacerse discernibles conexiones entre sus principales pensamientos en los diferentes campos. Entonces, si sus problemas originales eran centrales dentro de sus campos respectivos, él llega casi a completar, aunque inconscientemente y sin ninguna presión, algo así como la ambición sinóptica de los constructores de sistemas del pasado.

Hasta ahora, así de vago. Pero déjenme ser un poco más específico. Tengo por el centro original de la epistemología de Popper su falsacionismo²; y tengo a su indeterminismo como el más fuerte componente de sus puntos de vista metafísicos hacia los años 50³. Recuerdo haberle insinuado a Popper, a comienzos de la década del 50, que estos dos pilares de su filosofía —falsacionismo e indeterminismo— eran esencialmente independientes uno del otro. Recuerdo también que él aceptó esto sin objeción. Mi propósito ahora es refutar aquella antigua sugestión, que hice antes que sus ideas sobre la evolución y la biología llegaran a abrirse camino hacia el final de la década del 50. Brevemente, voy a sostener que su indeterminismo está en forma significativa relacionado con su evolucionismo, el cual, a su turno, está relacionado en forma significativa con su falsacionismo: este último no es, después de todo, independiente del primero.

Así, pues, mi exposición no va a seguir de ninguna manera el orden histórico en el cual Popper desarrolló sus ideas. Lo que viene primero históricamente —su filosofía del conocimiento científico— va a surgir al final aquí; y lo que viene a lo último, sus ideas biológicas y evolucionistas⁴, va a venir aquí en la mitad.

² Ver la carta de Popper de 1932 a Eberstein, reimpressa como Apéndice * 1 en *The Logic of Scientific Discovery*, London, Hutchinson, 1959; New York: Basic Books, 1959, en adelante citada como *LS&D*.

³ Popper, Karl R., *Indeterminism in Quantum Physics and in Classical Physics*, en *British Journal for the Philosophy of Science*, 1, n° 2-3, Aug.-Nov., 1950. Esta revista en adelante será citada como *BJPS*.

⁴ En 1967 Popper escribió un Epílogo metafísico al "Postscript de la *LS&D*" que contenía, creo, la primera exposición de alguna de estas ideas, pero este Postscript no había sido publicado cuando escribí la versión original de este trabajo. El Epílogo metafísico puede encontrarse hoy en *Question Theory and Schism in Physics*, ed. W. W. Bartley III, 1982, en adelante citada como *GTSP*. En 1981 él los desarrolló más en una conferencia sobre Herbert Spencer: "Evolution and the Tree of Knowledge", que ahora constituye el capítulo 7 de *Objective Knowledge: An evolutionary Ap-*

Una palabra de disculpa acerca del estilo de esta contribución. Después de haber releído a Popper puse sus escritos aparte y traté de reformular sus ideas en mi propio orden y con mis propias palabras (aunque, por cierto, controlé algunos puntos después). Un resultado de esto es una parquedad de citas y referencias. Otro resultado es algo que yo mismo deploro bastante cuando lo encuentro en otro autor. En un comentario extenso sobre las ideas de un autor siempre tendría que estar en claro qué posición está tomando el comentarista, es decir, si en ese momento está informando sobre las ideas del autor comentado o avanzando puntos de vista propios ya sea sobre tales ideas (p.ej., en cuanto a su interconexión) o sobre temas que han sido tratados por el autor. Me temo que, en lo que sigue, a menudo he fallado en hacer explícita qué posición estoy adoptando. El hecho es que la mayoría de estas ideas se me han metido más o menos profundamente en mi propio pensamiento: más profundamente, quizá, en el caso del indeterminismo (mi sección dedicada a él desarrolla tendencias desbocadas que he tenido alguna dificultad en reprimir). El lector debería aceptar, a menos que haya alguna clara indicación en contrario, ambas cosas: que las ideas que serán expuestas aquí (aunque libremente) son de Popper y también que yo estoy de acuerdo con ellas. Algo más: en ocasiones anteriores he discutido varios aspectos de la metodología y epistemología de Popper². En esta ocasión voy a tratar de no volver a atravesar ese viejo territorio. Voy a concentrarme, sobre todo, en el punto de vista metafísico de Popper sobre el mundo y sobre los organismos vivientes. Su epistemología va a ser el punto de llegada, más bien que parte del tema de este trabajo.

Por respeto al título —que me fue propuesto—, había planeado seguir examinando las conexiones entre estas ideas de Popper y las correspondientes al campo de su filosofía

proach. London, Oxford University Press, 1972, que en adelante será citado como *OK*. Su primer trabajo publicado en este campo fue *Of Clouds and Clinks: An Approach to the Problem of Rationality and the Freedom of Man*, St. Louis, Washington University, 1966, ahora capítulo 6 de *OK*.

² Quizá pueda disculpármese por señalar especialmente uno de estos trabajos. En mis momentos más megalomaniacos me gusta pensar que la interminable corriente de ensayos sobre las denominadas "paradojas de la confirmación" ya se habría secado si se hubiera tomado en cuenta mi *Confirmation, the Paradoxes and Positivism*, incluido en "The Critical Approach to Science and Philosophy: Essays in Honor of Karl R. Popper", ed. Marc Bunge, New York, The Free Press, 1984. Ver también ahora mi *Science and Superstition*, Princeton University Press, p. 314-319.

moral, social y política. Me vi forzado a dejar este plan cuando me di cuenta que ya me había excedido en el plazo para entregar este trabajo así como me había excedido en su extensión.

2. INDETERMINISMO

Voy a comenzar con una distinción que va a ser importante en lo que sigue.

a) Determinismo metafísico y determinismo científico

El determinismo metafísico, tal como va a ser entendido aquí, es una doctrina acerca del mundo, y no afirma por sí misma nada respecto de la ciencia. El determinismo científico incorpora el determinismo metafísico y le agrega que no hay, en principio, límite alguno al conocimiento científico del mundo presente, pasado y futuro.

La idea del determinismo metafísico fue expresada hace mucho tiempo por Demócrito cuando dijo: "Desde un tiempo pasado infinito hasta ahora están preordenadas por necesidad todas las cosas que fueron, que son y que serán"⁴. Esta formulación nos presenta muy bien la idea de la simetría del pasado y el futuro; ambos están igualmente fijados; los acontecimientos pasados ya no están más con nosotros, pero son todavía parte del mundo, y los acontecimientos futuros no están aún con nosotros pero ya son parte del mundo. (Popper usa la analogía de una película cinematográfica, parte de la cual ya ha pasado por el proyector y parte de la cual todavía va a venir; pero ambas están ahí.) El determinismo radical (full blooded) dice que cada pequeño detalle de cualquier acontecimiento está precisamente predeterminado.

El determinismo científico agrega al determinismo metafísico la aserción epistemológica de que no hay, en principio, límites a la extensión con la cual el ya fijado y determinado futuro puede ser conocido de antemano, a partir de un conocimiento de las presentes condiciones y de las leyes de

⁴ Según informa Plutarco: ver Cyril Bailey, *The Greek Atomists and Epicurus*, Oxford, 1938. New York, Russell & Russell Publishers, 1964, p. 120.

la naturaleza. En la práctica, sin duda, todas nuestras predicciones científicas tienen una penumbra de imprecisión; pero, de acuerdo con el determinismo científico, esta imprecisión podría, en principio, ser siempre reducida tanto como quisiéramos, bastando para ello hacer más completas y precisas las determinaciones de las condiciones iniciales.

El indeterminismo metafísico y el indeterminismo científico son los contradictorios del determinismo metafísico y del determinismo científico. El indeterminismo metafísico dice que hay por lo menos un acontecimiento tal, que había un tiempo anterior a su ocurrencia, tiempo en el cual no estaba causalmente preordenado que ocurriese. El indeterminismo científico dice que hay por lo menos un acontecimiento tal, que había un tiempo anterior a su ocurrencia, tiempo en el cual era imposible, en principio, predecir científicamente que tal acontecimiento iba a acontecer. Una teoría indeterminista tendría, por cierto, que seguir con la afirmación de qué clases de acontecimientos están indeterminados o son impredecibles y por qué.

El determinismo científico es, sin duda, una doctrina más fuerte que el determinismo metafísico, al que incorpora y endurece. Por el contrario, el indeterminismo científico es una doctrina más débil que el indeterminismo metafísico. (El adjetivo "científico" no indica aquí que estas doctrinas son empíricamente testables sino que son las doctrinas sobre las posibilidades del conocimiento científico.) El indeterminismo científico afirma que siempre existirán lagunas en el mejor conocimiento científico posible del futuro. El indeterminismo metafísico hace la afirmación, más fuerte, de que siempre hay "lagunas" —posibilidades genuinamente abiertas— en el futuro con todo lo que éste pueda encontrarse determinado. Es posible combinar las dos doctrinas más débiles: el determinismo metafísico y el indeterminismo científico. En realidad, la mayoría de los deterministas, hoy en día, han retrocedido al determinismo metafísico; admiten que hay acontecimientos que en principio son impredecibles por métodos científicos, agregando que estos acontecimientos, sin embargo, están causalmente determinados.

Popper sostiene la posición indeterminista más fuerte —el indeterminismo metafísico—, y el blanco inmediato de la mayoría de sus argumentos antideterministas ha sido la posición determinista más fuerte, el determinismo científico. Con todo, va a ser una tesis de este trabajo que esos argumentos de Popper, reforzados por uno de Landé, también

muestran que el determinismo metafísico no es una doctrina razonable.

Las cuestiones, por lo tanto, son cuestiones metafísicas. Pero los argumentos que nosotros vamos a tratar consisten en consideraciones no metafísicas extraídas de la metodología, el sentido común, la lógica, las probabilidades y la estadística, la teoría cuántica y la teoría del conocimiento.

b) La caída del determinismo científico

En lo que concierne a las hipótesis que entran en conflicto con profundas convicciones del sentido común —tales como la creencia de que nosotros podemos hacer algo acerca del futuro mientras que el pasado es inalterable— Popper sostiene la tesis metodológica siguiente: la carga de la prueba pesa sobre el que propone la hipótesis; y si el mejor argumento que hasta un momento dado se ha presentado a favor de esa hipótesis es derrotado, esto es suficiente para rechazar la hipótesis (a menos que se formule un argumento mejor que la sustente). En otras palabras: es suficiente socavar, quitar soporte, a tal hipótesis. Nosotros no necesitamos refutarla, lo que en todo caso sería imposible en el supuesto —que muy bien puede darse— de que sea metafísica.

Ahora bien: la física newtoniana parece que efectivamente proveyó de un poderoso fundamento a la causa determinista contra la creencia del sentido común de que el futuro, a diferencia del pasado, no está fijado en forma completa e inalterable. En verdad, el mismo Newton introdujo alguna indeterminación con su idea de que cuando se hubiesen acumulado algunas pequeñas irregularidades dentro del sistema solar como para poner en peligro su estabilidad, Dios intervendría para restaurar el orden. Pero la física newtoniana no podía predecir exactamente cuándo estos remiendos divinos ocurrirían y qué forma tendrían exactamente. Pero Laplace pudo eliminar esta anomalía⁷ y nos dio una famosa formulación de la tesis del determinismo científico: para una "inteligencia" (o Demonio, como se la llamó) capaz de comprender en un instante la situación relativa de todos los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre ellos, y de analizar tales datos, "nada sería incierto y el futuro, igual que el pasado, estaría presente ante sus ojos"⁸.

⁷ Laplace, *Pierre Simon de, Œuvres Complètes*, Paris, 1878-1884, vol. VI, p. 479 y siguientes.

⁸ Laplace, *Œuvres*, vol. VII, p. VI-VII. Laplace agrega que la astronomía nos suministra una débil idea de tal inteligencia.

En 1950 Popper mostró que el determinismo científico cae aún en la física clásica si a la idea del Demonio de Laplace se le da una interpretación física: si el Demonio se incorpora en un predictor mecánico³. Porque por más poderosa que pudiera ser esta máquina de predecir —que llamaremos P1—, ella no sería capaz de prever en forma completa sus propios estados futuros (por el argumento Tristram Shandy). Una máquina de predecir P2 puede introducirse para suplir o para corregir esa deficiencia; pero P2 será capaz de predecir los estados futuros de P1 solamente si P1 no intenta predecir los estados futuros de P2 (y esto por el argumento de Edipo). Y, dado que P2 tampoco puede predecir sus propios estados futuros (nuevamente por el argumento Tristram Shandy), éstos ahora permanecen sin predecir. La impredecibilidad ha sido más bien desplazada que eliminada, y lo sería nuevamente si se introdujese una tercera máquina de predecir para poder remediar esta nueva deficiencia.

Así, aun sin invocar las relaciones de indeterminación de la teoría cuántica, Popper pudo concluir que el determinismo metafísico había sido privado de su fundamento principal, vale decir, el determinismo científico, y que, por lo tanto, de acuerdo con la tesis metodológica mencionada más arriba, no se lo podía seguir sosteniendo contra las convicciones del sentido común.

Pero el determinismo metafísico no está dispuesto fácilmente a ser derribado por esas consideraciones: puede rechazar la tesis metodológica o colocar el determinismo mismo entre las convicciones más profundas del sentido común —tan obvias y convincentes pueden parecerle—. Si quiere permanecer del lado de la ciencia es probable que, en vista del principio de incertidumbre de Heisenberg, tenga que haber abandonado hace rato el determinismo científico, sin sentirse obligado por ello a abandonar el centro metafísico de su posición determinista. Veamos esto.

c) Objetivismo, física probabilística e indeterminismo

Un determinista metafísico que admite el indeterminismo científico puede dar una generalización popular del principio de incertidumbre de Heisenberg a lo largo de estos lineamientos.

³ Popper, *Indeterminism in Quantum Physics and Classical Physics*, en *B.J.P.S.*, 1, n° 2-3, Aug.-Nov. 1950.

Medir es siempre parte de un proceso físico. Así, todo acto de medición causará alguna perturbación física, y esta perturbación, aunque proceda en una forma causalmente determinada de acuerdo con una ley natural, puede muy bien afectar la propiedad que se está midiendo¹⁹. Mediante el uso de procesos delicados de mensura que sean sensibles a las variaciones en la cosa que se mide pero que tengan un muy pequeño efecto perturbador sobre ella, nosotros podemos tener éxito en hacer mediciones altamente precisas. Pero supongamos que tratamos de medir elementos (como fotones, quizá) que están involucrados en nuestros más delicados procesos de medición (tal vez sondeos con rayos de luz): su misma pequeñez, ligereza y sensibilidad significa, casi seguro, que ellos serán fácilmente perturbados si se les aplica algún proceso de mensura. Esto puede no destruir toda posibilidad de medirlos (quizá todavía podríamos hacer algunas mediciones de ellos con tanta precisión como quisieramos, aunque al hacer estas mediciones muy precisas causaríamos tal perturbación que habría otras mediciones que difícilmente podríamos realizar). Pero es casi completamente cierto que eso significa que no podemos efectuar todas las mediciones deseadas a cualquier grado deseado de precisión. Podría haber sido razonable en los días de Laplace suponer que no había límites en lo que respecta a la precisión y completitud con los cuales los factores determinantes podrían, en principio, ser establecidos, pero nosotros no podemos hoy hacer tal suposición.

La idea de una preciencia perfectamente unívoca y determinada a disposición del Demonio de Laplace puede ser retenida como la expresión de un determinismo metafísico, porque se imaginó que el Demonio usaba un método intuiti-

¹⁹ Pepper ha mencionado a menudo que uno altera la temperatura de un líquido cuando introduce en él un termómetro que se encuentra a una temperatura distinta. En forma independiente Allan M. Muir ha señalado el mismo punto con gran claridad: "Aun en el nivel macroscópico de la física clásica nosotros reconocemos que toda medición perturba, en cierto grado, el sistema... Como ejemplo de ello tomemos la aparentemente simple operación de colocar un metro de madera a lo largo de un objeto... Si el metro se encuentra a una temperatura distinta de la que tiene el objeto, la temperatura del último cambiará y también, por consiguiente, su extensión. Esto podría ser evitado si el metro estuviese a la misma temperatura que el objeto, pero para cerciorarnos de ello tendríamos que tomar la temperatura del objeto, y esta medición afectaría, a su vez, al objeto" (*Process and Determinism*, London, 1966; Toronto, University of Toronto Press, 1961, p. 148).

vo, y no perturbadores métodos físicos de medición. Pero la ciencia debe usar estos métodos, y en aquellos campos en los cuales tal "interferencia del observador" crea límites no superables a la completitud y precisión con los cuales los datos pueden ser afirmados, es probable que lo mejor que podamos conseguir sean teorías probabilísticas.

A lo largo de lineamientos como éstos un determinista metafísico puede reconciliarse, en forma bastante plausible, con las teorías probabilísticas de la física moderna. Pero su determinismo, señala Popper, lo obliga a introducir una interpretación especial —una interpretación esencialmente antropocéntrica— de tales teorías¹¹: ellas no pueden ser tomadas en su valor a la vista, como proposiciones sobre el mundo, porque en la naturaleza (de acuerdo con el determinismo metafísico) nada es azaroso o meramente probable. Las probabilidades residen en el mundo subjetivo de nuestro pensamiento, y no en el mundo objetivo exterior. Una teoría probabilística debe, entonces, ser considerada como que admite tácitamente la falta de completitud de su descripción de la naturaleza; y donde una teoría probabilista es lo mejor que nosotros podemos lograr, ella debe ser considerada como una expresión de la falta de completitud de nuestro conocimiento, esto es, como una proposición que, en parte por lo menos, se refiere a nosotros. Si "la probabilidad es la verdadera guía de la vida", lo es porque nosotros tenemos que actuar siempre sobre la base de una evidencia insuficiente¹². En relación a un conocimiento completo de las leyes de la naturaleza y de las condiciones iniciales, tales como se imaginaba que el Demonio de Laplace poseía, la probabilidad de un acontecimiento posible cualquiera sería, de acuerdo con el determinismo metafísico, o bien uno, o bien cero. Cuando la física no puede hacer nada mejor que adscribir algún valor intermedio, entonces "la probabilidad es relativa" (en las palabras de Laplace, quien no era solamente un determinista newtoniano sino también, desde luego, un gran teórico de la probabilidad), "en parte, a (nuestra) ignorancia, y

¹¹ Este punto queda hoy muy claro en QTSF, p. 93, 104-108 y 110.

¹² Tal como el mismo obispo Butler lo reconoce: "Ya que nada que pueda ser objeto de conocimiento... puede ser probable para una inteligencia infinita: puesto que (para ella) forzadamente será discernido absolutamente tal como es en sí —ciertamente verdadero, o ciertamente falso—. Pero para nosotros, la probabilidad es la verdadera guía de la vida" (*Analogy and Sermons*, Sohn Library, 1888, p. 73; la bastardilla es mía).

en parte a nuestro conocimiento"¹⁹. Y esta implicación del determinismo subsiste tanto si uno agrega que estamos forzados a ser al menos parcialmente ignorantes del estado de cualquier sistema microfísico como si uno se abstiene de tal agregado.

Por contraste, Popper no tiene una doctrina determinista que le impida tomar una teoría probabilística por su valor a la vista, como una recta descripción del mundo. Una teoría con lagunas puede describir un mundo con lagunas, en lugar de admitir el carácter lagunoso de nuestro conocimiento respecto de un mundo sin lagunas. Más aún: su objetivismo —es decir, el de Popper— lo orienta a pensar de esa manera.

El objetivismo de Popper es una tendencia importante en el conjunto de su filosofía²⁰. Aquí me voy a referir en forma breve a él tan sólo para exponer sus implicaciones a favor del indeterminismo. Un argumento a favor de él será mencionado más adelante (ap. 4, d).

Este objetivismo combina dos ideas. Una es un truismo de sentido común; la otra, un poco más recóndita. La primera es el realismo, o la suposición de que el mundo existe "ahí afuera", en gran medida independientemente de nuestras actividades. La segunda es la idea de que la ciencia también existe "ahí afuera", en gran medida independientemente de nuestros procesos mentales. No se trata solamente de que las hipótesis científicas, y los experimentos, son registrados en muchas más publicaciones de las que ninguna persona podría esperar examinar con detenimiento sino, más bien, de que el contenido o sentido objetivo de una teoría científica publicada, debe, por fuerza, trascender cualquier entendimiento de ella por cualquiera. Desde luego, se necesita gente para la invención y la transmisión de una teoría científica. Pero ellos no conocerán la totalidad de sus (infinitamente muchas) implicaciones, algunas de las cuales pueden ser descubiertas mucho después de que por primera vez se enunciara la teoría y muchas de las cuales nunca serán descubiertas (veremos más respecto de esto, más adelante). Una teoría no puede ser identificada con la suma de los entendimientos parciales que la gente hace de ella, y una vez que una teoría ha sido lanzada puede adquirir una vida indepen-

¹⁹ Laplace, *Ouvrages*, vol. VII, p. VIII (la bastardilla es mía).

²⁰ Ver Popper, Karl R., *Epistemology Without a Knowing Subject*, un OK, cap. 3.

diente por sí misma —consideren la notable historia de la geometría euclidiana después de Euclides—. De acuerdo con este punto de vista, la ciencia es una estructura que trasciende los procesos mentales de aquellos que ayudan a hacerla, tal como una catedral trasciende los procesos manuales de aquellos que ayudaron a construirla¹⁵.

Combinando esto con el realismo, tenemos que la ciencia existe objetivamente y que ella se refiere a un mundo que también existe objetivamente. Los estados mentales (sentimientos de certidumbre, duda, etc.) son extraños a la ciencia así concebida (aunque ellos pueden ayudar a determinar lo que de hecho ocurre en la ciencia). Una teoría física es privada de su propósito científico cuando se la trata como una expresión del estado de una mente, más que como una aserción acerca del mundo, así como un chiste no es materia de risa para el psicoanalista, quien lo trata como un síntoma.

Esto suena bastante inocente hasta que nosotros llegamos a las teorías probabilísticas y estadísticas de la moderna microfísica; porque, como hemos visto, el determinista está obligado a tratar tales teorías como expresiones de una ignorancia parcial. Pero el objetivismo de Popper implica que podemos tratar tales teorías, no menos que las teorías causalistas y deterministas, como aserciones acerca del mundo. Si una teoría dice, por ejemplo, que la probabilidad de que un fotón pase a través de un espejo semiazogado es de 1/2, entonces nosotros podemos alegremente tomar esto como que significa, no que nuestra ignorancia es tal que nosotros no tenemos más razón para esperar que el fotón pase a través del espejo que sea reflejado, sino que la naturaleza es indiferente respecto de dejarlo pasar o reflejarlo.

Brevemente: este objetivismo habla en contra del acuerdo de caballeros entre el determinismo metafísico y la microfísica probabilística.

El objetivismo, el realismo y el indeterminismo de Popper están unidos en su interpretación de la probabilidad como propensión. Sin embargo, antes de volver a este tema, voy a presentar un argumento de Landé contra el

¹⁵ Una de las pocas cosas que Popper encuentra de valor en Hegel es su idea de las objetivaciones del pensamiento: que ideas transitorias se incorporan en formas públicas relativamente estables (edificios, costumbres sociales, organizaciones políticas, etc.); infortunadamente, después de acudir a la psique humana del espíritu objetivo, Hegel insufló dentro de esta una psique sobrehumana.

punto de vista que combina el determinismo metafísico con el indeterminismo científico. Este argumento es importante para Popper, para ayudarlo todavía más a socavar el acuerdo de caballeros. También, el argumento de Landé se aplica, en forma general, a las situaciones probabilísticas, ya sea en el macronivel, ya sea en el micronivel; de este modo permite confrontar la tranquilizante sugestión de que las indeterminaciones —si es que existe alguna— se dan solamente en el micronivel básico, y no perturban el mobiliaje de tamaño medio de nuestro mundo humano (esto puede ser combatido, desde luego, invocando la posibilidad de artificios amplificadores de lo micro a lo macro; para recordar un famoso experimento imaginario: que el gato de Schrodinger caiga electrocutado depende del hecho de que un fotón pase o no a través de un espejo semiazogado)¹⁴.

d) El argumento de Landé

El determinista admitirá que, según parece, podemos crear, más o menos a nuestra voluntad, bolsones de azar en nuestro mundo causalmente determinado: tenemos solamente que empezar a tirar dados o a revolver monedas, y se van a desenvolver (si los dados no están cargados o las monedas trameadas) secuencias que son azarosas, por lo menos en el sentido de que están a prueba contra cualquier sistema de juego.

Pero el determinista metafísico dirá que este sentido de "azar" es solamente un sentido epistemológico: se refiere solamente a nuestra incapacidad para descubrir un sistema de juego exitoso. Tal como vemos, nosotros podemos conceder que algunos acontecimientos (determinados, según su punto de vista, por causas ocultas) son científicamente impredecibles aun en principio, y él puede agregar fácilmente que las secuencias de tales acontecimientos pueden muy bien ser azarosas en este sentido epistemológico. Pero él

¹⁴ En el interesante trabajo de Agassi, Joseph, *Between Micro and Macro*, en *BAPS*, 14, n.º 53, May, 1963, se presentan varias objeciones a la opinión de que la teoría cuántica se aplica solamente al microdominio y la física clásica solamente al macrodominio en el cual la constante de Planck puede ser desatendida. Entre estas objeciones incluye la posibilidad de ampliar los efectos cuánticos. Llega a la conclusión de que, de acuerdo con la teoría cuántica el experimento de la doble ranura podría ser realizado y crearse un patrón de interferencia usando bolas de billar, si las bolas de billar se moviesen muy lentamente y tardásemos millones de años para realizar el experimento.

insistirá en que la secuencia no es azarosa en ningún sentido ontológico: los acontecimientos que constituyen una secuencia "azarosa" no se encuentran causalmente indeterminados.

Supongamos que nuestro dispositivo azaroso fuera lo que podríamos llamar un arreglo o dispositivo de hoja de Landé¹⁷, que consiste en lo siguiente: cuando se tira por una rampa una bola de billar, ésta rueda hacia una hoja de acero ajustable, desde la cual la bola de billar cae, o bien hacia la izquierda o bien hacia la derecha. El determinista probablemente estará de acuerdo en que, si la posición de la hoja es central y se tira un número amplio de bolas de billar, una después de otra, generaríamos una secuencia (epistemológicamente) azarosa de izquierdas y derechas. Pero insistirá también en que el hecho de que una bola individual caiga hacia la izquierda o hacia la derecha estará causalmente predeterminado en cada caso, a saber, por varias pequeñas y no observadas asimetrías en nuestro dispositivo.

Podemos denominar esta insistencia como una ilustración de la respuesta-tipo del determinista respecto de secuencias azarosas. La originalidad de Landé aquí consiste en aceptar esta respuesta-tipo en gracia de argumento y revelar sus extravagantes implicaciones.

Supongan que vamos a tirar mil bolas, una después de otra, en nuestra hoja de Landé puesta en forma central, y que el determinista avala la predicción estadística de que aproximadamente quinientas bolas van a caer hacia la izquierda.

De acuerdo con el determinismo, las pequeñas asimetrías que determinan qué curso va a seguir la caída de las bolas, son, desde luego, ellas mismas causalmente determinadas por condiciones anteriores que, a su vez, están causalmente determinadas, y así sucesivamente. Consideramos ahora una sucesión de mil estados del universo $S_1, S_2, \dots, S_{1000}$, tal que S_1 ocurrió justamente n años antes de que la primera bola cayera, S_2 justamente n años antes de que la segunda bola cayera, y así sucesivamente (en tanto no nos ex-

¹⁷ Ver Landé, Alfred, *Indeterminism and Continuity*, en "Mind", 67, Apr. 1958; *The Case for Indeterminism*, en "Determinism and Freedom in the Age of Modern Science", ed. Sidney Hook, New York, New York University Press, 1968; *Causality and Dualism on Trial*, en "Philosophy of Science", *The Delaware Seminar*, vol. 1, ed. B. Baumrin, New York, John Wiley & Sons, 1963; *New Foundations of Quantum Mechanics*, New York, Cambridge University Press, 1965, p. 27 y siguientes.

cedamos de la edad del universo, podemos hacer que el número n sea tan grande como queramos). El punto central de Landé es éste: si nosotros ahora combinamos nuestra predicción previa estadística con la respuesta-tipo del determinista, podemos obtener la siguiente retrodicción: la secuencia $S1 \dots S1000$ contenía aproximadamente quinientos estados del mundo, cada uno de los cuales (dadas las leyes de la naturaleza) predeterminó que una bola cayese de nuestra hoja hacia la izquierda exactamente n años después (llamémoslos por brevedad, "estados izquierdo-determinantes").

Pero, ¿por qué (le preguntamos ahora al determinista) habría habido entonces —en el remoto pasado— aproximadamente quinientos estados izquierdo-determinantes? Recordemos que nosotros no hemos tirado aún las bolas y que no sabemos exactamente cómo van a caer. Esta retrodicción se sigue (dado el determinismo) de una predicción estadística, derivada por su parte de la consideración de la simetría de nuestro dispositivo y de las equi-probabilidades que ella involucra. De modo que nuestra pregunta es ¿por qué habría sido el mundo entonces tan primorosamente armado para corresponder a los requerimientos estadísticos de nuestro dispositivo probabilístico de hoy?

Una forma de manejarse con esta pregunta sería negar que un determinista realmente tenga derecho a derivar esa predicción estadística de aquellas consideraciones probabilísticas: de este modo nuestra pregunta no aparecería. Yo voy a argüir próximamente que esta respuesta es correcta. Pero la mayoría de los deterministas se sienten con derecho a derivar predicciones estadísticas de consideraciones probabilísticas. Para ellos, solamente dos clases de respuesta a nuestra pregunta parecen posibles: una, que niega en forma consistente que haya habido alguna vez una indeterminación ontológica (en su oposición a la mera falta de predictibilidad científica, una indeterminación ontológica derrotaría incluso los poderes predictivos del Demonio de Laplace); y otra, que concede que alguna vez hubo alguna indeterminación ontológica. Empecemos con esta segunda clase de respuesta (determinismo débil, como Landé lo llama).

Ella seguiría, más o menos, a lo largo de estos lineamientos. Hace mucho tiempo —quizás en el mismo comienzo— hubo un caos cósmico. Hagamos que n tenga un valor tal, que la secuencia de estados del mundo $S1 \dots S1000$ caiga dentro de este período caótico. Cada uno de aquellos estados del mundo debe haber sido, o bien un estado izquierdo-de-

terminante, o bien un estado derecho-determinante. Con respecto a estas dos propiedades la secuencia sería (dado el caos cósmico) azarosa, y la probabilidad de que cierto estado del mundo, dentro de la secuencia, sea izquierdo-determinante, iguala a la probabilidad de que sea derecho-determinante. Por lo tanto, es altamente probable que la secuencia comprenda aproximadamente quinientos estados izquierdo-determinantes y quinientos estados derecho-determinantes. La secuencia que nosotros vamos ahora a generar dejando caer las bolas, y la caída, sería una descendiente causal de aquella secuencia azarosa ancestral.

Esta respuesta parece insatisfactoria por varias razones: 1) su plausibilidad amengua cuando nos volvemos hacia arreglos azarosos que otorgan probabilidades desiguales a los resultados posibles. Ajustemos ahora la hoja de Landé un poco, de tal manera que tres cuartas partes de la cantidad de bolas caiga hacia la izquierda. Ahora: ¿por qué el caos original habría arrojado una secuencia de estados del mundo que contuviera más o menos tres veces más estados izquierdo-determinantes que derecho-determinantes?; 2) esta respuesta (el "determinismo blando") apenas puede satisfacer al determinista convencido, desde el momento en que lo único que hace es antedatar el azar sin reducirlo, lo que implica que hay en el mundo (en el sentido atemporal de "haber") tanto azar (ontológico) como parece que lo hay, aunque no se halle donde parece que está: toda secuencia epistemológicamente azarosa observada hoy es causalmente el necesario descendiente de una secuencia ontológicamente azarosa ancestral; 3) tampoco puede satisfacer al indeterminista. Pues una vez que se admite el azar ontológico no ve ventaja alguna en tratar de confinarlo a alguna época, cósmica, nada respetable en el pasado; 4) parece sugerir que nosotros podemos controlar el pasado, porque ahora parecemos libres para ajustar nuestra hoja de Landé para generar varias proporciones de izquierdas y derechas: ¿no significa esto que nosotros también somos libres para ajustar la proporción de estados izquierdo-determinantes y derecho-determinantes en el remoto pasado? (el determinista contestará que nosotros no somos, hablando causalmente, libres de ajustarla: que nosotros la ajustemos está también determinado en el remoto pasado, juntamente con la secuencia de izquierdas y derechas que vamos a obtener. Voy a volver sobre este punto en breve).

Dejemos ahora a nuestro determinismo "débil" y repitamos nuestra pregunta al determinista "duro": ¿por qué las

condiciones pasadas se habrían conformado tan primorosamente a las exigencias de nuestro dispositivo azaroso de hoy? Solamente una respuesta está abierta para él, de acuerdo con Landé: tendrá que decir que la armonía fue preestablecida. En otras palabras: tiene que invocar una teoría conspiracional teológica del azar. El determinista "duro" o a ultranza se transforma ahora para invocar a un ser más activo que el Demonio de Laplace. Uno que no solamente prevé todo, sino que, previendo todos los "juegos de azar" que serán siempre jugados (ya sea por la naturaleza en su emisión radiactiva o por máquinas del azar o seres humanos), con toda habilidad manipuló las condiciones iniciales de tal manera que los bolsones de azar estarán predeterminados para surgir en cuanto la ocasión lo demandara. Dios, desde este punto de vista, en lugar de jugar a los dados con el mundo, ha aparejado nuestros juegos de dados para nosotros.

Pero noten que incluso esta teoría conspiracional no es aún completamente conspiracional como para eliminar toda indeterminación. Para predeterminar justamente qué números serán tirados por una ruleta en Monte Carlo durante 1977, Dios habría necesitado una secuencia de números a prueba de juego. Ahora bien: es posible, tal como Popper lo mostró en 1934¹⁸, usar una fórmula para construir una secuencia azarosa. Si Dios eligió este método necesitaría mantener su fórmula en secreto respecto de nosotros. El determinismo envuelve verdades prohibidas, un punto sobre el cual voy a volver.

Alternativamente, Dios pudo haber construido una secuencia azarosa con la ayuda de auténticas indeterminaciones generadas quizá por alguna suerte de ruleta celestial que arrojó números que aun él no podía prever o jugar con éxito en contra de esa ruleta¹⁹. Pero ahora estamos nuevamente con el determinismo blando o débil y la idea de que hay secuencias originales que son ontológicamente azarosas.

Del mismo modo que bolsones de azar, nosotros también podemos generar haces de conducta inteligible en el mundo físico, y el argumento de Landé puede ser extendido

¹⁸ Popper, *LSrD*, Appendix IV.

¹⁹ Esto sería un ejemplo de lo que he denominado una doctrina de un "universo-con-fantasmas": el disco de la ruleta terrenal es, en última instancia, controlado por un disco de ruleta fantasmal que está en el cielo. *Mind*, 67, Jul. 1958.

a éstos. Supongamos —para volver a un punto no terminado— que ahora estoy argumentando con un determinista y que acabo de sostener que el determinismo implica que tenemos un control sobre el pasado por medio de un ajuste de nuestra hoja de Landé. Ahora, en forma silenciosa y con confianza, predigo que él va a replicarme que las condiciones pasadas determinaron ambas cosas: tanto el hecho de que yo iba a ajustar la hoja como la secuencia de izquierdas y derechas que va a seguir. Entonces el determinismo implica que yo puedo proceder desde esta predicción hasta la retrodicción de que hace n años las condiciones físicas eran tales como para determinar, dadas las leyes de la física, que n años después la lengua de mi amigo determinista y sus labios se moverían en forma apropiada para expresar esta respuesta a mi objeción. Pero ¿por qué habría el universo entonces sido tan primorosamente arreglado en sus exigencias físicas para nuestra discusión filosófica de hoy? De nuevo parece que el determinista será conducido a una teoría conspiracional teológica.

e) La interpretación propensional

Al considerar el argumento de Landé, hemos supuesto que las tres siguientes inferencias eran correctas para nuestro oponente imaginario que combinaba el determinismo metafísico con el indeterminismo científico y que reconocía el rol fundamental de la probabilidad y de la estadística en la física moderna: 1) de la evidencia respecto del dispositivo (la hoja colocada en forma central, etc.) a una hipótesis probabilística (la probabilidad de que una bola caiga hacia la izquierda es la misma que la probabilidad de que caiga hacia la derecha); 2) desde esta hipótesis probabilística, a una predicción estadística (aproximadamente quinientas bolas caerán hacia la izquierda y quinientas caerán hacia la derecha); 3) de esta predicción estadística, a la retrodicción correspondiente (aproximadamente quinientos estados izquierdo-determinantes y quinientos estados derecho-determinantes hace n años). Landé analizó esta última inferencia, no querida. Pero vayamos ahora a analizar un poco la segunda inferencia. ¿Puede hacerla nuestro determinista metafísico?

Recordemos que él insiste en que cómo vaya a caer la bola está causalmente predeterminado por asimetrías de las cuales nosotros somos ignorantes. Sus observaciones le muestran solamente la simetría de nuestro arreglo. Es su fe determinista la que le da seguridad acerca de la existencia de

asimetrías que causan izquierdas y asimetrías que causan derechas. Pero si no tiene un conocimiento empírico de los factores que deciden hacia qué lado va a caer cada bola, deberá presumiblemente interpretar esta hipótesis probabilística en el sentido de que nosotros no tenemos mayores razones para suponer que una bola caerá hacia la izquierda que las que tenemos para suponer que va a caer hacia la derecha. Ahora bien: una hipótesis probabilística, entendida de esta manera subjetiva, se convierte en una aserción acerca de nosotros, acerca de nuestra ignorancia de los factores decisivos; Popper (siguiendo a von Mises) señala que las predicciones sobre acontecimientos futuros en el mundo externo (en este caso, la predicción estadística mencionada en el punto 2 anterior) no pueden derivar de premisas acerca de nuestra presente ignorancia²⁰. Una premisa que tiene que llevarnos a conclusiones sobre el mundo externo debe aseverar algo acerca del mundo externo. Un determinista que afirma su ignorancia sobre los factores mismos que, de acuerdo con él, deciden hacia qué lado va a caer cada bola, no tiene fundamento alguno para predecir que aproximadamente quinientas bolas caerán hacia la izquierda. El punto central de Landé fue que el determinismo le da al determinista algo que él no quiere, a saber: una licencia para trabajar hacia atrás: desde una (aún no generada) secuencia estadística de izquierdas y derechas hasta una secuencia ancestral de estados del mundo. El punto presente es que el determinismo priva al determinista de algo que él quiere, a saber: una licencia para trabajar hacia adelante, desde su conocimiento de la simetría (causalmente neutral) observada de su dispositivo azaroso y su ignorancia de las (causalmente decisivas) asimetrías no observadas hacia una predicción estadística.

Supongamos que enfrentamos a un determinista con una caja negra que tiene un botón para accionar en uno de sus extremos, y dos lámparas —una roja y otra verde— en el otro extremo. Cuando el botón es presionado, una u otra de las lámparas va a encenderse un momento después. Le aseguramos al determinista que, si pudiese ver el mecanismo dentro de la caja, podría fácilmente predecir cada vez que se

²⁰ Ver Popper, *L&C*, p. 151, y *Probability Magic or Knowledge out of Ignorance*, en "Dialéctica", II, n.º 24, 1957. Para la crítica de R. von Mises a la concepción subjetiva de la probabilidad ver, por ejemplo, su *Probability, Statistics and Truth*, 2.ª ed., New York, Humanities Press, 1957, p. 72 y siguientes.

apriete el botón, qué lámpara se va a encender. Le decimos que vamos a apretar el botón mil veces, y lo invitamos a predecir aproximadamente cuántos rojos y cuántos verdes vamos a obtener.

Su respuesta correcta seguramente sería la de que, dado que la caja esconde los factores causales decisivos, él no tiene evidencia sobre la cual basar su predicción; él no tiene razón alguna para esperar más rojos que verdes, o viceversa. Pero ésta no es una razón para esperar aproximadamente igual número de rojos que de verdes.

Ahora bien: ¿cómo, desde un punto de vista determinista, este caso difiere del caso de la hoja de Landé? Porque aquí también los factores causales decisivos están ocultos.

El determinista puede decir que la experiencia pasada (que no le ofrece guía alguna en el caso de nuestra caja negra) le dice en forma grosera qué es lo que debe esperar en el caso de nuestra hoja de Landé. Es más: generalmente, nuestra experiencia sobre los así llamados "dispositivos azarosos" justifica la introducción de un postulado que permite inferencias (bajo condiciones apropiadas) desde hipótesis probabilísticas hacia predicciones estadísticas.

Esto puede muy bien ser así. Pero consideremos qué afirmaríamos implícitamente tal postulado, de acuerdo con el determinismo. Para repetirlo: siempre que una hipótesis probabilística es lo mejor que nosotros podemos lograr, ello es (de acuerdo con el determinismo) una confesión de nuestra ignorancia, mientras que una predicción estadística es una aserción acerca del mundo. Por lo tanto, tal postulado reclamaría que en procesos estocásticos la frecuencia misma con la cual los acontecimientos vuelven a ocurrir se conforma convenientemente a nuestra ignorancia. Otra armonía preestablecida remarcable.

Una manera más simple de permitir conclusiones estadísticas a partir de premisas probabilísticas consiste en interpretar estas últimas objetivamente, es decir, como aserciones acerca del mundo. Ahora bien: la teoría frecuencial provee una interpretación objetiva de las hipótesis probabilísticas, y por muchos años Popper aceptó la teoría frecuencial. Esto permite la derivación de predicciones estadísticas interpretando las hipótesis probabilísticas mismas como una clase de aserciones estadísticas. En realidad, la adopción de la teoría frecuencial casi parece ser dictado por la máxima lógica de que "conclusiones estadísticas pueden so-



lamente ser derivadas de premisas estadísticas"²¹. Pero en la década del 50 él se movió hacia una interpretación propensional.

Una situación estadística normal consiste en un dispositivo que genera frecuencias azarosas en el cual ciertos atributos reaparecen con cierta frecuencia. De acuerdo con la interpretación propensional, adscribir una probabilidad de, digamos, $1/4$, para obtener un seis cara arriba con cierto dado cargado, se entendería proseramente como esto: en la totalidad de este arreglo de tirar el dado, las seis posibilidades están sopesadas de tal manera que el arreglo está dispuesto a generar una secuencia azarosa en la cual el número seis aparece cara arriba con una frecuencia que se aproxima a $1/4$ a medida que la secuencia se hace más larga. Cuando una hipótesis probabilística es interpretada de esa manera, ella incorpora lo que la misma hipótesis afirmaría si se la interpretase en el sentido frecuencial, porque las propensiones son interpretadas como tendencia a producir frecuencias²². De ese modo, la interpretación propensional igualmente permite la derivación de predicciones estadísticas. Pero, realmente, ¿va más allá esta interpretación de la interpretación frecuencial? Y, si es así, ¿no es redundante este exceso de contenido?

Un teórico frecuencial, aun si no ve la introducción de propensiones como metafísica oscurantista, está dispuesto a resistirla como una complicación redundante. Lo que se necesita para la adscripción de un valor de probabilidad, de acuerdo con él, es esencialmente directo y no misterioso: una secuencia dada azarosa (o "colectiva") en la cual cierto atributo ocurre con cierta frecuencia. No necesitamos, dirá, escudriñar detrás de la frecuencia las alegadas propensiones del arreglo. Más aún, estas propensiones difícilmente pueden ser algo más que reificaciones de frecuencias.

Pero Popper arguye que hay casos en los cuales el teórico frecuencial está obligado a descansar esencialmente en las propensiones del arreglo si tiene que adscribir algún valor de probabilidad que él y cualquier otra persona quisieran realmente adscribir²³. El argumento es el siguiente: supon-

²¹ Popper, *LS&D*, p. 208. Einstein impugnó esta máxima.

²² Ver Popper, Karl R., *Quantum Mechanics without "The Observer"*, en *QTSP*, p. 35-95.

²³ Ver Popper, Karl R., *The Propensity Interpretation of Probability*, en *BUPS*, 16, n° 37, May, 1958, especialmente p. 31 y siguientes.

gamos que tenemos una larga secuencia que consiste casi completamente en tiradas de dados con un dado cargado, pero incluyendo dos tiradas con un dado verdadero. En esta larga secuencia el seis aparece cara arriba con una frecuencia de $1/4$. Ahora todos nosotros quisiéramos decir que en el caso en que se hicieran dos tiradas con un dado verdadero la probabilidad de que el seis apareciese arriba era de $1/6$. Pero el teórico frecuencial no puede decir eso, en tanto y en cuanto trata tales tiradas como miembros de nuestra larga, real e impura secuencia: dentro de esta secuencia, la probabilidad de que salga el seis en cualquiera de las tiradas, para él será de $1/4$. Por lo tanto, debe tratar esas tiradas como miembros de otra secuencia diferente. Pero, ¿cuál secuencia? Ella no podría consistir justamente en esas dos tiradas, porque el seis podría no haber aparecido en esas tiradas con una frecuencia de $1/6$ en una serie tan pequeña. Deberá ser una secuencia virtual de tiradas con ese dado verdadero. Es solamente respecto de esta secuencia virtual que puede decirse que el seis aparecería hacia arriba con una frecuencia de $1/6$.

Supongamos ahora que el dado verdadero fue destruido después de que se arrojó dos veces (esta presuposición es lógicamente no esencial y es introducida solamente para un efecto retórico). Nosotros podemos cuestionar la pretensión del teórico frecuencial de que las frecuencias son duras y reales mientras que las propensiones son fantasmagóricas hipótesis de frecuencias; porque, en el caso presente, la frecuencia pertenece, justamente, a una secuencia fantasmal. Más aún: si nosotros le preguntamos al teórico frecuencial por qué él supone que en la secuencia —no existente— el seis tendría que haber aparecido cara arriba con una frecuencia de $1/6$, tendrá que apelar al arreglo —la simetría del dado verdadero, la manera de agitarlo, etc.— y su tendencia, disposición o propensión —llámenlo como quieran— para generar secuencias con una frecuencia tan limitada. Ahora, en lugar de ser la propensión una reificación penumbrosa de una frecuencia real, parece más bien que la frecuencia viene a ser la penumbrosa proyección de una propensión real.

Admitimos que una aserción propensional puede ser hecha ad hoc en relación a una aserción frecuencial. Por ejemplo, habiendo encontrado que un dado cargado salió con el seis hacia arriba doscientas cincuenta y siete veces sobre mil tiradas, nosotros declaramos que el seis tenía una propensión de 0,257 para aparecer cara arriba. Pero como hemos visto, el zapato puede estar en el otro pie. Por ejem-

plo, examinemos un pinboard y, sin dejar caer ninguna bola, calculemos cómo sus propensiones se alterarían si nosotros pusiésemos las pin (obstáculos/agujas) en diferentes formas. A estas estimaciones de propensión, ahora nosotros atamos secuencias virtuales, cada una teniendo su límite apropiado de frecuencia.

Una aserción de probabilidad acerca del resultado de un solo experimento es interpretado en ambas teorías —la frecuencial y la propensional— como una abreviación y de una proposición más compleja. Pero mientras que la teoría frecuencial la trata como una versión abreviada de una proposición sobre algo contrafáctico —una proposición acerca de lo que habría ocurrido si el experimento, en lugar de ser hecho solamente una vez, hubiese sido repetido en un número indefinidamente largo de veces—, la teoría propensional la trata como una versión abreviada de una proposición acerca de algo real, si bien disposicional, a saber: la estructura de cierto dispositivo y el sopesamiento de sus posibles resultados.

Una estructura disposicional puede, por cierto, ser real, aun cuando permanezca amplia o completamente no actualizada (un vaso frágil puede permanecer sano). Popper compara la idea de propensión de un dispositivo para generar ciertas frecuencias con la idea de un campo de fuerzas o de un campo electromagnético. Un campo es una estructura altamente disposicional. Nosotros podemos actualizar algunas de sus potencialidades; por ejemplo, explorándolo por medio de una sonda. Pero la disposición está ahí, tanto si nosotros hacemos la prueba como si no la hacemos. La teoría propensional no está obligada a invocar nada ficticio en su interpretación de las aserciones probabilísticas acerca de experimentos singulares.

La interpretación propensional implica que la indeterminación no es de ninguna manera incompatible con el orden (esto es importante para la biología). Un dispositivo con propensión para generar secuencias azarosas de cierta clase puede muy bien ser una estructura perfectamente estable; y las secuencias que genera pueden, por cierto, desplegar regularidades estadísticas admirables. Esta interpretación también implica que nosotros podemos, hablando ontológicamente, generar algo así como azules bolsones o haces de azar; por medio de la activación de un dispositivo azaroso podemos causar secuencias que comienzan, si no ex nihilo, por lo menos contra un trasfondo que no es azaroso. Por-

que mientras el determinismo requiere que nosotros veamos cada elemento en tal secuencia como completamente determinado por las condiciones antecedentes, la interpretación propensional nos permite verlos como parcialmente indeterminados (aunque inflados por los pesos propensionales del dispositivo). Esto nos libera a nosotros de lo que podría llamarse el punto de vista del "buen artesano", correcto respecto de una secuencia azarosa, a saber: el punto de vista de que siempre que nosotros generamos una secuencia azarosa empírica causamos misteriosamente un sistema subterráneo de cadenas causales dispersas para que se concentren previamente y surjan a la superficie para nuestra inspección (el punto de Landé de nuevo). Aquí solamente la interpretación propensional parece sensata. Porque es preciso que no haya nada azaroso en la construcción de un dispositivo azaroso. Más bien, al contrario, una buena ruleta, digamos, está hecha con precisión para que resulte tan regular y simétrica como sea posible.

La razón principal de Popper para preferir una interpretación propensional es que ella hace posible una interpretación sistemáticamente objetiva de la teoría cuántica. En lo que se refiere al indeterminismo, el principal resultado de tal interpretación es que en lugar de tratar de llevar a que las microindeterminaciones se expongan en un marco casi subjetivo y casi determinista (atribuyéndolas a la interferencia del observador), nosotros deberíamos aceptar (en la medida en que aceptamos la teoría cuántica misma) que el mundo está hecho de elementos que se comportan con cierta indeterminación objetiva. Esto nos permite invertir lo que yo denomino el "gambito de Spinoza", a saber: su atribución de la creencia de que somos libres a nuestra ignorancia de los microindeterminantes; porque ahora podemos atribuir la creencia de que un gas, digamos, se comporta en una forma perfectamente determinada, a la ignorancia de las microindeterminaciones. Sus regularidades aparentemente legales son realmente sólo estadísticas. Para poner el punto como Popper lo hace, algunas cosas –p.ej., los relojes– parecen conducirse en una forma bien determinada y otras –p.ej., las nubes– en una forma marcadamente indeterminada; de acuerdo con el determinismo clásico, una nube es realmente un complejo de piezas de relojería interactuantes, pero de acuerdo con la teoría cuántica (objetivamente interpretada) un reloj es realmente un complejo de micro-"nubes" interactuantes.

f) El crecimiento futuro de la ciencia

Como un último argumento a favor del indeterminismo, voy a comentar la pretensión de Popper de que el futuro curso de las ciencias teóricas no puede ser predicho por métodos racionales o científicos²⁴.

Imaginemos que hemos recibido el siguiente "chimento" (rip-off) del Ángel de la Verdad: las teorías corrientes indeterministas en microfísica serán reemplazadas dentro de los próximos veinte años por una teoría física más profunda que no va a ser menos determinista que la física clásica²⁵. Quiero corregir cualquier impresión que puedo haber dado en las páginas precedentes, de que el argumento de Popper a favor del indeterminismo depende esencialmente, o por lo menos principalmente, del éxito actual de la física indeterminista.

Refirámonos con T a esta teoría futura. El Ángel no nos suministra ni el contenido de T ni la identidad de sus inventores. ¿Qué implicaría este "chimento" del Ángel para el problema determinismo/indeterminismo?

Nosotros sabemos que el mundo descrito por T será determinista y podemos presumir que T nos proveerá una aceptable descripción comprensiva de ese mundo. Pero hay presumiblemente, por lo menos una cosa que T no comprendería, a saber: el hecho de su propia invención²⁶. ¿Podría hacerse entrar este hecho en el ámbito de nuestro cono-

²⁴ Popper, Karl R., *The Poverty of Historicism*, London, Routledge & Kegan Paul, 1957, Prefacio, p. IX y X. Citado en adelante como PH.

²⁵ Esto pone a D. Bohm y a J. P. Vigier cómodamente del lado del Ángel. En realidad el Ángel difícilmente podría sostener que la teoría hoy corriente será superada por una teoría puramente determinista sin efectuar presuposiciones de tipo estadístico. Porque la teoría hoy corriente contiene una enorme cantidad de ingredientes estadísticos y conclusiones estadísticas sólo pueden inferirse de premisas de las cuales algunas son de tipo estadístico (ver nota 21). Señalo que Bohm y Vigier —quás conscientes de esto— cuidadosamente dicen que se proponen alcanzar una teoría que sea más determinista que la mecánica cuántica pero no una que sea completamente determinista. Ver, por ejemplo, *Observation & Interpretation: A Symposium of Philosophers and Physicists*, Colston Papers, ed. S. Kierner (Hamden Conn., Shoe String Press, 1967) vol. 2, p. 47, 60, 73 y 77.

²⁶ La línea argumental que permite probar esto fue sugerida hace más de treinta años por P. W. Bridgman cuando sostuvo que una teoría lo suficientemente amplia como para abarcar su propia existencia encerraría un regreso al infinito. Ver su *The Nature of Physical Theory*, Princeton, N. J., Princeton University Press, 1936, p. 118.

cimiento científico? ¿Hay, en principio, alguna posibilidad de predecir científicamente el contenido de *T* (y el tiempo de su invención)?

Denominemos *K* a la totalidad de nuestro conocimiento científico corriente. Entonces, nosotros sabemos por anticipado que *T* será inconsistente con *K*, porque *K* incluye aquellas teorías indeterministas microfísicas que van a ser superadas por la teoría determinista *T*. En la teoría de Popper sobre el crecimiento del conocimiento científico no hay nada en contra respecto de tal inconsistencia entre las viejas y las nuevas teorías científicas: en verdad, es metodológicamente deseable, porque una teoría que es estrictamente inconsistente con el explicandum que ella tiene que explicar, una teoría que tiene la temeridad de desafiar y corregir su bien probado explicandum, sería menos *ad hoc* y más severamente testable que una teoría que es perfectamente consistente con su explicandum original¹⁷.

Ahora bien: si *T* será inconsistente con *K*, entonces o bien *T* no será derivable lógicamente de *K*, o bien *K* misma será internamente inconsistente, en cuyo caso la negación de *T* será también derivable lógicamente de *K*. En ninguno de los dos casos hay esperanza de concretar predictivamente el contenido de *T* sobre la base de la totalidad de nuestro presente conocimiento científico.

De modo que si tiene que haber alguna esperanza de predecir científicamente *T*, ello será no sobre la base de *K* como una totalidad sino de una parte de *K*. En realidad, un determinista científico podría muy bien insistir en que lo que es principalmente relevante para la predicción de *T* no es la existente evidencia y las teorías en lo que será el dominio de *T*, no el material científico existente sobre el cual *T* hará una apuesta ganadora, sino algo muy diferente, a saber: el conocimiento respecto del cerebro (y las futuras influencias causales sobre él) de quien será el inventor de *T*. Consideremos ahora esta sugerencia.

Ello parece envolver dificultades considerables. Primero, nosotros debemos atrapar a nuestro hombre (el Angel no nos dijo quién iba a inventar *T*). En segundo lugar, debemos adquirir una detallada y minuciosa información respecto del estado de su cerebro *sin*, a pesar de ello, perturbarlo en ninguna forma que pudiera afectar el proceso de

¹⁷ Popper, Karl R. *The Aim of Science*, en *OK*, cap. 5.

invención. En tercer lugar, habiendo computado la futura conducta de nuestro descubridor (aunque no identificado) tenemos que seleccionar del amplio número de marcas (de acuerdo con nuestro pronóstico) que él va a hacer en el papel durante los próximos veinte años, justamente aquellas que expresen la teoría T (este problema de selección sería agravado si el primer problema de selección, elegir el hombre adecuado, se hubiese resuelto tirando nuestra red ampliamente sobre un número de candidatos). Cuarto, debemos interpretar las marcas así seleccionadas.

Pero supongamos que hemos superado todas estas dificultades y que la predicción se hace. Entonces, desde luego, T habría sido ya descubierta por el que la predice. Para él: ¡ires hurras!²⁸ y si nosotros le atribuimos al físico en cuestión estar al tanto de este descubrimiento, más por horror al plagio entonces seguramente él no hará las marcas en el papel en la forma en que lo hemos previsto. El proceso científico habrá sido apurado, pero no predicho.

Nosotros usualmente pensamos de las teorías científicas como existiendo aparte del mundo que ellas describen, y tendemos en consecuencia a mirar a las teorías deterministas como soportando un punto de vista determinista del mundo. Pero, desde luego, la actividad científica, incluyendo la invención y la elaboración de teorías científicas, sean deterministas o no, es también una parte del mundo: en realidad, dentro de nuestro mundo humano, es algo de gran significación causal. Y, dado que la actividad científica envuelve creatividad e impredecibilidad, la ciencia proveerá todavía un argumento decisivo a favor del indeterminismo científico, aun si todas sus teorías fueran deterministas.

Pero la ciencia, considerada como una actividad humana, ¿fundamenta el indeterminismo metafísico? Tomemos alguna hipótesis formulada primero en un tiempo t_1 ; en cualquier tiempo anterior t_0 era imposible predecir científicamente que esa hipótesis sería formulada primero en t_1 , desde el momento en que hacer tal predicción habría involuclado formular la hipótesis en t_0 . Aquí, como en otros casos de impredecibilidad, el determinista metafísico perma-

²⁸ Su triunfo sería aún más notable si él fuera un fisiólogo que ignorara la rama de la ciencia a la que T pertenece. Como Popper lo ha mencionado, esta idea determinista de que es posible una predicción sobre bases fisiológicas significa que un fisiólogo serbio habría podido escribir una maravillosa sinfonía estudiando el cuerpo de Beethoven (OK, cap. 8).

necesario libre de insistir en que el acontecimiento E en t_1 (la invención original de la hipótesis) era impredecible en t_0 , a pesar del hecho de que en t_0 existían ya las condiciones C que, en conjunto con las leyes relevantes de la naturaleza L , determinaron causalmente la ocurrencia del hecho E en t_1 .

Pero notemos que cada vez que el determinismo metafísico hace este movimiento, agrega algo al conjunto de verdades prohibidas implicado en su doctrina: las condiciones C en t_0 eran hechos públicos y, presumiblemente, susceptibles en principio de ser afirmados entonces, y lo mismo, presumiblemente, ocurría con las leyes L . Así, si nosotros hubiésemos conocido la verdad acerca de C y L en t_0 y hubiésemos, por lo tanto, predicho la ocurrencia de E en t_1 , E no habría ocurrido en t_1 . Desde este punto de vista, lo que estaba equivocado en nuestro recurso al "chimento" del Ángel de la Verdad era que él divulgara parte de la verdad. Tendría que haberla mantenido oculta de nosotros. Habría igualmente dificultad si Dios nos divulgase las fórmulas inescrutables que gobiernan nuestras secuencias aparentemente azarosas (ver ap. 2, d), o si un superfisiólogo divulgase a un agente humano una predicción basada en el presente estado del cerebro del agente, respecto de su futura decisión²². Spinoza sostuvo que el indeterminismo se sustentaba en la ignorancia. Pero ocurre ahora que el determinismo requiere que nosotros permanezcamos en la ignorancia respecto de muchas verdades que dejarían de ser verdades si nosotros las conociéramos.

El indeterminismo metafísico nos libera de las doctrinas de las verdades prohibidas. En lugar de decir que los hechos acerca del descubrimiento científico que deberían producirse dentro de diez años ya están ahí —pero que nosotros no debemos saber sobre ellos aún— podemos decir que los hechos no están ahí todavía: el futuro de la ciencia, tal como está determinado en el presente, está ampliamente abierto. En lugar de decir que los elementos individuales de secuencias que serán generadas por una ruleta no cargada están predeterminados por causas ocultas que ningún jugador podría descubrir de antemano, podemos decir que ellos no es-

²² Este es un tópico que D. M. MacKay ha analizado a menudo. Ver, por ejemplo, su *On the Logical Indeterminacy of a Free Choice*, en *Mind*, 69, Jan., 1960. MacKay expresa su reconocimiento al análisis de Popper del "efecto Edipo", p. 375. Ver mi *Freedom and Predictability: an Amendment to MacKay*, *BJPS*, 22, n.º 3, Aug. 1971.

tán totalmente predeterminados; y, en lugar de decir que la futura decisión de un agente —que todavía no tomó— está ya causalmente predeterminada por hechos que él debe ignorar (porque saberlos lo perturbaría), podemos decir que su decisión futura no está completamente determinada todavía.

Voy a concluir esta sección con un comentario sobre cuán lejos Popper ha ido no solamente en sus preceptos metodológicos sino también en su práctica argumentativa, desde su posición de 1934, para la cual las hipótesis metafísicas, siendo irrefutables, no eran racionalmente argumentables²⁰. En 1958 esbozó una teoría acerca de la criticabilidad de doctrinas irrefutables (su máxima era: afirmelas en relación con los problemas que ellas tratan de resolver)²¹. Pero yo dudo que esta metateoría cubra sus múltiples críticas a la doctrina del determinismo. Que él no ha demostrado que el centro metafísico de la posición determinista está errado, va sin decirlo. Pero sus argumentos, reforzados en un punto crucial por el de Landé, son lo suficientemente fuertes, según creo, como para derrotar el argumento determinista contra nuestra creencia de sentido común en la libertad. Desde luego, el debate puede tomar una diferente dirección en los años futuros. Pero aunque el debate pueda proseguir, uno de los resultados de Popper en esto seguramente va a permanecer: una doctrina metafísica irrefutable puede, después de todo, ser racionalmente debatida.

3. BIOLOGÍA Y EVOLUCIÓN

Las ideas de Popper en este campo todavía se desarrollan rápidamente y yo no voy a intentar nada más que un esbozo no técnico de ellas. Cualquier cosa más ambiciosa estaría, en todo caso, más allá de mi competencia.

a) Indeterminación y control plástico

A la idea de partículas elementales que cambian de estado con cierta indeterminación objetiva, una importante idea de Popper debe ahora agregársele. Pero, antes de in-

²⁰ Ver, por ejemplo, Popper, *LSrD*, p. 206, n.º 2.

²¹ Popper, Karl R., *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, London, Routledge & Kegan Paul, 1963; New York, Basic Books, 1963, p. 183-200. Citado en adelante como C&R.

producirla, voy a mencionar su rechazo de la pretensión (hecha por Hume, entre otros) de que no hay una posibilidad intermedia entre la pura chance, de un lado, y la determinación completa, causal, por el otro. El rechazo de esta pretensión está ya implícito en la teoría propensional de la probabilidad. Si modificamos las propensiones de un dispositivo probabilístico los efectos de nuestra modificación, típicamente, no caerán en ninguna de esas categorías extremas. Supongamos que ajustamos el centro de gravedad de un dado cargándolo de tal modo que el hecho de que el seis caiga cara arriba se haga un poco más probable. Entonces, ni es una cosa de pura chance que el seis va a caer cara arriba más frecuentemente, ni está tampoco invariablemente determinado que el seis va a caer cara arriba más frecuentemente durante las próximas series de tiradas (puede, por pura chance, caer cara arriba con una menor frecuencia). Más bien, a las propensiones de nuestro dispositivo de tirar el dado se les ha otorgado una nueva tendencia.

Con la mirada puesta en el punto de vista general de Popper sobre los organismos, puedo agregar aquí que un dispositivo de tendencias ajustables puede ser colocado bajo la influencia (o control plástico —ver más adelante—) de un dispositivo de tendencias ajustables superior. Las propensiones pueden ser sobreimpuestas a propensiones²². En verdad, podemos tener una completa jerarquía de propensiones. Por ejemplo, los pins de un pinboard (los hongos u obstáculos) pueden ser ajustados de ciertas maneras, de acuerdo con las caídas de nuestro dado variablemente cargado. Entonces, modificando la carga, influiríamos indirectamente en el camino que las bolas harán al caer en el pinboard sin, por cierto, ser capaces de determinar dónde cada bola individual va a ir a parar.

Puede decirse que las moléculas de gas embotelladas dentro de un cilindro están bajo un control de "hierro": sus movimientos están sujetos a límites globales que son plenamente rígidos. Si el gas es soltado a la atmósfera tenemos el caso extremo opuesto: las moléculas que se dispersan cesarán de estar bajo control global alguno. Hay también una clase de control intermedio entre el control de hierro y la falta de control, a la cual Popper llama control plástico. El ilustra esto con el ejemplo de una pompa de jabón. Aquí la película exterior responde (is responsive) al movimiento de

²² Abrevo aquí en el Epitogo metafísico, ahora en QTSP, cap. 4.

las moléculas que están dentro de ella; por ejemplo, se va a expandir si la pompa es calentada (desde luego, la pompa va a explotar, lo mismo que el cilindro, si las moléculas se ponen muy sobreexcitadas; pero nosotros estamos primariamente interesados aquí en casos en los cuales el control se mantiene). En casos de control plástico hay cierto toma y daca entre aquella parte o aspecto del sistema que es más controlante que controlada y aquellas partes que son más controladas que controlantes.

Tal sistema puede ser, por su parte, componente de un sistema más vasto, que sea, él mismo, controlado plásticamente. Si contemplamos tal sistema jerárquico como un todo unitario podemos esperar que su conducta total se encuentre más determinada que la conducta de sus partes más pequeñas, pero no completamente determinada, en vista de la naturaleza "toma y daca" del control plástico. Variaciones en la conducta de los componentes en el nivel más bajo podrían afectar significativamente su sistema de control local, y un cambio en él podría afectar significativamente el sistema de control que está por encima suyo y así sucesivamente. En verdad, podría incluso ocurrir que la influencia de las variaciones originales, en lugar de ser progresivamente amortiguadas a medida que se va hacia arriba, sean en realidad amplificadas, conduciéndonos así a un cambio apreciable en la conducta total de la unidad en su conjunto.

Aquí introducimos tres presupuestos en lo que concierne a los organismos en general: 1) un organismo comprende un complejo de controles plásticos; 2) un organismo es un sistema policéntrico²³ en el cual hay controles que operan simultáneamente a varios niveles y en el cual un control puede pasar de un lugar hacia otro. Por ejemplo, un control puede ser empujado hacia abajo, a un nivel más profundo (como cuando una habilidad que se aprendió conscientemente se convierte en gran medida en inconsciente y fisiológica); 3) a pesar de esa policentricidad, podemos groseramente distinguir el sistema central de control de un organismo (que puede, por su parte, tener una estructura policéntrica)²⁴ de sus partes ejecutivas o motrices²⁵. Como

²³ Este término se debe a M. Polanyi; ver su *The Logic of Liberty*, London, 1951; Chicago, University of Chicago Press, 1951, p. 170 y siguientes.

²⁴ Como lo ha recalcado F. A. Hayek: "...el cerebro de un organismo... es, por su parte, un orden policéntrico". *Studies in Philosophy, Politics and Economics*, London, 1967; Chicago, University of Chicago Press, 1967, p. 72.

²⁵ Ver Popper, *Evolution and the Tree of Knowledge*, en *OK*, cap. 7.

consecuencia de esto, podemos llamar a un organismo un sistema cuasi jerárquico de controles plásticos.

b) Pilotos del cambio evolutivo

Dado este grosero dualismo entre partes controlantes y ejecutivas, podemos ahora presentar una hipótesis evolucionista de Popper que me parece convincente e importante. Supongamos que una mutación *prima facie* favorable concurre en una parte ejecutiva, de modo que la potencia motriz del organismo se eleva. Pero supongamos también que no hay una mejora correspondiente en el control y que la potencia motriz acrecida sobrepasa el control central del organismo. Entonces, esta mutación sería desventajosa (Popper ilustra esta idea con un avión de combate controlado por un piloto automático: si el poder de su máquina fuese incrementado más allá de la capacidad de control del piloto, casi seguramente va a chocar). Ahora supongamos, por el contrario, que una mutación ocurre en el sistema central de control, resultando que la habilidad de control sobrepasa a la potencia motriz. Esto no sería desventajoso, y si un apropiado aumento en la potencia motriz ocurriera subsiguientemente por mutación, entonces el organismo sería un conjunto más poderoso y efectivo. La máxima importante que Popper extrae de esto es que en el progreso evolutivo (favorable) son las mutaciones en el sistema central de control las que gobiernan ("lead the way") la evolución²⁶. Los desarrollos motrices son mejoras solamente si se encuentran en línea con previos desarrollos del control.

El sostiene que esta idea sugiere una solución al siguiente problema de la teoría neodarwiniana. De acuerdo con esta última, la evolución de un órgano complicado, tal como un ojo, envuelve una inmensa secuencia de mutaciones favorables. Cada una de ellas fue rara; es decir que muy difícilmente podrá haber ocurrido independientemente en más que una pequeña minoría de miembros de la especie y habrá conferido solamente una pequeña ventaja, desde el punto de vista de la supervivencia, en aquellos en los cuales esa mutación ocurrió (p.ej., la mutación podría haber traído una ligera mejora en el enfoque del ojo). Pero si la característica asociada con esta mutación más adelante se convierte en una parte común de los atributos físicos de la especie, ella

²⁶ Popper, *Evolution and the Tree of Knowledge*, en *OK*, cap. 7.

por fuerza debe haberse repartido, eventualmente, a lo largo de toda la especie. Después de un tiempo, todos los miembros sobrevivientes de la especie serán los descendientes de uno o más de aquellos individuos en los cuales la mutación ocurrió originalmente. Aquellos tan desdichados como para no haber adquirido la característica, ya sea por mutación, ya sea por herencia, eventualmente morirán.

No habría problema si una ventaja significativa se hubiese otorgado a una pequeña minoría o si una pequeña ventaja hubiese sido otorgada a un número significativamente grande. Lo que parece más bien asombroso es el éxito arrasador, por vía herencia, de una mutación que originalmente introdujo una ventaja pequeña en tan pocos individuos.

Brevemente, la respuesta de Popper es que ésta es una dificultad seria solamente para aquellos evolucionistas que adoptan (explícita o implícitamente) un punto de vista monista, en el cual un sistema de control del organismo está completamente confundido con sus habilidades motrices. Pero el problema puede resolverse si nosotros adoptamos un punto de vista dualista que nos permita no sólo distinguir meramente entre el control de habilidad del poder motor, sino también atribuir cierta cuasi autonomía o parcial independencia al primero. Este dualismo no es idéntico con el de mente-cuerpo; más bien, el primer dualismo es puesto como algo biológicamente antecedente del segundo (explicaremos más sobre esto, posteriormente). Un punto de vista dualista nos permite suponer que el control de habilidad puede exceder al poder motor (desde un punto de vista monista, éstos serían meramente dos aspectos de un sistema y, por lo tanto, automáticamente alineados, a la manera de Spinoza). Y esto, por su parte, nos permite suponer que un organismo puede estar listo para hacer un buen uso de cualquier mutación en su potencia motriz que encaje en su estructura preexistente de fines y control de habilidad. Difícilmente podría esperarse que, por sí misma, una ligera mejora en el enfoque del ojo (para volver a nuestro previo ejemplo) tenga mucho valor de supervivencia; pero, digamos, un halcón, o algún otro organismo que ya está haciendo algo así como un uso óptimo de sus ojos, si ganaría aun con una pequeña mejora en su poder visual. En consecuencia, podríamos esperar que esto tenga un valor de supervivencia significativo para él (tal como un corredor de carreras, a diferencia de un conductor ordinario, puede ser significativa-

mente ayudado por un pequeño aumento en el poder de su máquina)²⁸.

Consideremos un pájaro carpintero (uno de los propios ejemplos de Popper) o, más bien, algún distante ancestro del moderno pájaro carpintero, un ancestro que aún no estaba equipado con un pico adecuado para tomar los insectos en la corteza de los árboles. Para este pájaro, que obtenía su alimento de otras maneras, el don de un pico más fuerte sería probablemente por sí mismo sin ventaja (podría incluso hacer del pájaro un más torpe y menos eficiente buscador de comida). Pero ahora supongamos que algún cambio en su ambiente engendró en él un interés en fuentes adicionales de provisión de alimento. Más aún: supongamos que el sistema central nervioso del pájaro fue capaz de controlar un pico más poderoso. Ahora, una mutación que hiciera el pico más fuerte puede constituir un paso significativo hacia el pájaro carpintero moderno.

c) Problemas de los organismos

A estas ideas ya introducidas –indeterminación, control plástico, el rol de piloto de las mutaciones favorables en el sistema de control central– debemos agregar ahora la tesis de Popper de que “todos los organismos están constantemente, día y noche, ocupados en resolver problemas”²⁹.

El objetivismo de Popper (ver ap. 2, c) se aplica también a los problemas. Los problemas pueden existir incluso aunque no sean percibidos, o parcialmente percibidos, o mal percibidos. Un organismo puede tratar con éxito con un problema del cual no es consciente (puede volverse consciente del problema si falla en resolverlo). Un organismo dormido todavía tiene varios problemas con los cuales tratar (uno puede ser dormir a pesar de una perturbación no bienvenida, problema que, de acuerdo con Freud, el durmiente puede temporariamente resolver incorporando la perturbación en su sueño; otro puede ser despertarse ante la aproximación silenciosa de un peligro). Un conferencista que está tratando articuladamente sobre el pizarrón con algunos

²⁸ Una hipótesis similar fue propuesta en forma independiente por Koestler, Arthur, *The Ghost in the Machine*, London, 1967; New York, MacMillan, 1968, p. 152-153. El la resume como sigue: “la fortuna favorece al pensamiento preparado”, escribió Pasteur, y nosotros podemos agregar: las mutaciones afortunadas favorecen al animal preparado (p. 158).

²⁹ Popper, *OK*, p. 342.

problemas teóricos está también tratando, sin pensarlo, con una multitud de otros problemas; por ejemplo, mantenerse en pie⁴⁰. Y el problema del que se ocupa articuladamente en el pizarrón puede ser mucho más amplio y profundo de lo que él advierte. Popper sostiene que la única manera de tratar de conseguir una estimación realista de un problema es tratar de resolver aquello que usted ahora entiende que constituye el problema. Cuando su primer intento falla usted empieza a ver cuán ingenua había sido su estimación original, y usted puede ahora tratar de resolver una versión revisada y ampliada del problema. Cuando ésta, a su vez, falla... Este punto de vista implica que un problema puede ser adecuadamente caracterizado solamente viéndolo desde atrás, después de que finalmente ha sido resuelto satisfactoriamente⁴¹.

Una pompa de jabón presumiblemente no tiene problemas: no anda buscando comida o tratando de evitar pinchazos. Con una ameba el caso es diferente. Ella tiene problemas de alimento y desplegará una gran pertinacia en resolverlos⁴².

Así, para Popper, la transición entre lo meramente físico y lo biológico está marcada no solamente por el criterio ortodoxo acerca de la materia viva (duplicación, mutación, autorreparación, etc.) sino por la emergencia de la solución de problemas en el nivel biológico. Esto arroja una nueva luz sobre las ideas de indeterminación y control plástico en el dominio biológico. Una serie de más o menos azarosos mo-

⁴⁰ "Si estoy de pie sin moverme... entonces... mis músculos están trabajando sin interrupción, contrayéndose y relajándose de una manera casi al azar... pero controlada, sin que yo mismo lo advierta, por un procedimiento de eliminación de errores... de modo que cada pequeña desviación de mi postura es casi instantáneamente corregida. De este modo yo me mantengo de pie merced a un método que más o menos es el mismo por el cual un piloto automático mantiene a un avión firmemente en su ruta", *OK*, p. 245.

⁴¹ Popper, *OK*, p. 245. Esta idea de que uno no puede entender correctamente el problema en el que se encuentra trabajando encaja bien con la idea de Kozsler de que los grandes científicos son "sonámbulos".

⁴² Se sabe que una ameba persigue un trozo de alimento que se le escapa durante diez minutos o más. Su método consiste en apresar la comida estirando hacia ella pseudopodios, ablandar la comida con su protoplasma, y luego tratar de ingerirla. Ver Jennings, H. S., *Behavior of the Lower Organisms*, New York, 1906; Bloomington, Indiana University Press, 1962, p. 15; y Russell, E. S., *Directions of Organic Activities*, Cambridge, Cambridge University Press, 1948, p. 121.

vimientos hechos por un organismo puede ahora ser contemplada como una serie de soluciones tentativas para los problemas que él enfrenta, y el elemento de control puede ahora ser entendido como una capacidad selectiva para descartar las soluciones tentativas que no son gratificantes y perseguir las más recompensantes. Una ameba flotante que arroja sus pseudopodios más o menos al azar puede ser contemplada como ensayando posibles soluciones para sus problemas de nutrición, y su habilidad de reunir su protoplasma disperso cuando uno de sus pseudopodios toca algo sólido y concentrarlo alrededor de la materia recién encontrada puede ser atribuida a algún rudimentario control selectivo⁴³.

Al resolver un problema el organismo crea una nueva situación problemática para sí mismo. El proceso es interminable, hasta que el organismo revierte a la condición, libre de problemas, de la materia muerta.

Voy a concluir esta sección con una mirada final a la cuestión del indeterminismo biológico. El punto de vista presente permite que, en el caso de un organismo superior que está empujado en alguna actividad *standard* donde el control es más o menos continuo, rápido y preciso, la secuencia de los movimientos de prueba y error puede ser tan atenuada que parezca una sola acción suave y determinada. Así, una persona que levanta un vaso hacia sus labios no advertirá, a menos que sufra de alguna enfermedad cerebral, las pequeñas oscilaciones del movimiento de su brazo: tan rápida y precisamente están controladas por la retroalimentación negativa⁴⁴.

El determinista biológico concede que nosotros no podemos en la práctica predecir con toda la precisión que quisiéramos justamente cuándo un gato determinado va a saltar sobre el ratón que está delante de él, y exactamente en qué lugar sus garras van a caer; pero agregará probablemente que una inexactitud análoga inficiona comúnmente, en la

⁴³ "El mecanismo de respuesta de la célula única de la ameba es activado básicamente de la misma manera que cada una de las diez mil millones de células de nuestro cerebro" (Grey Walter, W., *The Living Brain*, 2ª ed., Baltimore, Penguin, 1961, p. 28).

⁴⁴ Ver Wisdom, J. O., *The Hypothesis of Cybernetics*, en *BJPS*, 3, nº 5, 1951, p. 10. Wisdom citado por Rosenblueth, A. - Wiener, N. - Bigelow, J., *Behavior, Purpose and Teleology*, en "Philosophy of Science", 10, 1943, p. 28.

práctica, las predicciones respecto del curso de una bola de billar y de otros procesos mecánicos.

Contra esto Popper ha argumentado que hay una importante asimetría entre la inexactitud de nuestras predicciones biológicas y la inexactitud de nuestras predicciones mecánicas⁴⁰. De acuerdo con la mecánica clásica sabemos muy bien cuáles son las condiciones iniciales que tendríamos que afirmar con precisión para obtener una predicción mecánica más precisa. Pero, en biología, la pretensión correspondiente cae: no sabemos qué es lo que deberíamos afirmar más precisamente para hacer más precisas las predicciones respecto de los movimientos del gato. Y esto es lo que nosotros deberíamos esperar si los organismos consisten, esencialmente, en elementos más o menos indeterminados, plásticamente controlados. Si es la parte controlante la que provee al organismo de cualquier predictibilidad que puedan tener sus movimientos, y si no se trata de un control férreo sino de un control plástico bajo el cual la indeterminación no se encuentra completamente ahogada, entonces lo que debe esperarse es que las predicciones serán posibles, en principio, solamente dentro de límites más bien tolerantes.

4. CUERPOS, MENTES, IDEAS⁴¹

Desde Descartes casi todos los filósofos han admitido que una solución para "el" problema mente-cuerpo sería inobtenible siuviésemos que retener ambos: el dualismo y el interaccionismo. Les parecía que, siuviésemos que retener el dualismo, tendría que ser combinado con alguna especie de paralelismo, y que, siuviésemos que retener el interaccionismo, tendría que ser combinado con alguna forma de monismo, o el monismo podría ser combinado con un paralelismo lingüístico (no hay dos categorías, procesos físicos y procesos mentales; más bien, un proceso dado puede ser descrito en uno de dos lenguajes: un lenguaje fiscalista o un lenguaje mentalista).

Sin embargo, Popper está tan convencido de la realidad de la interacción como lo estaba Descartes, y Popper es una

⁴⁰ Popper, *OK*, cap. 1.

⁴¹ En esta sección abrevio libremente de algunos trabajos inéditos de Popper, conferencias, charlas y exposiciones en seminarios.

especie de dualista. Desde luego, rechaza la idea de Descartes de sustancia, y no aceptaría una ontología con dos categorías, que no da cabida o distingue procesos biológicos (ni los contenidos objetivos de los procesos mentales; ver ap. 4, d). Pero Popper sostiene, en línea con Descartes, y también con el sentido común, que alguien puede, por ejemplo, ser persuadido por un argumento o hacer algo que de otra manera no hubiese hecho, en cuyo caso su conducta corporal estaría causalmente influida por algo extrafísico que no es reducible a sus concomitancias físicas.

De acuerdo con el punto de vista prevaleciente, este neo-cartesianismo pondría a Popper en una desventaja de cojera. En realidad, parte de su "solución" del problema mente-cuerpo consiste en exponer la falta de adecuación de los fundamentos sobre los cuales se ha desechado como imposible el dualismo interaccionista (ver ap. 4, a).

Pongo comillas a la palabra "solución", ahora, puesto que en una característica tesis de Popper que raramente —si alguna vez— tenemos una completa y final solución de un problema. Una solución excelente seguramente traerá nuevos problemas, en cuyo caso nosotros podemos decir que, o bien el viejo problema ha sido reemplazado por nuevos problemas, o bien el viejo problema ha sido desplazado en un sentido progresivo, variando el éxito de la solución con la extensión de tal desplazamiento⁴⁷. Puede parecer que el reduccionismo fiscalista promete un desplazamiento progresivo del viejo problema mente-cuerpo. Sin embargo, de la explicación de Popper respecto de las reducciones científicas yo sacaré (en ap. 4, b) la conclusión (que no ha sido extraída por Popper mismo) de que no puede haber una genuina reducción científica de los procesos mentales a procesos físicos y que, por lo tanto, un reduccionismo fiscalista está condenado a permanecer meramente como un programa no cumplido.

En el apartado 4, c, voy a dar el punto de vista positivo de Popper. Ahora volveré a su diagnóstico de la creencia, tan difundida entre los filósofos, de que el dualismo interaccionista es una posición imposible.

⁴⁷ Los cambios en los problemas pueden también ser retrógrados (en lugar de progresivos). Lakatos, *Imes, Proofs and Refutations*, los denomina "cambios degenerativos" (en los problemas).

a) *Interaccionismo*

Como Popper lo ve, el interaccionismo —la tesis de que factores extrafísicos tales como argumentos, consideraciones morales, etc., pueden influir sobre la conducta corporal de la gente— ha sufrido un destino filosófico muy similar al del indeterminismo —la tesis de que los desarrollos futuros son en alguna medida abiertos y determinables—.

Las dos tesis están, por supuesto, estrechamente conectadas. Dada la prioridad temporal de la materia sobre la emergencia de la conciencia, el determinismo implica que las decisiones humanas, etc., nunca inician procesos causales: ellas deben ser vistas o bien como lazos no físicos en un mixto pero no interrumpido proceso causal, o bien (más pulcramente) como las sombras que acompañan a los movimientos del cerebro, que son una parte de un ininterrumpido y uniforme proceso físico. El indeterminismo físico deja lugar para iniciativas extrafísicas, pero necesita ser reforzado por el interaccionismo si es que tiene que permitirnos tomar ventaja del *Spielraum* que nos ofrece.

Ambos —indeterminismo e interaccionismo— están profundamente embebidos en nuestro punto de vista del sentido común respecto del mundo y ambos han sido, de acuerdo con Popper, rebatidos conforme al requerimiento de teorías filosóficas ingenuas que, aunque instigadas originalmente por consideraciones científicas, han perdido hace tiempo toda la justificación científica que alguna vez pudieron tener.

Si la física newtoniana proveyó el argumento científico principal contra el indeterminismo físico, la "teoría del empuje" de Descartes sobre la causación física sorprendentemente popular (su teoría de la acción por contacto), proveyó el argumento principal contra el interaccionismo: si los acontecimientos mentales, tales como las decisiones, tienen (como Descartes insistió) intensidad pero no extensión, entonces su teoría del empuje seguramente implica (aunque Descartes personalmente se haya resistido a haber admitido esa implicación) que las decisiones del hombre no pueden causalmente afectar sus movimientos corporales.

Esta teoría simplista de la causación física es, desde luego, bastante obsoleta. Sin embargo, muchos filósofos se atienen a sus implicaciones negativas en lo que respecta a la interacción entre el cuerpo y la mente, pese al hecho de que ambos —el sentido común y la física— admiten muchas clases

de interacción causal entre clases de cosas esencialmente diferentes. Uno de los ejemplos de Popper al respecto es el de luz y materia, siendo la luz algo esencialmente diferente de la materia por su velocidad. Otro ejemplo conectado con esto ha sido aducido por J. O. Wisdom: la electricidad y el magnetismo, que parecen radicalmente diferentes y mutuamente irreductibles, pese a lo cual hay una interacción electromagnética¹⁸. Los filósofos, según parece, nunca se han preguntado en este contexto sobre cuestiones embarazosas, como ¿dónde, exactamente, ocurre la interacción en un dinamo? La teoría electromagnética no tiene el problema de la glándula pineal.

La teoría de Descartes de la acción por contacto (solamente cuerpos extensos pueden actuar en cuerpos extensos) es un caso especial de la vieja idea de que solamente lo igual actúa sobre lo igual. Recuerdo que Popper señaló dos puntos respecto de esta antigua idea. En primer lugar, parece que hay una masa de evidencias en contra de ella (consideren el ser quemado por el sol: ¿en qué forma una cara quemada por el sol se parece a los rayos del sol? O consideren las mareas y la luna). En segundo lugar, Aristóteles dio una vuelta que quizás es compatible aun con la interacción entre el cuerpo y la mente. Dijo que cuando A actúa sobre B, A hace a B más parecido a A que lo que lo era antes. Esto significa que si A provoca una gran diferencia sobre B, entonces B debió originalmente haber sido muy disímil a A. Pero el alma del hombre parece hacer una gran diferencia respecto de su cuerpo...

Pero, quizá, el punto más decisivo en el argumento de Popper en contra de que nosotros podamos ser embrollados por una teoría obsoleta de la causación física para llegar a ver como imposible la interacción entre la mente y el cuerpo es éste. La teoría de Descartes del "empuje" fue encontrada por el joven Leibniz como internamente incoherente: si carecemos de algún concepto de fuerza, ella no puede explicar por qué dos volúmenes extensos se resisten mutuamente a la penetración¹⁹. Pero fuerzas son intensidades físicas, y no "extensiones", en el sentido de Descartes. Si la relación de cuerpo a cuerpo envuelve fuerzas, entonces, ciertamente,

¹⁸ Wisdom, J. O., *A New Model for the Mind - Body Relationship*, en *B/PS*, 2, n.º 8, Feb. 1952.

¹⁹ Para referencias ver Popper, *QTSP*, p. 166 y ss., ver también mi *Hobbes's System of Ideas*, 2ª ed., London, Hutchinson, 1973, p. 88 y siguientes.

hay alguna especie de interacción entre intensidades físicas y cuerpos extensos. Pero si hay una interacción entre intensidades (físicas) y cuerpos³⁰, si algo puede actuar en un cuerpo sin serlo, entonces sin duda no hay ya ninguna razón que nos compela a denegar la interacción entre la mente y el cuerpo. La alegada imposibilidad de la interacción entre la mente y el cuerpo no ha sido dada por Dios sino solamente por Descartes (o, más bien, implicada por Descartes).

b) Reduccionismo

Los reduccionistas filosóficos son a menudo sorprendentemente despectivos respecto de las reducciones científicas³¹. Es como si ellos sintieran que la navaja de Occam se encuentra a salvo solamente en manos filosóficas. Dejen que la ciencia parezca reclamar alguna revisión de las categorías del sentido común y ellos encontrarán un argumento del Caso Paradigmático, o Contraste Polar, para mostrar que el sentido común nunca multiplica las entidades innecesariamente.

Popper puede también ser llamado un defensor del sentido común (aunque lo defiende con diferentes armas). Pero él es también un defensor del realismo científico y un admirador de las reducciones científicas.

¿Qué es una reducción científica? Es algo más que la simple subsumción de una teoría bajo una teoría más amplia. Sean S_1 la teoría que va a ser reducida a S_2 y S_2 aquella a la cual S_1 será reducida. Consideremos primero S_1 por sí misma, antes del advenimiento de S_2 . Típicamente, S_1 comprenderá un considerable grupo de teorías, leyes experimentales y evidencia experimental asociada. Ella habrá tenido mucho éxito empírico (aunque puede también haber tenido algún fracaso ocasional); y, si es interpretada en forma realista, envolverá una ontología física distintiva (por ejemplo, si S_1 tiene como su centro la vieja teoría del calórico sobre el calor, entonces su ontología incluirá la idea de una sustancia de calor fluida que obedece a leyes deterministas).

Ahora se presenta S_2 . Su relación con S_1 es una mezcla

³⁰ Ya en 1800 William Gilbert en *De Magnete* comparó la interacción entre alma y cuerpo con la de una fuerza magnética y una piedra imán.

³¹ Así, Ryle, Gilbert, *The Concept of Mind*, es un ensayo de reduccionismo filosófico, en tanto que su *Dilemmas* es una extensa defensa de la ontología propia del hombre sencillo contra toda depredación proveniente de la ciencia moderna.

de conflicto y casi continuidad. La analogía comercial sería la de la adquisición de una empresa por otra. Ello conduciría a despedir a la vieja conducción, pero dejando gran parte de la organización subordinada de la vieja firma prácticamente sin cambios. El conflicto principal entre S_2 y S_1 estaría al nivel de las ontologías o "entidades teóricas". Típicamente, S_2 repudiaria más o menos completamente la ontología de S_1 (p.ej., si S_2 fuera la teoría cinética del calor, ella negará rotundamente que el calor sea algo así como una sustancia de tipo fluido que obedece leyes deterministas). En el nivel empírico habrá una casi continuidad entre las implicaciones predictivas de la vieja teoría, S_1 , y las de la nueva, S_2 . Podemos esperar que S_2 haga predicciones en dominios colocados fuera del campo predictivo de S_1 (ya que la teoría sustituyente S_2 debe tener un contenido empírico mayor que S_1). Podemos esperar también que unos pocos experimentos cruciales entre S_1 y S_2 serán posibles, y esto significa que habrá algunas discrepancias empíricamente significativas entre sus respectivas implicaciones predictivas en su dominio común. Pero muy pocas discrepancias pueden ser suficientes para esto. Y si S_2 tiene que hacer una oferta ganadora para tomar S_1 , que ha sido bien probada y empíricamente exitosa en sus comienzos, nosotros difícilmente podemos esperar más que pequeñas discrepancias en el plano experimental.

Así en el caso de la reducción de S_1 a S_2 —como opuesta a la mera subsunción de S_1 en S_2 —, la vieja ontología se disuelve y reemplaza por alguna otra (p.ej., la sustancia de calor fluido es reemplazada por el bombardeo molecular). Pero esto será acompañado por una reproducción del contenido empírico de S_1 por S_2 . Este carácter dual de una reducción científica le permite decir a Popper que un mundo tal como es descrito por S_2 simularía aquel mundo descrito por S_1 . Por ejemplo, la teoría cinética del calor dice: 1) que no hay tal cosa como una sustancia fluida de calor, ya que los cambios de la temperatura se deben al bombardeo molecular, y 2) que tal actividad molecular tiene efectos estadísticos (dispersión, emparejamiento de niveles, etc.) que se conducen en gran medida como si fuesen las manifestaciones observables de una sustancia de tipo fluido subyacente. O, para dar los propios ejemplos de Popper, la teoría darwiniana niega por una parte que haya herencia de los caracteres adquiridos y explica por otra cómo el desarrollo evolutivo, sin embargo, simula un desarrollo de tipo lamarckiano.

En el caso de una reducción científica, por lo tanto, explicar es dejar de lado, pero la explicación suministra un sustituto suficiente para aquello que es dejado de lado (o eliminado o "reducido").

La situación es muy diferente en el caso de lo que podría llamarse en forma más bien insultante una reducción de un golpe de pluma o quizá de un pase de navaja hecha por un filósofo. Desde luego el materialista puede declarar que los eventos mentales son realmente eventos físicos, del mismo modo que un idealista puede declarar que los fenómenos físicos son en realidad fenómenos mentales. Pero tal ping-pong verbal no nos lleva a ninguna parte. Más aún, una pseudorreducción filosófica en realidad tiende más bien a impedir que a alentar una reducción científica en la misma área²⁸. Una reducción científica comienza tomando muy seriamente las características S_1 que tendrían que ser explicadas por eliminación por S_2 . Darwin no se movió de la apariencia de un diseño desplegado de los organismos más evolucionados: más bien él mostró cómo su maravillosa organización biológica podría ser explicada, sin embargo, en una forma esencialmente no teológica y no teleológica. Pero una reducción meramente filosófica probablemente tenderá más bien a obstaculizar por un proceso de redefinición permisiva aquellas características obstinadamente S_1 similares (del tipo que S_2 mejor explica), que requieren ser plenamente iluminadas si el *explicandum* para una reducción científica tiene que ser bien especificado.

Un positivista probablemente diría que si un nuevo sistema científico S_2 conduce solamente a muy livianas revisiones de las implicaciones predictivas de S_1 , entonces difícilmente pueda decirse de S_2 que revolucionó nuestro conocimiento de su tema, desde el momento en que, para él, su contenido cognitivo es nada más que la suma de sus implicaciones predictivas. Pero un realista científico que sostiene que el contenido de una teoría científica también incluye cierta ontología (sustancia fluida, moléculas que se mueven, fuerzas, campos magnéticos, electrones, fotones o lo que fuere), puede contemplar a S_2 como efectuando una revisión ontológica mayor aun, aunque ella pueda causar relativamente pequeños disturbios de tipo empírico. Si yo contem-

²⁸ Abrevo acá del trabajo de Popper, *Una visión realista de la física, la física y la historia*, en "Physics, Logic and History", ed. Wolfgang Yourgrau y Allen D. Beck, New York and London Plenum Press, 1979, cap. 1.

pio lo que tomo por una tortuga que encuentra su camino alrededor de obstáculos para volver a su guarida y si más tarde me dicen que en realidad estaba observando uno de los ladramientos disfrazados mecanismos de realimentación de Gray Walter, tendré que admitir que estuve seriamente equivocado en tomar ese mecanismo como un organismo real viviente y que persigue finalidades, aunque yo pueda consolarme agregando que mi error fue explicable debido a que la simulación realmente era muy buena. Más bien, de la misma manera, alguien que acepta la reducción de S_1 a S_2 estaría de acuerdo en que el mundo parece ser en muchas formas un mundo S_1 , pero él agregaría que esta apariencia es decepcionante: es un mundo S_2 que simula ser un mundo S_1 .

¿Cuál es el aporte de todo esto en lo que se refiere a la cuestión de la reducibilidad científica de la psicología a la fisiología y, finalmente, quizás a la física? Popper concede que por lo menos es concebible que esta reducción pueda ser llevada a cabo eventualmente, aunque, obviamente, él duda de que ello ocurra. Pero me parece que su explicación general de la reducción científica significa que este programa reduccionista no podrá ser realizado. Porque, supongamos que él se realizase. Entonces, aquellos fenómenos que nosotros ahora vemos como experiencias serán revelados como procesos físicos que simulan experiencias, pero que no son experiencias. Pero me parece ser un sinsentido y no solamente falso decir que el dolor de muelas de alguien en realidad no es una experiencia sino solamente algo que simula ser una experiencia.

Ahora voy a volver al punto de vista positivo de Popper respecto de la relación de la mente y el cuerpo.

c) Evolución de la mente

Darwin no trata de explicar el origen de la vida; más bien, él ofrece una explicación del origen de las especies, dadas ciertas formas originales inferiores de vida, en términos de fecundidad, variaciones, etcétera. Popper no ha tratado de explicar el origen de la conciencia; más bien, él ofrece una explicación para la emergencia del control consciente dada la emergencia de una conciencia incipiente en algún lugar a lo largo de la línea de evolución, en términos de la idea cuasiinteraccionista de control plástico, la cuasi-dualista distinción entre el sistema del control central de un organismo y su sistema motor; la idea de que son las muta-

ciones en los sistemas de control las que conducen el camino en el desarrollo de la evolución y la idea de que un sistema de control es un sistema cuasierárquico, de tal modo que niveles más altos del control entrarían en operación en el curso del progreso evolutivo.

Supongamos que algunas especies aunque aún sin conciencia hayan adquirido a través de la selección natural una propensión para retirarse al tocar cierta clase de vegetación ponzoñosa. Supongamos ahora que alguna forma rudimentaria de conciencia sobreviene y que el breve contacto con la vegetación cause una sensación de irritación. Esto sería biológicamente inútil si fuera meramente un acompañamiento (o epifenómeno) de procesos fisiológicos que ya existían. Pero sería biológicamente útil si ello reforzara el sistema de control central del organismo en su propensión a organizar la retirada de su cuerpo de la vegetación. Si más tarde la mera proximidad de la sustancia causara sensaciones desagradables de olor, de nuevo ello sería biológicamente inútil a menos que ejerciese una influencia controladora tendiente a detener al organismo antes que toque la sustancia.

Puede decirse que un organismo que se retira de algo ponzoñoso porque emana de ello un olor desagradable, ha aprendido a través de la prueba y el error de la evolución a "decodificar" cierta clase de señal de peligro (más sobre esto en el ap. 5, d). Una cebra que se pone a correr cuando sus oídos detectan las ondas de sonido causadas por el rugir de un león y un hombre que empieza a correr al ver la palabra "toto" han aprendido formas más sofisticadas de decodificación.

Este punto de vista evolucionista, de acuerdo con el cual la conciencia emerge a los niveles más altos de un sistema de control cuasierárquico, sugiere que la conciencia debería desenvolver ella misma una organización cuasierárquica. Una expectativa puede ser fisiológica o subconsciente y una expectativa consciente puede hundirse en la subconciencia, aunque sea susceptible de salir de nuevo a la conciencia si resulta decepcionada la expectativa en cuestión.

Puede ser objetado que todo esto deja a la interacción entre cuerpo y mente como un milagro aunque uno quizá lo acredita ahora a la evolución más bien que a Dios. Quizá sea así. Pero entonces la evolución ha traído millones de otros "milagros", millones de estructuras y procesos, que parecería que reclaman alguna explicación sobrenatural si una explicación evolucionista no estuviese disponible.

d) Mentes e ideas

El objetivismo de Popper sugiere, para ponerlo en forma gráfica, que la mente de una persona interactúa no solamente con su cuerpo, "bajo" ella, sino también con sus ideas, "encima" de ella.

Permitánme ilustrarlo. Supongamos que cierto físico conoce una teoría física de arriba a abajo. Conoce también las críticas que se han levantado contra ella y las alternativas que han sido propuestas. Pero encuentra que todas estas críticas pueden ser objeto de réplicas, que hay objeciones válidas para cada una de esas alternativas; así, el argumento a favor de esa teoría es tan bueno como podría serlo. Y, sin embargo, él "accepta" la teoría solamente en una forma muy tentativa. ¿Por qué? El sabe que hay muchas, infinitas consecuencias lógicas de tal teoría, de modo que, aunque la entienda bien -hablando humanamente-, hay mucho, infinitamente mucho de ella -hablando lógicamente- de lo cual es ignorante. Puede haber desagradables sorpresas escondidas entre sus consecuencias, que no han sido examinadas. El sabe también que hay muchas, infinitamente muchas posibles alternativas frente a ella, algunas de las cuales pueden ser superiores a la teoría.

Su actitud de aceptación crítica, distinta de la creencia o el compromiso, es una consecuencia de su reconocimiento (causado en gran medida por consideraciones lógicas) de que su comprensión de esa estructura teórica objetiva puede ser sólo parcial. La objetividad de la teoría colabora para determinar su actitud psicológica hacia ella.

Alguien con horror al platonismo, aunque mitigado, puede declarar que fue la creencia de nuestro físico en su objetividad y trascendencia lo que causó su semicreencia en la teoría. Las interacciones estarían siempre dentro del dominio psicológico.

Uno, puede decir, con visos de verdad, que no es el ponerse roja la luz del semáforo sino la percepción que tiene el conductor de que se vuelve roja lo que causa que frene. Pero si uno agrega o insinúa que la luz física del tráfico no tiene nada que hacer con ello, o aun que no hay tal cosa como una luz física del tráfico sino solamente un conjunto de percepciones, está claro que uno crea el problema de explicar la coordinación entre las percepciones de los distintos conductores, ya que ordinariamente se los ve como respondiendo a las mismas señales de tráfico.

Podemos suponer que nuestro físico tiene el hábito de discutir la teoría con otros físicos competentes. Sin duda, hay diferencias entre sus distintas, respectivas comprensiones de la teoría, precisamente porque cada uno tiene solamente una comprensión parcial de ella (cada conductor sólo tiene un punto de vista parcial sobre las luces del tráfico). Y ellos pueden a veces conversar con propósitos cruzados acerca de la teoría. Pero, a lo ancho y a lo largo de sus discusiones, todos se imaginan a sí mismos discutiendo la misma cosa. ¿Cómo es que (grosera e imperfecta pero indisputable) puede explicarse esta coordinación de sus comprensiones si no hay nada para ser comprendido aparte de sus respectivas concepciones subjetivas? La teoría no puede ser identificada con las marcas de tiza o tinta que le están asociadas: es lo que expresan estas marcas lo que nuestros físicos discuten. Me parece que una posición totalmente antiplatónica tendrá aquí que llamar a Dios o a la propaganda subliminal para dar una explicación de esta coordinación. De todos modos, para Popper una persona puede ser vista como un sistema cuasihierárquico de controles plásticos que se extiende desde el nivel fisicoquímico hasta el psicológico y, más allá de éste, al nivel de las ideas objetivas (parece que este punto de vista permite una perfecta interpretación para ciertas frases, tales como "hubo efectivamente un acuerdo de voluntades" —meeting of the minds— a las cuales un subjetivista miraría con recelo). Que las ideas objetivas no ejercen más que un control plástico es obvio a partir del hecho de que los cánones lógicos de un hombre pueden ser buenos, pero su razonamiento más bien chapucero.

Yo indiqué que el objetivismo de Popper es una versión muy mitigada del platonismo. Por de pronto, el tercer mundo de Popper (como él, en forma más bien alarmante lo llama) contiene tanto ideas falsas como verdaderas. Por otra parte, es hecho por el hombre (aunque al hacerlo el hombre ha construido más de lo que él sabía: ocurre que sus artefactos abstractos tienen varias propiedades inesperadas, que pueden o no ser descubiertas). Hay un camino doble, no solamente un camino único, de interacción entre las mentes y las ideas.

Spinoza desplazó el problema de la mente y el cuerpo contemplándolo como un caso especial de la correspondencia, uno a uno, entre atributos paralelos del universo. Popper ha desplazado el problema contemplando la relación como una clase especial de control plástico dentro de un sistema de controles plásticos.

5. EVOLUCIONISMO Y FALSACIONISMO

Puede suponerse que mi intento de relacionar el falsacionismo de Popper con su indeterminismo vía su evolucionismo está condenado a fallar, por una razón muy simple: su falsacionismo metodológico es esencialmente normativo. Él propone una finalidad para la ciencia (no, ciertamente, la de una probabilidad, sino la de un contenido explicativo y una verosimilitud crecientes), de lo cual deriva reglas para jugar adecuadamente el juego de la ciencia (groseramente: no juegue para salvarla; haga sus conjeturas tan fácilmente testables como usted pueda; haga sus respuestas a las objeciones y a la contraevidencia tan poco *ad hoc* como usted pueda). Su indeterminismo y evolucionismo, por otra parte, no son doctrinas normativas. Por otra parte, sus "debe" metodológicos no pueden derivarse de sus "ismos" metafísicos.

A este argumento la respuesta corta es que, mientras un "es" no implica un "debe", "debe" implica "puede". Pero hay una respuesta más larga, que es más interesante.

a) Racionalidad científica

La metodología de Popper es una teoría de la racionalidad científica, del progreso científico o de la apreciación racional de hipótesis científicas, en ausencia de algo así como una verificación empírica. Lo que distingue esta teoría de la mayoría de las teorías de la confirmación o inducción, es que las únicas relaciones entre hipótesis e informes de observaciones (o enunciados básicos) que él toma en cuenta son relaciones deductivas. Igual que Hume, Popper sostiene que una "inferencia" inductiva es simplemente una inferencia inválida; pese a la enorme literatura sobre "lógica inductiva", no hay tal cosa como una lógica inductiva. Hay algo así como una lógica de la probabilidad; pero la lógica probabilística no puede hacer lo que los inductivistas quieren que la lógica inductiva haga⁴¹.

Sin embargo, hay una diferencia crucial aquí entre Hume y Popper. Hume combinó su tesis referente a la esencial falta de lógica de la inducción con su tesis de que la inducción es psicológicamente inevitable y biológicamente indis-

⁴¹ Ver, Popper, *LS&D*, secc. 80.

pensable: es tan natural para los hombres hacer inferencias inductivas como lo es para ellos respirar; si un hombre tuviese por imposible que abstenerse de hacerlas, entonces quedaría paralizado y pronto moriría⁴¹.

Si Hume hubiese estado acertado en lo psicológico tanto como en el tema lógico de la inducción nosotros tendríamos que concluir o bien que no hay tal cosa como una racionalidad científica, o bien que tal "racionalidad" científica es esencialmente ilógica. Ahora bien: Popper ha ofrecido una empírica-cum-lógica refutación de la tesis psicológica de Hume⁴². Sin embargo, en lugar de reproducirla voy a argumentar en el próximo apartado en el sentido de que el evolucionismo de Popper sostiene la tesis psicológica contraria: que es más bien el método de la prueba y el error —o de las conjeturas y refutaciones—, lo que es tan natural como respirar.

⁴¹ En el Tratado de Hume esta idea aparece al final de la sección I y el comienzo de la II de la parte IV, libro I: "(ocurre) afortunadamente, por lo tanto que la naturaleza rompe a tiempo la fuerza de todos los argumentos escépticos e impide que tengan alguna influencia de consideración en el entendimiento... Así el escéptico continúa razonando y creyendo, aunque él sostiene que no puede defender con la razón su raciocinio; y por la misma regla él se ve forzado a dar su asentimiento al principio concerniente a la existencia del cuerpo, aunque él no puede pretender sostener su veracidad por argumento alguno. La naturaleza no ha dejado esta (alternativa) a su elección, y ha estimado sin duda que era un asunto de importancia demasiado grande para ser confiado a nuestros razonamientos y especulaciones carentes de certeza".

En el Estado la misma idea surge aún más clara hacia el fin de la parte II de la sección XII: "El escéptico... insiste con justicia acerca de que toda nuestra prueba a favor de una cuestión de hecho que se encuentra más allá del testimonio de los sentidos o de la memoria, procede completamente de la relación entre causa y efecto; que nosotros no tenemos de esta relación otra idea como no sea la de dos objetos que han estado frecuentemente en conjunción el uno con el otro; de que nosotros no tenemos argumento que nos convenza que objetos que en nuestra experiencia han estado frecuentemente en conjunción lo estarán también de la misma manera en otros casos; y que nada nos lleva a esta inferencia salvo la costumbre o cierto hábito de nuestra naturaleza... Pero... él está forzado a reconocer, si él quiere reconocer alguna cosa, que toda vida humana por fuerza perecerá si sus principios prevalecieran constantemente y universalmente. Todo discurso, toda acción cesarían de inmediato; y los hombres permanecerían en un lánguido total hasta que sus necesidades naturales, insatisfechas, terminasen con su miserable existencia. Es verdad: un acontecimiento así de fatal es muy poco temible. La Naturaleza es siempre demasiado fuerte para un principio (la hastaadilla es mía: la de Hume la he omitido).

⁴² Popper, C&R, p. 43-46.

b) Expectativas innatas

Hay un buen pasaje de Arthur Koestler en *El espíritu en la máquina* donde él protesta contra el punto de vista popular según el cual los organismos son pasivamente condicionados por el ambiente: "En el momento en que rompe el cascarón o nace, la criatura se arroja hacia el ambiente, sea él líquido o sólido, con cilios, flagelos o fibras musculosas contráctiles... No se adapta meramente al ambiente sino que constantemente adapta el ambiente a él mismo. Come y bebe su ambiente, pelea y se acopla con él. Toma prestado y construye en él".

En la filosofía de Popper a esta actitud de ataque se le da una dimensión epistemológica: una actitud que alcanza su expresión más alta en la ciencia y que ya está presente en una forma primitiva en los animales jóvenes. Un animal recién nacido no espera pacientemente tener creencias que se le instilen en sus órganos sensoriales, por el medio ambiente, más bien, él se arroja al ambiente con expectativas innatas.

Las ideas de las expectativas innatas se desarrollan en forma natural a partir de la idea de Popper del sistema de control central de un organismo. Un animal nace equipado con un sistema de control central suficientemente desarrollado para permitirle, bajo circunstancias normales, afrontar con éxito los problemas iniciales de su vida. Debe la herencia de tal sistema al largo proceso evolutivo de la prueba y el error, por el cual sus antecesores han tenido éxito en forma gradual para afrontar de la mejor forma condiciones similares. Desde luego, el sistema probablemente caería si las condiciones cambiaran en forma significativa: él presupone unas condiciones ampliamente estables. Pero si las condiciones son estables puede decirse que el animal nace dotado con un bagaje amplio de prenocimiento fisiológicamente incorporado acerca de esas condiciones. Un bebé recién nacido "espera" que haya aire para respirar. También "espera" ser alimentado y "sabe" qué hacer cuando se le presenta un pezón.

Las expectativas innatas son lógicamente importantes para Popper a los efectos de detener el regreso indefinido de las hipótesis precedentes a hipótesis más primitivas, con la experiencia jugando un rol meramente negativo y correctivo⁶⁸.

⁶⁸ Popper, *C&R*, p. 47.

Volvámonos ahora a su explicación de la experiencia sensible.

c) La experiencia sensible

Locke admitía que un observador puede dirigir su atención hacia un lado o hacia otro. Pero habiendo dirigido su mirada –digamos– hacia un objeto, una imagen de él entraría en su mente en una forma tan causal y automática como la forma en la cual un objeto produce imágenes en un espejo⁴⁷. Kant veía claramente que la explicación empirista de la experiencia sensible crea –y no lo puede resolver– el problema de cómo los múltiples y muy variados datos que alcanzan la mente del hombre a partir de sus distintos sentidos son unificados en una experiencia coherente.

La solución de Kant consistió esencialmente en dejar intacta la vieja explicación casi mecanicista de los órganos sensoriales y dotar a la mente con un repertorio de categorías organizadas, fijas, universales y necesarias que unificaban y estructuraban lo que de otra manera sería una mera jungla.

El punto de vista evolucionista de Popper modifica el punto de vista de Kant en ambos extremos: los principios interpretativos pierden su carácter fijo y necesario y los órganos sensoriales pierden su carácter meramente causal y mecánico. Aquí voy a tratar solamente el último punto.

Como hemos visto, una mutación favorable para Popper es aquella que encaja en intereses y control de habilidades preexistentes. Un halcón está interesado en presas, y una mutación favorable en el ojo del halcón será típicamente una que acrecienta su habilidad de detectar presas. Una mutación favorable en el ojo de una rata sería típicamente una que acrecienta su habilidad de detectar rutas para escapar y refugiarse⁴⁸.

⁴⁷ Locke, John. *An Essay Concerning Human Understanding*, II, I, 25.

⁴⁸ Hubo un tiempo en que en mi casa había tres gatos y tres ratones. El problema de los gatos –cómo sacar a los ratones de su jaula– fue resuelto (no puedo decir si accidental o intencionalmente) una tarde por un gato que saltó sobre la jaula de tal modo que ésta cayó al piso con la puerta abierta. Los ratones tuvieron en ese momento el urgente problema de encontrar y alcanzar, en un territorio no familiar, lugares donde los gatos no pudieran alcanzarlos. Ellos lo resolvieron al instante y corrieron sin vacilación a refugios seguros: uno metiéndose en la punta de un zapato, el otro debajo de un sillón bajo y el tercero en el fondo del guardierropas –tres brillantes logros sensoriales–. Los gatos intentaron la misma solución en varias ocasiones subsiguientes pero los ratones alcanzaron siempre refugios seguros.

Desde este punto de vista evolucionista, lo que proveen los órganos sensoriales de un animal no son datos sensoriales brutos que requieren un proceso mental antes de que se conviertan en percepciones. Más bien, ellos lo proveen con aquellas clases de información predigerida, que el animal necesita en su práctico resolver problemas. Desde luego, tal información sensorial está abierta siempre a una interpretación más teórica. El punto acá es simplemente que el proceso de interpretación comienza en el nivel fisiológico de los órganos sensoriales mismos⁴⁹.

d) Falibilismo y realismo

Desde el punto de vista evolucionista de Popper, por lo tanto, es fisiológicamente imposible obtener un puro dato sensorial; nosotros no podemos inhibir enteramente nuestras propensiones interpretativas internas.

¿Cuán confiables podemos suponer que estas propensiones interpretativas son? Nosotros sabemos que es más bien fácil inventar una situación trompe l'oeil explotando las presuposiciones en las cuales confiamos, sin darnos cuenta en nuestras observaciones de las cosas. Y situaciones que decepcionan a los sentidos a veces ocurren sin que nadie las haya inventado. El punto de vista falibilista de enunciados

⁴⁹ Yo mismo —alertado desde entonces por esta idea de Popper— he sabido acerca de alguna prueba que en cierta medida la corrobora. Esta prueba fue obtenida después de un importante avance en neurofisiología experimental que hizo posible registrar la excitación y descarga de células nerviosas individuales.

Yo escuché al doctor R. Jung de la Universidad de Friburgo que el ojo de un gato tiene células que se excitan con la luz, otras que excita la oscuridad, pero tiene también células que son excitadas por aristas o bordes, de modo que las imágenes de la retina de un gato, presumiblemente, son más bien como fotografías con los perfiles destacados con tinta.

A. Uttley y B. Delisle Burns informaron un hallazgo similar a la conferencia de 1967 de la Sociedad Británica de Filosofía de la Ciencia: los ojos del gato tienen células que son excitadas por diferencias de luz y sombra. Si nosotros miramos una banda vertical uniformemente gris contra un fondo matizado desde el negro arriba hasta el blanco en la parte inferior nosotros veremos la banda como matizada desde un gris claro arriba hasta un gris oscuro en la parte inferior. Uttley y Burns sugirieron una explicación fisiológica para esta ilusión. Aun un ojo enfocado firmemente hace pequeños y rápidos movimientos exploratorios (si el movimiento exploratorio es artificialmente inhibido, la imagen en la retina se borra). Si nuestros ojos son similares a los del gato algunas de nuestras células ópticas nerviosas son excitadas por la relativa claridad de la parte superior de la banda gris, y otras por la relativa oscuridad de la parte inferior.

básicos (tales como "Este es un vaso de agua") que Popper originalmente tomó por razones lógicas²⁰ es de este modo reforzado: si estamos siempre interpretando, siempre podemos malinterpretar.

Pero hay otro aspecto del asunto. Mencioné antes la noción de que los órganos sensoriales de un animal decodifican señales que le llegan de su ambiente. Podemos ahora agregar que el evolucionismo sugiere que ellos deben ser, con largueza, muy buenos en tal decodificación. La idea de la decodificación sensorial me parece de considerable valor filosófico, especialmente en vista de la seria división que ha existido dentro del campo realista desde los días de Galileo, Descartes y Locke. A muchos que serían realistas les ha parecido que si la ciencia fuese verdad, entonces mucho de nuestro conocimiento observacional ordinario y de sentido común debería ser por fuerza falso o por lo menos sistemáticamente descarriante. Para ponerlo en términos del siglo xviii: si aceptamos lo que nos dicen las ciencias respecto de las cualidades primarias de las cosas, entonces tenemos que revisar radicalmente nuestro punto de vista de sentido común respecto de sus cualidades secundarias. De este modo, parece que los realistas se encontraban con una dolorosa elección. O bien aferrarse al realismo del sentido común (la hierba es realmente verde, etc.) o interpretar a la ciencia en alguna forma no realista (p.ej., instrumental) o bien interpretar a la ciencia realísticamente y adoptar un punto de vista no realista sobre la experiencia (la hierba no es realmente verde; nosotros mentalmente, la pintamos "verde").

La idea evolucionista de la decodificación sensorial nos ayuda a resolver este dilema: Ella apoya el realismo de sentido común y socava el principal argumento en pró de la irconciliabilidad del realismo de sentido común y el realismo científico²¹. Voy a tomar primero el segundo punto. Ese

²⁰ Ver Popper, *LSrD*, p. 34 y 35.

²¹ Pienso que Popper mismo no ha tratado por escrito el tema de la decodificación sensorial. La importancia de la idea se me ocurrió en la forma siguiente: Grover Maxwell arguyó desde el realismo científico en contra del realismo de sentido común en su *Scientific Methodology and the Causal Theory of Perception*, en "Problems in the Philosophy of Science", ed. I. Lakatos & A. E. Musgrave, Amsterdam, North Holland Publishing Co., 1968, p. 148-160.

W. V. Quine, en un comentario al artículo de Maxwell (*Scientific Methodology*, p. 161-163), sugirió que el conocimiento observacional podría concebirse como la codificación de rasgos seleccionados del material observado.

argumento es groseramente más o menos como sigue. Estoy percibiendo una naranja. Si soy un realista científico debo presuponer que algunos procesos causales me han llevado a tener tal percepción. Ahora pregunto por un inventario científico tan completo como sea posible de todos los factores físicos y elementos que entran en ese proceso; y la mejor autoridad científica me explica que tal inventario incluiría moléculas, átomos, fotones, neuronas, etc., pero que no incluiría ninguna naranja. Entonces si tenemos que tomar la ciencia seriamente debemos concluir que aunque mi percepción de una naranja es en realidad causada por realidades externas, éstas son tan diferentes como pudieran serlo de mi idea de una naranja, ya que no tienen color, no tienen gusto y son muy chiquitas. La naranja existe solamente en mi mente.

Traspongamos este argumento a otro marco. Después de contemplar una pieza teatral por televisión, pregunto por el inventario científico de los elementos físicos que se han introducido en el aparato de televisión. Se me explica sobre impulsos electrónicos, etc., pero no acerca de diálogos, actores, argumentos. ¿Por qué, entonces, no estoy obligado a concluir que la pieza en realidad no llega al aparato de televisión desde afuera y debe por lo tanto haber sido el producto del aparato de televisión mismo? Porque un aparato de televisión es un invento para decodificar los impulsos electrónicos que lo alcanzan.

Pero —será objetado— esas señales han sido codificadas en el extremo del transmisor. No tiene sentido hablar de un ojo que decodifica “señales” emanadas de una fuente natural.

El evolucionismo sugiere una respuesta diferente porque nos ha enseñado que los órganos de un animal pueden, como resultado de la selección natural, estar también adaptados como si ellos hubiesen sido diseñados. Hay una re-

sol como el testimonio hablado de un observador, digamos, sobre el contenido de una habitación que él ha inspeccionado puede ser visto como una codificación de su conocimiento observacional de tal contenido.

Maxwell se ocupó de los comentarios a su artículo hechos por Quine, Popper y otros en el seminario de Popper en la Escuela de Economía de Londres en 1967. Durante la discusión en la cual Popper defendió vigorosamente la compatibilidad del realismo científico con el realismo de sentido común, yo comencé a advertir la importancia para esta cuestión de la idea de decodificación sensorial. Esta idea encaja naturalmente en el punto de vista evolucionista de Popper sobre el equipo sensorial de un organismo.

marcable buena acomodación, dadas sus necesidades, entre los órganos de un animal y su ambiente.

Consideremos la adaptación entre las narices de los perros y los pedazos de carne. Puede no estar exactamente a la par de la que hay entre un receptor de televisión y un transmisor, pero de todos modos es muy buena. La carne fresca expela ciertas señales que ordinariamente permiten a un perro en las cercanías encontrarla. La carne mala da señales bastante diferentes y la selección natural ha armonizado de tal modo las narices de los perros con estas varias señales que los perros son capaces de percibir en efecto el hedor de un mal pedazo de carne.

Sin duda, una nariz es un instrumento más bien tosco. No dice nada a su poseedor acerca del enjambre de partículas sin olor, etc., que continuamente la bombardean. Pero imaginemos por un momento que uno pudiera reemplazar su nariz por una prótesis proboscidea, una verdadera maravilla de la tecnología científica que informaría a su poseedor, muy completamente, sobre la naturaleza de las partículas que la bombardean y solamente acerca de ellas. Alguien que hubiese hecho el cambio podría después quejarse de que su nueva nariz no es lo suficientemente tosca: no le advierte cuándo está a punto de comer un pedazo de carne en mal estado.

Landé propone (con agradecimiento al doctor Johnson) contemplar que algo es físicamente real si puede ser pateado. Popper agrega: y si ello lo puede a su vez patear⁷³. Con este criterio "el plomero promedio" no es físicamente real, pero los plomeros lo son. También lo son las partículas —ellas pueden ser pateadas en ciclotrones, etc.— y los campos de fuerza, y la carne en mal estado (que tiene una forma malvada de patear).

El evolucionismo sugiere que la información sobre las realidades físicas de nuestro contorno cercano que nos proveen nuestros órganos sensoriales es generalmente más bien fiable. De otra manera no estaríamos aquí (el hecho de que muchos peatones sobrevivan en nuestras ciudades recorridas por autos argumenta en favor de una considerable habilidad en percibir las distancias y las velocidades de los autos). Desde luego, nos informan poco (nuestros ojos no nos informan de la existencia —para dar un ejemplo de Popper—

⁷³ Landé, *New Foundations*, p. 17.

de la luz infrarroja) y a veces nos informan mal, pero nosotros podemos confiar en que ellos no nos informan mal sistemáticamente respecto de aquellos caracteres del mundo cuya apreciación realista es a veces algo de vida o muerte.

e) Conclusión

Voy a ventilar esta larga reconstrucción de la filosofía de Popper con una breve recopilación en el orden inverso: desde su falsacionismo hacia su indeterminismo.

Dado el presente propósito, su punto de vista falsacionista de la ciencia puede ser resumido como sigue. La ciencia ataca el mundo con hipótesis (ésta es una continuación de la actitud de ataque tan característica de las criaturas vivientes). Las hipótesis científicas tienen una relación de un solo lado con la evidencia. Ellas pueden ser noqueadas por la evidencia, pero no pueden obtener verificación o aun ser confirmadas en un sentido cuasiverificacionista (tal como hechos más probables), porque las hipótesis científicas típicas van más allá de la evidencia, no solamente en su universalidad sino también en su exactitud⁷⁴ y ellas típicamente involucran ideas altamente teóricas que no tienen analogía en la experiencia⁷⁵. Sin embargo, la ausencia de cualquier cosa como la verificabilidad no significa el fin de la racionalidad científica. Porque el progreso científico puede ser afirmado sin invocar (ilusorias) verificaciones⁷⁶. Este punto de vista falsacionista hace a las hipótesis esencialmente anteriores a las observaciones. Una nueva hipótesis muestra el camino para nuevas observaciones, pero nuevas observaciones no muestran el camino para una hipótesis científica explicativa. Desde luego, muchas observaciones habrán sido hechas en el dominio de una nueva hipótesis antes que ella fuera introducida. Pero éstas habrán sido precedidas por

⁷⁴ Ver Popper, *The Aim of Science*, en *OK*, cap. 8.

⁷⁵ Un temprano ejemplo de tal idea sobre el cual Popper ha llamado la atención es la hipótesis de Anaximandro de que la Tierra "no está sostenida por nada pero permanece inmóvil debido al hecho de encontrarse a igual distancia de todas las otras cosas" (ver Popper, *C&R*, p. 138).

⁷⁶ "Hemos aprendido a no sentirnos frustrados (de aquí en más) si nuestras teorías científicas son derivadas; porque podemos, casi siempre, determinar con gran confianza cuál de dos teorías cualesquiera es la mejor. Podemos saber, pues, que estamos progresando; y es este conocimiento el que, para la mayoría de nosotros compensa la pérdida de la ilusión de terminación definitiva y de certeza". Popper, Karl R., *The Open Society and its Enemies*, London, Routledge & Kegan Paul, 1952, vol. II, p. 12.

hipótesis anteriores, ya que no hay tal cosa como una pura observación. Las observaciones pasadas, especialmente aquellas que hablan en contra de las hipótesis anteriores, ayudan a constituir la situación problemática para las nuevas hipótesis, pero ellas no dan indicaciones positivas respecto de lo que las nuevas hipótesis deberán ser. Una hipótesis científica nueva, que abre un camino a la investigación, es una libre creación relativa al conocimiento observacional existente (aunque el último, le impone restricciones desde luego). Ella será una libre creación en relación al cuerpo completo del conocimiento científico corriente, con el cual puede muy bien entrar en conflicto. Este punto de vista pone en evidencia la genuina novedad de las nuevas ideas en la ciencia, una clase de novedad que va mucho más lejos que una recombinación de los elementos existentes en nuevos patrones (la máxima novedad permitida por el empirismo clásico).

Como este punto ya lo he argumentado anteriormente, ahora voy a suponer que el proceso de pensar y desenvolver nuevas ideas en la ciencia no está completamente determinado causalmente (aunque factores causales pueden afectarlo, desde luego): tal inventiva científica tiene, suponemos, una cierta libertad y autonomía. La cuestión ahora es: ¿qué clase de punto de vista psicológico o psicobiológico puede acomodarse adecuadamente a tal creatividad intelectual?

Formalmente parece haber dos principales alternativas. Una es tratarla (junto, quizá, con la artística y otras formas de creatividad) como enteramente *suí generis* y procurar acomodarla dentro de un subtema psicobiológico que, por otra parte, es esencialmente causal y determinista. La otra alternativa es acomodarla dentro de un sistema psicobiológico que ya despliega alguna espontaneidad e iniciativa a niveles más bajos y en formas más rudimentarias.

Puede decirse que Descartes (con las debidas precauciones) trató de recorrer la primera alternativa. Su concepto de voluntad libre no es de ninguna manera equivalente a la clase de inventiva intelectual que aquí consideramos, pero ellos son similares en su indeterminación causal. Su dualismo de mente-cuerpo envolvía un dualismo de indeterminismo-determinismo también. Pero este último dualismo no podía ser sostenido dado el interaccionismo de dos vías de Descartes: si los movimientos del cuerpo son frecuentemente desviados por algo que no está causalmente determinado, entonces ellos tampoco están causalmente determina-

dos. Si nosotros estamos de acuerdo con Broad en que para Descartes un hombre es una máquina habitada por un ángel⁷⁸, debemos agregar que la máquina es lo suficientemente floja como para permitir que el ángel influya en sus trabajos. Así, si el interaccionismo es mantenido —y quién, después de Hiroshima, negaría que el pensamiento científico interactúa con el mundo— la primera alternativa termina no siendo alternativa alguna: la indeterminación de lo que nosotros insertáramos dentro de una armazón determinista infectaría la armazón misma con su indeterminación. En lugar de conceder a regañadientes una mínima indeterminación psicobiológica sería mucho menos *ad hoc* introducir las indeterminaciones físicas desde el comienzo.

Las indeterminaciones físicas, como tales, no tienen significado biológico o psicológico. Sin embargo, en un sistema en el cual ellas están bajo una especie de control selectivo, las indeterminaciones físicas pueden graduarse en movimientos exploratorios o pruebas (*trials*) al azar encargándose el proceso de selección de descartar y eliminar aquellas pruebas que resultan ser "errores" (digamos, desde el punto de vista de la supervivencia). Groseramente: la indeterminación física más el control selectivo iguala al organismo que actúa por prueba y error.

La evolución de los organismos que actúan por prueba y error ya despliega algo como un patrón de prueba y error. En realidad, hay una obvia analogía entre la relación de las mutaciones con el medio ambiente, de acuerdo con el neodarwinismo, y la de las conjeturas con la experiencia, de acuerdo con Popper. Es desorientador decir que los desarrollos evolutivos son inducidos por presiones ecológicas. De acuerdo con los neodarwinistas, qué desarrollos evolutivos tienen lugar depende esencialmente de qué mutaciones ocurren, y parece que las mutaciones genéticas están asociadas con indeterminaciones microfísicas⁷⁹. En todo caso, ellas no son disparadas por factores ecológicos, relativos al medio ecológico: las mutaciones son incalculables "actos de Dios". Lo que el ambiente ecológico determina es si una

⁷⁸ Broad, C. D., *Ethics and the History of Philosophy*, London, Routledge & Kegan Paul, 1932, p. 157.

⁷⁹ Esto encaja finamente con el indeterminismo de Popper. En esta conexión Hermann Weyl ha escrito: "Uno está tentado a completar el cuadro interpretando las mutaciones como preciosos saltos cuánticos". *Philosophy of Mathematics and Natural Science*, Princeton, Princeton University Press, 1949, p. 278.

mutación que de alguna manera ha ocurrido pasa o (mucho más probablemente) falla en la prueba de supervivencia.

Afortunadamente, la analogía entre la evolución biológica y científica se rompe en un importante aspecto: los científicos no perecen con sus hipótesis: "el método crítico o racional consiste en dejar que nuestras hipótesis mueran en nuestro lugar"⁴¹.

Un último punto. Es notable como muchas teorías clásicas del conocimiento son golpeadas, o bien por el hecho de que la ciencia teórica existe, o bien por el hecho de que ella está lejos de ser coextensiva con la raza humana (es algo así como un "deporte" o una serie de deportes en nuestra historia intelectual). Por ejemplo, el empirismo de Hume, con su dogma llave de "todas nuestras ideas son derivadas de las impresiones correspondientes", difícilmente puede conciliarse con aquellas ideas altamente teóricas que trascienden la experiencia y que son tan características de la ciencia y cosmología modernas. Pero, al responderle a Hume, Kant fue muy lejos en la otra dirección: al describir la física contemporánea (esto es, la newtoniana) no como un sistema conjetural posible sino como un producto necesario de nuestras categorías organizadoras, ya no formuló más el problema de "cómo Newton pudo hacer su descubrimiento sino cómo todo el mundo pudo fallar en hacerlo"⁴².

La filosofía de la ciencia de Popper no corre el peligro de implicar que la ciencia deba ser ubicua y uniforme. En primer lugar, las hipótesis son avanzadas: como soluciones a problemas, y las situaciones problemáticas cambian. También, aunque diferente gente puede independientemente hallar soluciones similares para el mismo problema, no hay ninguna razón general para esperar tales descubrimientos simultáneos. La situación experimental en desarrollo tolerará una variedad de hipótesis rivales: en realidad, ella tolera tradiciones rivales. De nuevo, hay aquí una grosera analogía con la evolución biológica. Mutaciones similares pueden ocurrir independientemente en diferentes regiones. Por otra parte, diferentes regiones que son muy similares ecológicamente pueden tolerar especies bien diversas. Los marsupiales de Australia están, uno podría decir, en una diferente tradición evolutiva que los placentarios de Norteamérica.

⁴¹ Popper, *OR*, p. 348.

⁴² Popper, *C&R*, p. 95.

El determinismo y el inductivismo, aunque no ligados lógicamente, son conjuntamente socios naturales en una coalición: porque de todas las epistemologías existentes es el inductivismo el que más fácilmente nos provee una explicación causal de la formación de creencias. También hay paralelamente, como hemos visto, una natural coalición entre el indeterminismo y el falsacionismo (con arreglo al cual el conocimiento científico es visto creciendo mediante conjeturas y refutaciones). Me parece que no hay duda acerca de qué par de doctrinas nos ofrece el mejor cuadro. El primero desprecia al hombre como a una máquina de inducción, empujada siempre, como a los codazos, por presiones externas y privada de toda iniciativa y espontaneidad. La segunda le da el *Spielraum* suficiente para originar ideas y ponerlas a prueba. Aprender sobre el mundo significa, para el primer punto de vista, ser condicionado por él; para el segundo, aventurarse en él.