
ESTUDIOS

RELATIVIDAD, CONOCIMIENTO Y REALIDAD

(A propósito del centenario del nacimiento de Einstein)

Augusto Serrano López

“En nuestras perspectivas científicas nos hemos vuelto antípodas. Tú crees en el Dios que juega a los dados y yo creo en la ley y ordenación total de un mundo que *es* objetivamente y que yo trato de captar en una forma locamente especulativa. Yo creo firmemente, pero tengo la esperanza de que alguien descubrirá un método más realista, con bases más tangibles que el mío” (1).

El antípoda aquí es Max Born y este texto se inscribe en aquella polémica que, con tozudez, mantuvo Einstein toda su vida contra los creadores y seguidores de la Mecánica Cuántica.

Todo parece indicar que la historia de la ciencia física le está dando, en general, la razón a los físicos de los cuanta, pero hay en esta discusión un punto que, creemos, no fue verdaderamente discutido y en el que Einstein sí tenía razón.

Parece que aquellas discusiones entre físicos no eran tan desapasionadas como, por su tema, cabría esperar. A veces cree uno habérselas con sorudos que, sea como sea, defienden su idea *sin escuchar* al contrario: “Y otra vez a darle con mi manía. Pero tú tienes la culpa, por provocarme” (2) le dice en una ocasión Einstein a Born. El mismo Born lo reconoce varias veces:

“Esta carta (1953) señala el comienzo de un período en que ninguno de los dos comprendió al otro” (3).

Por esta y otras razones, el punto al que nos referimos está poco menos que intacto. Es decir, que aunque es el tema que por doquier aparece en los escritos de Einstein, no se le prestó la debida atención.

(1) Einstein, A. Carta a M. Born (7 de sept. de 1944); Correspondencia (1916-1955) entre Einstein y M. y H. Born. S. XXI, México 1973, pág. 189.

(2) Ibid. (15 de dic. de 1950), pág. 237.

(3) Born, M. Comentario.). c. pág. 262.

Se trata de lo siguiente: Einstein mantiene la idea de que una teoría sobre la realidad (aquí la realidad física) ha de ser acabada y completa. Que, incluso, son éstas dos notas, requisitos que toda teoría ha de satisfacer. Como afirma W. Pauli en una carta a Born:

“Einstein . . . exigiría que antes de la observación haya, en la descripción completa de la realidad del sistema, elementos que, en cierto modo, corresponden a las posibles diferencias de resultado de las observaciones realizadas” (4).

Es, en fin, el punto al que nos referimos aquel que quiere destacar el carácter *regulativo* de las teorías. Toda teoría ha de ser acabada, completa, absoluta, si quiere dar cuenta de la realidad. La misma Teoría de la Relatividad de Einstein es una teoría absoluta.

Es, por todo esto, por lo que nuestra postura no va necesariamente contra los físicos cuánticos. El hecho de que, ocupados en otros menesteres, no hayan captado el mensaje de Einstein, no desdice de su labor. Son, más bien, los físicos y filósofos positivistas los que están en la mirilla de nuestra crítica.

Aclarado esto, subrayaremos estos dos aspectos:

- a) la postura firme de Einstein en favor de la existencia de un mundo sometido a leyes y ordenado en su totalidad;
- b) la convicción de poder captarlo de forma especulativa (teórica), aún corriendo el riesgo de “alejarse” mucho de él.

(4) Pauli, W. Carta a M. Born (31 de mayo de 1954), c. pág. 277

Corroborando esto, y siempre en discusión con M. Born, Einstein vendrá a decir de la teoría que:

“lo que importa es . . . la sencillez lógica de las bases (5).

La realidad *es*, es ordenada y está sometida a leyes. La teoría la tiene que captar por la única vía posible: la vía teórica. Y esto último lo hace la teoría de una forma tal, que, cuando se reflexiona sobre ello, escandaliza a no pocos pensadores de buena fe.

En homenaje a este gran hombre —que, además, fue un gran físico— queremos recuperar una vieja discusión teórica que, precisamente hablando de lo absoluto y lo relativo, nació con la misma ciencia moderna y cuyos representantes son Newton y Leibniz (6). Y no nos interesa tanto resaltar méritos o defectos, cuanto recordar para hoy una lección que pudiera tener efectos teóricos en nuestra universidad. Queremos iniciar aquí y ahora una polémica abierta y de altura sobre la ciencia, sobre su estatuto teórico, sobre su sentido, etc. Queremos aprender de los grandes pensadores aquella técnica y aquella gracia del diálogo y de la discusión que tantos frutos produjo, para, así, romper con las “seguridades” que leemos en numerosos “catecismos” y educarnos —¿por qué no? — en las formas de aprendizaje y enseñanza dialógica que nuestro tiempo está dejando en el olvido.

Quizás esto justifique el gran rodeo que vamos a dar, para poder mostrar estas tesis. Vamos a mediatizar el camino cuanto sea necesario y lo vamos a hacer de forma crítica, esto es:

- a) mostrando cuáles son las fuentes y el contexto (hasta donde sea posible); sin ocultar argumentos, ni inventarlos, cuando esto suponga falsear el pensa-

(5) Einstein, A. Carta citada, pág. 207. He sacado la frase de contexto. Allí se dice: “lo que importa es solamente la sencillez lógica de las bases”, pero es ésta la respuesta a una disyuntiva de Born en la que la otra parte sería: oscuridad en las bases, pero formalismo matemático sencillo.

(6) Nos referimos no sólo a la posible contradicción que hoy podemos hacer entre ambos, sino además y ante todo, a la polémica (históricamente famosa) que tuvo lugar entre Leibniz y Newton a través de su discípulo Clarke. Hoy ya se sabe que Newton era el verdadero inspirador de las cartas de Clarke y estaba al tanto de la correspondencia.

miento de algún autor (7); tratando de recuperar el todo;

- b) indicando cuáles son los supuestos de nuestra propia postura, para que el lector sepa con quien se las tiene que ver y pueda, de esa forma, intervenir en la discusión y sin que esto signifique el presentarse con una etiqueta previa. Bastará, pues, que el discurso manifieste, despliegue y fundamente las tesis de forma coherente.

A. Espacio absoluto y espacio relativo. Lo ideal y lo real y su relación.

“Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento uniforme y rectilíneo, si no es obligado a cambiar de estado por fuerzas que lo afectan” (8).

Esta es la primera de las leyes de la Mecánica de Newton. Esta ley ya era conocida para Descartes y Galileo, por lo menos (9).

Sólo que Newton la incorpora a un sistema teórico que, además de recibir sentido desde esa ley, le da a la ley una fuerza que no encontramos, por ejemplo, en Descartes. Pero es ésta una ley que vale la pena analizar.

Si bien habla la ley de todos los cuerpos y es, por ello, de alcance universal, resulta que no puede

(7) Para que se nos entienda, quisiéramos recordar aquellas lecciones de Hegel respecto a lo que hoy llamaríamos “honestidad intelectual”: “Es necesario abordar el problema históricamente; es decir, atribuir a las filosofías solamente lo que sabemos que encerraban y no lo que a nosotros nos parezca obligado que contuvieran . . . Nos encontramos a cada paso con la supuesta indicación histórica de afirmaciones que ese filósofo jamás hizo, que pudo haber hecho, tal vez, pero en las que ni siquiera pensó, de las que no dijo ni una palabra, de las que no se encuentra en su obra la más leve huella” (Lecciones de la Historia de la Filosofía. T.I.F.C.E. México, 1955; págs. 45-46).

(8) Newton, I. Principios matemáticos de la filosofía natural. Ed. por Wolfers, J. Berlin/Darmstadt 1872-1963; pág. 32.

(9) Más que con ánimo de erudición, señalamos estos datos sin mayor desarrollo, para que se vea que la Física no nace de pronto con Newton. Es, además, importante advertir que, cuando se dice que hacia 1600 nace la “Nueva Ciencia”, se toma como hecho destacar que ese año “descubre” Galileo la Ley de la Inercia y que, desde entonces, ha sido ésta una de las leyes más discutidas de la ciencia en general.

ser corroborada por ningún movimiento concreto (10): ni el estado de reposo (absoluto), ni el de movimiento uniforme y rectilíneo son estados naturales (¡ni artificiales!) de los cuerpos. Se trata, en ambos casos, de estados a los que jamás un cuerpo puede llegar. Ambos estados (el de reposo y el de movimiento uniforme y rectilíneo) son la expresión de tal uniformidad y carácter absoluto que sólo en el campo matemático pueden tener lugar.

Un sistema de fuerzas (o de cuerpos) que no sufra alteración escapa a toda observación. Se está, así, describiendo el estado de un sistema ideal, y son las relaciones y leyes que en él encontramos abstracciones del más alto grado. Se trata de leyes cuyo valor (¡no su único valor!) aparece un poco en la siguiente cita de M. Born:

“3. Representación geométrica de la cinemática einsteiniana. Antes de interpretar el contenido de éstas fórmulas, vamos a interpretar geoméricamente las relaciones que ellas representan entre dos sistemas inerciales, según la forma introducida por Minkowski en el *mundo* tetradimensional x, y, z, t (ó x, y, z, ct).

Al hacerlo, podemos dejar de lado las coordenadas y, z , que aparecen inalteradas y dedicarnos sólo a la consideración del plano x, ct . Todas las leyes cinemáticas aparecen entonces como *hechos geométricos* en el plano x, ct ” (11).

Hemos subrayado en la última parte, para que lo tengamos más tarde en cuenta.

Pero, veamos, antes de seguir comentando esta ley, cómo concibe Newton la relación entre absoluto y relativo.

La Mecánica Clásica exige un sistema de referencia para toda posible constatación. Este sistema de referencia encuentra su andamiada en las coor-

(10) Ya a este nivel se empiezan a distanciar las posturas. Esto, para un positivista, sería un disparate. Más bien —diría él— cada movimiento concreto la corrobora. Nosotros llegaremos a decir algo parecido, pero con otras implicaciones.

(11) Born, M. *Die Relativitätstheorie Einsteins*. Springer. Berlin, 1964, pág. 205. Son muy importantes las críticas que hace el mismo Einstein a la concepción inercial. Véase: Einstein/Infeld *Die Evolution der Physik*. Rowolt. München, 1962 (sobre todo págs. 141 y ss.)

denadas de espacio y tiempo. Las coordenadas son, para esta mecánica, sistemas de referencia perceptibles por los sentidos que, precisamente por ello, no permiten alcanzar una seguridad absoluta. Su incontestable disponibilidad no impide el que su validez sea bastante precaria.

El experimento tiene siempre lugar (seguimos en la misma mecánica) en un sistema de referencia *relativo*, esto es, un sistema no real, sino aparente. Como consecuencia, serán todos los resultados obtenidos por su medio (por referencia a eso relativo) de carácter impreciso y nos darán sólo ligeras noticias de las leyes de la naturaleza. Al no poderse descartar las perturbaciones en esos sistemas de referencia, los experimentos nunca serán exactos. Los espacios y los tiempos así elegidos son inconstantes, como son los movimientos observados por referencia a ellos: su validez será, por ello, efímera.

No obstante, esa ley de inercia podrá llamarse ley natural, si se le encuentra un sistema de referencia que la justifique. Mejor dicho, que justifique las propiedades a que se refiere.

Y es aquí donde empiezan las dificultades, pues los estados de reposo absoluto y de movimiento uniforme y rectilíneo no se pueden definir referidos a espacios y tiempos relativos: hay que recurrir al tiempo absoluto y al espacio absoluto.

Como la ley de inercia, así el espacio absoluto se nos presenta como un concepto muy abstracto. Y no es para menos:

“En la Ciencia Natural —dirá Newton— hay que abstraer de los sentidos” (12).

Consecuente con esta idea, definición de espacio absoluto reza así:

“El espacio absoluto permanece, en virtud de su naturaleza y sin relación a ningún objeto exterior, siempre el mismo e inmóvil” (13).

Ahora ya tenemos —podría pensarse— el sistema de referencia que daría sentido a una ley como la de la inercia. Pues no. No basta con ello, para definir terminantemente el sistema de referencia, pues existen muchos espacios donde esta ley podría valer. Así, el mismo Newton:

(12) Newton, I.O.c.; pág. 27.

(13) Ibid.; pág. 25.

“Los cuerpos encerrados en un espacio dado tienen el mismo movimiento entre sí, aunque este espacio esté en reposo o se mueva uniformemente y en línea recta, no, sin embargo, si es circular” (14).

Mientras se intente definir el espacio absoluto por medio del movimiento puramente cinemático (aquel movimiento que, en realidad, sólo tiene lugar “en” la geometría), no desaparece el problema.

Habrá que buscar la solución por otro camino. Pero, como espacio y tiempo (sean cuales sean) sólo pueden ser definidos partiendo del concepto de movimiento, habrá que ponerse a la búsqueda de aquél movimiento que satisfaga las exigencias de esta mecánica: ese será el movimiento verdadero y absoluto. Conseguido ésto, dirá Newton, queda libre el camino para demostrar la existencia del espacio absoluto.

¿Cómo, entonces, constatar el movimiento absoluto?

Los medios para ello son las fuerzas que aparecen en todo sistema (15) relativo observable:

“Las causas por las que se diferencia el movimiento verdadero del movimiento relativo son las fuerzas que repercuten en los cuerpos para producir el movimiento. Un movimiento verdadero sólo podrá ser producido o alterado por fuerzas que repercutan en el cuerpo mismo, mientras que el movimiento relativo puede producirse o alterarse sin que las fuerzas repercutan en dicho cuerpo. Las fuerzas actuantes por las que ambos movi-

mientos se distinguen son las fuerzas centrífugas (en el caso de un movimiento circular relativo no existen tales fuerzas) y son mayores o menores, según sea la relación de la magnitud del movimiento” (16).

Los efectos producidos por las fuerzas centrífugas permiten demostrar la existencia del movimiento verdadero y absoluto.

Con el ya famoso experimento del cubo en rotación, cree Newton encontrar un argumento contundente.

Al empezar a describir el movimiento de rotación del cubo, la superficie del agua que contiene permanece plana y su nivel inalterado. Se observa en ese momento un movimiento relativo del agua al cubo. Sería éste el “movimiento circular relativo” en el que, según Newton, “no existen tales fuerzas”. Pero, poco a poco el agua presiona hacia las paredes, apartándose del centro y subiéndose por ellas:

“Al principio, cuando alcanzaba el máximo el movimiento relativo del agua en el recipiente, este movimiento no imprimía ningún impulso al agua para que se apartara del eje [del centro] . . . Pero después, al disminuir el movimiento relativo del agua, su ascenso por las paredes del cubo mostraba un impulso a apartarse del eje y este impulso mostraba el creciente y verdadero [absoluto] movimiento del agua” (17).

Un argumento más en favor de la existencia del verdadero y absoluto movimiento sería, según Newton, el achatamiento de la tierra por los polos. Este fenómeno se debe, según él, al movimiento de rotación de la Tierra frente al espacio absoluto; por eso hace observar que tal efecto no desaparecería, si, de pronto, desapareciera el resto del universo material.

“El movimiento absoluto es la traslación del cuerpo de un lugar absoluto a otro lugar absoluto; el movimiento relativo es la traslación de un lugar relativo a otro lugar relativo” (18).

(14) Newton, I.O.c.; pág. 38.

(15) Véase: Clarke, 4a carta a Leibniz (1716); G. phil. VII, pág. 384. Para reconstruir la polémica Newton-Leibniz citaremos las siguientes obras:

(G. phil) Gerhardt, C.I.: Die philosophischen Schriften von G. W. Leibniz. Bd. I-VII. Berlin/Hildesheim 1875-1965.

(G. math.) Gerhardt, C. I.: Leibnizens mathematische Schriften. Bd. I-VII. Berlin/Hildesheim 1875-1961.

(G. math.) Briefwechsel zwischen Leibniz und Wolf. Hildesheim 1961.

(G. math.) Briefwechsel mit Mathematiker, Bd. I-II. Berlin 1899.

(G. math.) Couturat, L.: Opusculs et Fragments Inédits de Leibniz. Paris 1903/Hildesheim 1961.

(G. math.) Erdmann, J.: G. W. Leibniz Opéra philosophica omnia. Meisenheim/Glan 1959.

(G. math.) Buchenau Cassirer: G. W. Leibniz. Haupt-schriften zur Grundlegung der Philosophie. Bd. I-II. Leipzig 1903-1906.

(16) Newton, I. O.c.; pág. 28-29.

(17) Newton, I.O.c.; pág. 29-30.

(18) Ibid, pág. 26.

Más tarde volveremos sobre esta definición, como sobre la de espacio absoluto, para destacar la importancia que en la Física han tenido. Entonces veremos cómo Newton desconoció su importancia, aunque no tuvo más remedio que hacer uso de ella.

Llegados ya al concepto de movimiento absoluto, tenemos que preguntar, si es cierto que queda demostrado en el experimento del cubo.

Siempre dentro de la "lógica" de Newton, hay que decir que la existencia del espacio absoluto no se puede demostrar con experimentos. Lo que se observa son siempre movimientos con referencia a algún sistema relativo. Como, por otra parte, el espacio absoluto no es directamente observable (19) (¡precisamente andamos tras sus huellas!), no podremos recurrir directamente a él. De este modo, la argumentación de Newton empieza a fracasar.

Lo buscado, el movimiento absoluto, no es lo que se muestra y demuestra en el experimento del cubo dando vueltas, sino más bien —y esto es decisivo— la necesidad de tener que determinar tal movimiento como absoluto, si es el espacio absoluto su premisa.

Los distintos comportamientos del agua en el cubo indican, a lo sumo, que se trata de dos formas de movimiento diferentes, pero, suponer que uno de ellos es absoluto, carece completamente de base.

Para Newton son los espacios relativos los observables. No obstante, afirma que, de dos cuerpos que se mueven relativamente entre sí, uno por lo menos tiene que estar en movimiento absoluto, pues ambos no pueden a la vez estar en reposo absoluto.

No hay forma de salir de esta "petitio principii" al poner al espacio absoluto de premisa, cuando era precisamente lo que se quería demostrar.

Pero, se nota esto, además, cuando, para definir el movimiento absoluto (que tanta falta le hace para demostrar la existencia del espacio absoluto), hace ya uso del concepto de espacio absoluto en la misma definición:

"El movimiento absoluto es la traslación del cuerpo de un *lugar absoluto* a otro lugar . . . (el subrayado es nuestro)" (20).

(19) Newton, I.O.c.; págs. 28 yss.

(20) Ibid. pág. 26.

Qué curiosa es a veces la historia de la ciencia. Aquí tenemos a Newton haciendo lo que debe hacer, sin darse cuenta de ello (21).

Y no importa que hoy la Física sea relativista. Lo que queremos afirmar es que no hay otra vía: si se quiere mantener el espacio absoluto, hay que defender también el movimiento absoluto, pues no hay forma de hablar del espacio si no es recurriendo al concepto de movimiento que le sea afín.

El espacio absoluto, que Newton falsamente cree descubrir a través de la también falsa observación del movimiento absoluto, podría describirse así:

—el espacio absoluto es un todo infinito (22) que, aunque consta de "partes" que lo determinan y lo miden (23), no es divisible (24). Todas sus partes son iguales (25) y de allí les viene la *indiferencia* en que todas ellas están, así como la *indiferencia* (26) de los lugares, cuando se trata de determinarlos (27). El espacio existe con independencia de los cuerpos que lo llenan y es la *condición* de la materia. Es un *agente* que no sufre repercusiones ni alteraciones. Es, en fin, homogéneo, inmóvil e isótropo. Los espacios intermedios son aparentes: espacios parciales del espacio absoluto en los cuales no se da resistencia alguna.

Ya veremos lo claro que todo esto aparece cuando lo situemos en el lugar que le corresponde, porque no debemos olvidar que todo lo anterior lo está diciendo Newton del verdadero y real espacio, es decir, de aquél espacio —recipiente en el que todo sucede.

(21) Aquí, diríamos, su concepción del mundo físico entra en conflicto con las exigencias de su práctica científica misma.

(22) Véase: Clarke, 3a carta a Leibniz (1716); G. phill. VII, pág. 368.

(23) Clarke, 5a carta a Leibniz (1716); O.c. págs. 424 y ss.

(24) Clarke, 2a y 4a cartas a Leibniz (1716); O.c. págs. 360 y 383.

(25) Ibid. 3a y 4a cartas a Leibniz (1716); G.c. págs. 368 y 382-383.

(26) Ibid. 3a carta a Leibniz (1716); O.c. págs. 367 y ss.

(27) Es curioso observar el lugar que Newton reserva para lo relativo: lo indiferente es irreal; lo irreal es relativo. Lo absoluto es lo real.

Antes de permitir que suba Leibniz al terreno de la discusión, hagamos unas ligeras observaciones.

Newton funda de forma coherente la Mecánica Clásica. No se discute aquí su valor, ni creemos, de este modo, superar la Mecánica de Newton. No se trata de eso. Tampoco vamos a discutir hasta qué punto estas ideas pudieron influir en la médula de su teoría misma. Lo que sí podemos hoy afirmar es que Newton no supo por qué su teoría acertaba, en gran medida, a explicar el mundo físico y, ante todo, que la realidad que estaba explicando, es decir, el “pez” que había caído en su red, no era de la especie que él creía: no es lo absoluto, sino lo relativo la categoría de lo real.

Queremos también mostrar cómo ya, con el nacimiento de la ciencia física, aparece la reflexión sobre la misma. Esto es, que no es la epistemología contemporánea la que ha iniciado estas cuestiones: que, contra muchas opiniones, la reflexión sobre la ciencia, la ciencia como objeto, acompaña al desarrollo de la ciencia misma desde su nacimiento. No en vano se titula la obra fundamental de Newton “Principios matemáticos de la filosofía natural”. Los tratados de “ciencia pura” —esos que menos precian la reflexión filosófica como asunto “metafísico”— son engendros de la tradición positivista que cree poder superar su mediocridad, recurriendo a un lenguaje oscuro y exclusivo para iniciados.

Por último, pretendemos mostrar que hay una línea de pensamiento que lleva, bien que por tortuosas sendas, de Leibniz a Einstein, de aquí que sea tan difícil su reconstrucción.

Quizás se deba esto a que ha sido una línea mantenida por “solitarios” y contra corriente. Tanto a Leibniz como a Einstein les tocó, con sus ideas, vivir en desventaja: el espíritu práctico de la burguesía en ascenso exigía y propiciaba un pensamiento de menos vuelos que el de Leibniz. A su vez, Einstein tuvo que luchar contra pensadores cuyo interés radicaba más en lo práctico que en lo teórico.

Dice Einstein —y de esto se queja constantemente— “por ahora, yo estoy sólo con mi opinión . . . como Leibniz respecto del espacio absoluto de la teoría newtoniana” (28).

(28) Einstein, A. Carta a M. Born (15 de sept. 1950) O.c. pág. 237.

Es también éste el sentido en que H. Reichenbach se refiere a la relatividad de Leibniz:

“Mach, el primer relativista del nuevo período, ha desarrollado su concepción del problema del movimiento criticando los principios de Newton. De aquella fundamental oposición de Leibniz no sabe nada: sólo le dedica unas cuantas y pobres palabras. También la más adelantada solución de Einstein se enfrenta directamente a la Mecánica Clásica, sin querer saber nada de Leibniz ni de Huyghens. Da la impresión de que hubiese caído una maldición sobre un descubrimiento [el de Leibniz] que no encontró eco en su tiempo” (29).

La breve exposición de la concepción de Newton nos permitirá ahora entender la idea relativista de Leibniz. Para ello, empezaremos destacando la argumentación cinemática, dejando para después la exposición dinámica. Así podremos deshacer algunos errores de interpretación que, sobre este tema, todavía no han sido aclarados del todo (30).

Comparemos, en primer lugar, las propiedades que atribuye Newton a su espacio absoluto con aquellas propiedades que Leibniz predica del continuo matemático:

—el continuo matemático es un todo infinito. No consta de partes, pero —y por ello— es divisible indefinidamente. Sus partes son ficciones. Es uniforme y, por eso, indiferente a

(29) Reichenbach, H.: Die Bewegungslehre bei Newton, Leibniz and Huyghens. Kant-Studien, 29 (1924); pág. 417.

(30) Nos referimos, sobre todo, a la interpretación que hace M. Jammer en su obra: Das Problem des Raumes (El problema del espacio). Darmstadt 1960. Al reconstruir la polémica entre Newton y Leibniz se mantiene sólo en la correspondencia Leibniz-Clarke y recurre incluso a obras de tan dudoso valor como la de W.Gent (en lo que a Leibniz se refiere). Jammer, al desconocer la fundamentación general de la filosofía de Leibniz, le da un tratamiento injusto e incorrecto. Es una lástima que, libro tan valioso como el suyo, haya sido tan descuidado en este punto.

cualquier división: en él no se da ninguna determinación (31).

Pero —y esto es importante— éstas son todas propiedades de lo ideal, de lo matemático. El espacio infinito, verdadero, absoluto de Newton tiene, como se ha visto, las mismas propiedades del continuo matemático. Cosa, por otra parte, que no importará demasiado a Newton, pues, lejos de suponer un contrasentido, pensará que la matemática del espacio absoluto es un claro signo de su realidad (32).

La respuesta de Leibniz es precisa:

“Yo afirmo . . . que, si el espacio fuese una entidad absoluta, tendríamos en el mundo algo para lo que no existiría ni podría existir razón alguna... Esto lo demuestro yo de la siguiente manera: el espacio es algo ciertamente uniforme y si dejamos de lado las cosas que se encuentran en él, un punto del mismo no se distingue en nada de cualquier otro punto que se elija. Como consecuencia, y suponiendo que el espacio fuese una cosa en sí, esto es, que fuese algo más que el mero origen de los cuerpos entre sí, no se podría dar una razón por qué Dios ha situado los cuerpos (suponiendo que estos mantienen sus distancias y recíprocas situaciones) en esta determinada posición del espacio y no en otra. Por qué, digamos, no ha sido todo ordenado al revés, dando un giro de este de oeste. Pero si, por el contrario, admitimos que el espacio no es sino ese orden o relación misma [entre los cuerpos], no siendo él sin ellos, más que la posibilidad de asignarles una posición determinada, entonces ambos estados, el original y su opuesto [inverso], no son en nada diferentes: su aparente diferencia es sólo una consecuencia de nuestro

(31) Recordemos, por ejemplo:

—“El continuo es un todo, cuyas partes son . . . indeterminadas” (Table de définitions (1702-4); Opuscu. Couturat, págs. 438-439.

—“El continuo . . . matemático consiste en la pura posibilidad . . .” (ibid.).

Leibniz desarrolla este concepto de “continuo”, sobre todo, en su correspondencia con Des Bosses, De Volder y Remond.

(32) Cfr. Jammer, M.: Das Problem des Raumes. Darmstadt 1960; págs. 103 y ss.

quimérico postulado sobre la realidad del espacio en sí mismo” (33).

No se debe confundir la relacionalidad (el nexo relacional) en que todos los cuerpos se encuentran, con un nexo ideal de relaciones (34).

El concepto de relación —de relación real— no permite, según Leibniz, aceptar aquella indiferencia de lugares que Newton defendía. Estar relacionado significa, en Leibniz, estar dinámicamente determinado. La relación es algo que tiene que ver con la cualidad: estar en relación es una cualidad de los cuerpos. El ser concreto (el sistema) no puede aclararse y comprenderse, sin contar con el resto del universo, pues todo cuerpo es, a fin de cuentas, el resultado de todas sus relaciones. La sistematización determina la materia.

La indiferencia del lugar que Clarke admite (léase Newton) (35) es algo a lo que Leibniz, en el mejor de los casos, le daría un valor matemático, pero jamás real. El espacio no puede entenderse como una determinación de lo real, pues:

“en las cosas absolutamente indiferentes no existe nada que elegir y, por tanto, ni elección ni voluntad, pues la elección ha de tener alguna razón o principio . . . una simple voluntad (a mere will) es una ficción” (36).

Según el principio de los indiscernibles —que es un corolario del principio de razón suficiente— (37), no es la indiferencia una propiedad de lo real:

(33) Leibniz, 3a carta a Clarke (1716); G. phil. VII, pág. 364.

(34) Cfr. Leibniz: Nouv. Ess. G. phil. V. Lib. II, chap. XXV; pág. 210.

(35) “And the Case is the same, even though Space were nothing real, but only the mere Order of Bodies. For still it would be absolutely indifferent, and there could be no other reason but *mere will*, why 3 equal Particles should be placed or ranged in the order 1, 2, 3, rather then in the contrary Order. An therefore no Argument can be drawn from this no Space is real” (Clarke a Leibniz, 3a carta (1716); O.c.pág 367).

(36) Leibniz 4a carta a Clarke (1716); O.c. pág. 371. Véanse también: Carta de Leibniz a Bourguet (2 de jul. de 1716); Erdmann, XCVII, págs. 744-745.

(37) Leibniz 4a carta a Clarke. O.c. pág. 372.

“Suponer que existen dos cosas entre sí indiscernibles (38), es suponer la existencia de la misma cosa bajo dos nombres. Así, la hipótesis que sostiene que el universo podría tener otra posición en el tiempo y en el espacio distinta de la que efectivamente tiene y que, por tanto, todas las partes mantendrían la misma posición entre ellas que la actual, es una ficción imposible” (39).

Querer atribuir al concepto de espacio un carácter sustancial es la consecuencia de una hipótesis. De hecho, el espacio es un todo continuo que *no tiene lugar* en la realidad. Es el suyo un concepto que se deriva o se constituye a partir de otro concepto menos abstracto: el concepto de *lugar*.

Se observa la coexistencia de cuerpos diferentes y, entre ellos, un determinado orden de “estar —junto— a”, que es el que representa las recíprocas distancias. Si alguno de estos elementos en relación cambia su posición relativa con otro (que la viene a ocupar) se dice que éste ocupó la posición de aquél. Pero, el concepto de lugar lo habremos logrado, cuando hagamos una abstracción (una ficción) y supongamos que, durante todo ese tiempo, el resto del universo se estuvo quieto. *Si abstraemos, pues, distintos lugares y los mantenemos presentes, llegamos a tener un contexto ordenado, un todo (Inbegriff) de lugares al que llamamos espacio* (40).

Por lo tanto, no se necesita recurrir a la idea de la existencia de un espacio absoluto como algo independiente y exterior a los cuerpos reales. Para llegar al concepto de espacio, basta con observar

(38) Para no perder la riqueza que tienen estas ideas en Leibniz, conviene resaltar el sentido de los conceptos. Es Leibniz uno de los pensadores que más ha trabajado con la categoría de *posibilidad*. Los correspondientes conceptos como *discernible*, *divisible*, *observable*, etc. apuntan no a cuestiones de hecho, sino de posibilidad. Por ejemplo, Leibniz no dice que no haya movimientos inobservados, sino que no puede haber movimientos inobservables, es decir, movimientos que, por naturaleza, no sean observables (bajo ninguna condición). Así, puede el hombre no llegar de hecho a discernir entre dos cosas (le parecen iguales), pero, dirá Leibniz, si son dos y no una, entonces habrá también la posibilidad de llegar a diferenciarlas.

(39) Leibniz 4a carta a Clarke, O.C. pág. 372.

(40) Cfr. Leibniz 5a carta a Clarke (1716), O.c. pág. 400.

las relaciones entre los cuerpos y abstraer de forma debida:

“Se podría decir . . . que *lugar* es lo que permanece igual a seres diferentes en momentos diferentes, cuando sus relaciones de coexistencia con otros seres (relaciones que se supone permanecen fijas de un momento a otro) corresponden por completo . . . En fin, *espacio* es aquello que resulta de tomar conjuntamente los lugares. Y sería bueno considerar aquí la diferencia que existe entre el lugar y la relación de situación del cuerpo que ocupa el lugar. Pues el lugar de A y de B es el mismo, mientras que la relación de A a los cuerpos fijos no es precisa e individualmente la misma que la que B tendrá a los mismos cuerpos fijos, cuando ocupe su lugar; y sólo estas relaciones son las que importan” (41).

Por tanto, no hay que confundir el *lugar* (concepto abstracto) con la relación relativa y real en que cada cuerpo está siempre con todos los demás.

El lugar puede cambiar de sujeto en sujeto, al no ser éste una propiedad real de ninguno de ellos, pero no es transferible la propiedad de la situación relativa:

“Pues dos sujetos diferentes como A y B no podrían tener precisamente la misma afectación individual; un mismo accidente individual no se puede encontrar jamás en dos sujetos, ni pasar de un sujeto a otro. Pero el espíritu [humano], no contento con esta realidad, busca una identidad, una cosa que permanezca verdaderamente la misma, y la concibe como existiendo fuera de estos sujetos, y es esto a lo que aquí se llama lugar y espacio” (42).

No podríamos seguir, sin comentar, aunque sólo sea brevemente, el alcance que, para nuestro tema, tiene esta cita de Leibniz.

Más allá de la razón que Leibniz pueda o no tener en esta discusión, lo importante es la lección

(41) Ibid. págs. 400-401.

(42) Leibniz, 5a carta a Clarke (1716); O.c. pág. 401.

que nos está dando sobre las formas cómo puede sublimarse lo real, para, indirectamente, conquistarlo.

Y se podrá quizás comprender que lo que Leibniz achaca a Newton no es que defienda a ultranza lo absoluto (sea del tiempo o del espacio), sino la confusión que comete al invertir los órdenes. "Metábasis eis alló genos" llamaban ya los griegos a éste falso paso lógico. Se trata aquí de la confusión entre el plano ideal y el plano real.

Con otras palabras: Newton, podría decir Leibniz, *inventa* un orden absoluto, porque lo necesita para dar cuenta de lo que es relativo. Y lo inventa, porque no es ese absoluto nada que se pueda constatar en la realidad material y, sin embargo, es un paso que tiene que dar, para entender esa misma realidad material. Lo que sucede es que Newton no llegó a darse cuenta de ello.

La sublimación de que hablábamos se refiere al proceso de abstracción, sin el que la ciencia no podría jamás constituirse. El problema radica, como decíamos, en no ser consciente de tal proceso y de sus consecuencias.

Esta postura relativista la mantiene Leibniz cuando del tiempo y del movimiento se trata.

La concepción relativista que tiene Leibniz del movimiento entendido cinemáticamente, esto es, como la traslación de puntos sobre espacios geométricos, permanece relativista, cuando del movimiento real se trata. Tanto en un caso como en otro, se da la equivalencia de hipótesis: es indiferente el punto o el cuerpo que se tome como en reposo o en movimiento, llegaremos a los mismos resultados:

"Respecto a la diferencia entre movimiento absoluto y relativo, creo yo que si el movimiento o, mejor dicho, la fuerza motriz del cuerpo es algo real (lo que creo que hay que aceptar), ha de radicar en algún sujeto. Sin embargo, si A y B se acercan uno a otro, serán todos los fenómenos igual, así se suponga al uno o al otro en reposo o en movimiento. Y, aunque dispusiéramos de 1000 cuerpos, pienso que estos fenómenos no nos darían ningún punto de apoyo —ni aunque se tratara de un ángel—, para determinar cuál es el sujeto y el grado del movimiento; y que

cada uno puede considerarse, con igual razón, en estado de reposo" (43).

El movimiento absoluto no es, por ninguna vía, determinable:

"Y en cuanto al movimiento absoluto, no se le puede determinar matemáticamente, pues todo se disuelve en relaciones. Esto es lo que posibilita que haya siempre una perfecta equivalencia de hipótesis, como en la astronomía, de suerte que, no importando la cantidad de cuerpos que se tome, es arbitrario asignar reposo o bien movimiento al que se elija, sin que esto pueda ser refutado por fenómenos de movimiento rectilíneo, circular o compuesto" (44).

La razón del movimiento no hay que buscarla en el espacio absoluto: viene en las fuerzas, en la energía y no es esta energía algo desprendido de los sujetos (sistemas), sino ínsito en cada uno.

Es por eso lo que no se puede referir —realmente— un movimiento al espacio vacío y absoluto: las leyes de la acción y la reacción lo prohíben: toda acción conlleva reacción. De aquí que Leibniz piense que ese espacio absoluto es un ente innecesario: es un "agente que no hace nada" ("agendo non agere" (45)).

Con palabras de E. Mach:

"El pensamiento de un espacio absoluto, esto es, de un agente que, si bien ejecuta acciones, no es afectable en absoluto, no es compatible con un pensamiento científico" (46).

Lo que se mueve de verdad no lo hace por referencia al espacio absoluto, sino por referencia y relativamente al resto del universo material. El concepto que tengamos de espacio ha de tener esto

(43) Leibniz, carta a Huyghens (12-22 de junio de 1694); Hauptsch. Buchenau-Cas.Bd. I, pág. 243.

(44) Leibniz, Syst. Nouv. G. phil. IV, págs. 486-487.

(45) Leibniz 5a carta a Clarke, O.c.

(46) Mach, E.: Die Mechanik und ihrer Entwicklung. Leipzig 1921; pág. 226. Esta cita no pretende justificar la postura filosófica de Mach que, por cierto, fue bastante pobre. Pero aquí sí lleva razón.

presente, si pretende, de alguna forma, reflejar la realidad.

Resumiendo lo expresado hasta aquí:

- a) Toda la realidad es relativa. Así también, el movimiento real, el espacio real y las relaciones reales son relativas.
- b) Lo absoluto (sea del espacio, del tiempo o del movimiento) no pertenece a la realidad: se instala, pues, en otro "orden de cosas".
- c) Cuál sea el papel que ese orden de lo absoluto juega en el camino de la ciencia, es la tarea que desarrollaremos en la última parte.

El espacio es, según Leibniz, un orden real y relativo:

"Creo, y lo he repetido muchas veces, que el espacio es una cosa puramente relativa . . . ; es un orden de los coexistentes . . . ; pues el espacio expresa, en términos de posibilidad, un orden de las cosas que existen a la vez, en tanto están en contexto, sin entrar a considerar sus formas particulares de existencia" (47).

—"Spatium est ordo coexistendi seu ordo existendi inter ea quae sunt simul" (48).

("El espacio es el orden de coexistir o el orden de existencia entre aquellas cosas que existen simultáneamente").

Y, como aclaración final:

"Yo no digo que el espacio es un orden o situación, sino *un orden de las situaciones*, o la forma según la que las situaciones están ordenadas. Y que el espacio abstracto es ese orden de situaciones, concebidas como posibles. Así, se trata de una cosa ideal" (49).

Los conceptos con los que hemos desarrollado esta polémica son los siguientes:

Espacio absoluto,

Espacio relativo,
Espacio aparente,
espacio real,
espacio verdadero,
movimiento absoluto,
movimiento relativo,
movimiento real,
movimiento aparente,
movimiento verdadero,
lugar,
situación,

y creemos necesario, a estas alturas, una ordenación de los mismos, para poder seguir.

Según Newton:

—el espacio real y verdadero es el absoluto,
—el espacio relativo es aparente (no-real),
—el movimiento real y verdadero es el absoluto,
—el movimiento relativo es aparente (no-real).

Pero, es por medio de los espacios y movimientos relativos (los aparentes) que llegamos a demostrar la existencia del espacio y movimiento absoluto (50).

Según Leibniz:

—lo real y lo verdadero son las relaciones dinámicas entre los cuerpos: las situaciones dinámicas.

—Todo este contexto de relaciones dinámicas es relativo: la realidad es relativa.

—El espacio y el movimiento considerados como todo, como absoluto, no son sino el fruto de nuestra abstracción. Pero, este producto de la abstracción, eso a lo que llamamos espacio, que es ideal, es el medio (por ahora el único) de que disponemos para comprender lo real y relativo.

Esta última parte requiere todavía algunas reflexiones.

Cuando Leibniz dice que:

(47) Leibniz, 3a carta a Clarke, O.c.; pág. 363.

(48) Init. rer. math.; G. mth. VII, pág. 18.

(49) Leibniz 5a carta a Clarke, O.c.; pág. 415.

(50) No debe extrañar que, quien así piensa, crea que el camino de la ciencia, esto es, su método sea el inductivo y que no debe trabajar con hipótesis.

“El espacio es un orden . . . de situaciones” (51).

se refiere al espacio real. Ese espacio que no preexiste a los cuerpos en relación, sino que es su resultado. Por eso es él un espacio u orden eminentemente cualitativo:

“La situación es un modo de coexistir y así, no sólo implica la cantidad, sino también la cualidad” (52).

Este orden surge de la compatibilidad legal entre las distintas entidades materiales. Es la manifestación de la real constitución de la materia y su dinamismo:

“Yo no digo que la materia y el espacio sean una misma cosa; sino sólo que no hay espacio donde no hay materia” (53).

El concepto de *Situación* expresa la relatividad constitutiva de lo real, siendo sus determinaciones la pluralidad, la continuidad y la coexistencia. Así dice Leibniz:

“Es ésta una noción resoluble y relativa: se resuelve en pluralidad, continuidad y coexistencia o existencia de las partes en un mismo tiempo. Pluralidad, que también es propia del número; continuidad, que le es propia al tiempo y al movimiento; coexistencia, que, sin embargo, sólo se da en lo extenso” (54).

Aparece así el concepto de *extensión* que, como el de lugar, ha de entenderse en su verdadero alcance: siendo la abstracción de lo que verdaderamente se extiende:

“La extensión es la abstracción de lo que se extiende” (55).

Es, como concepto, un momento necesario para la comprensión de lo real, pero no hay que confundir la extensión con la verdadera fuerza que

los cuerpos despliegan entre sí. La extensión no es tanto la expresión de esas fuerzas en despliegue, cuanto la forma ideal de comprenderlas:

“La extensión es el orden de coexistencias posibles” (56).

“Se puede decir que lo extenso es, en cierta forma, al espacio lo que la duración es al tiempo. La duración y lo extenso son atributos de las cosas, pero el tiempo y el espacio son ideados como fuera de las cosas y *serven para medirlas*” (57).

“El espacio no es, sin los cuerpos, sino la posibilidad de medirlos” (58).

En pocas obras hemos visto expresado con tanta claridad como aquí, la idea de que la teoría se las ve con conceptos que, si bien tienen fundamento (“fundamentum habentes” (59)), son en alto grado abstractos y tienen como fin, más allá de explicar lo fáctico, concebir la tendencia de lo real: detectar en lo fáctico lo posible.

Pero no es esta concepción de lo teórico un capricho de filósofo, sino una consecuencia de toda concepción relativista que sea coherente (que no caiga en el positivismo). A una realidad dinámica y relativa no se la puede conquistar (reconstruir en el pensamiento), sino por el camino de lo absoluto. Esto lo veremos al final.

La otra consecuencia de toda concepción relativista viene exigida y está casi explicitada en lo anteriormente expuesto: tener que recurrir al tiempo como concepto complementario del concepto de espacio. De forma que ese orden del universo sea, no ya la superposición de dos órdenes independientes (espacio y tiempo), sino el orden espacio-temporal donde sólo el análisis puede establecer diferencias y, momentáneamente, fijar separaciones.

Por esto, además de las aclaraciones hechas para diferenciar entre lo ideal del concepto de espacio y la real y relativa relación de coexistencia en-

(51) Leibniz, G. phil. VII, pág. 415.

(52) *Initia rer. math.*, O.c.; pág. 18.

(53) Leibniz, 5a carta a Clarke. O.c.; pág. 406.

(54) Leibniz, carta a De Volder (24-V-1699); G. phil. II, págs. 169-70.

(55) *Nouv. Ess.* G. phil. V. Lib. II, cap. XIII, 18; pág. 136.

(56) Leibniz, Replique a Bayle (1702); Erdmann, LVII, pág. 189.

(57) Leibniz, *Entretien* . . . G. phil. VI, pág. 584 y G. phil. VII, pág. 399.

(58) Leibniz, 3a carta a Clarke. O.c.; pág. 364.

(59) *Opusc. et frag.* Couturat. O.c.; pág. 522.

tre los cuerpos, ésta última no dejará de ser también una abstracción, hasta que no haya sido completada con la otra relación real que le da sentido: la temporalidad.

Diríamos hoy con nuestro lenguaje moderno y sin temor a falsear el pensamiento de Leibniz que, quedarse a nivel de orden de la coexistencia, sería tanto como hacer una descripción de la sincronía del sistema. Sería necesario recurrir también a la diacronía, a su génesis, para comprenderlo.

De hecho si, como Leibniz hace, se admite:

—que el universo entero está dejado a sus propias fuerzas (que es explicable desde sí mismo);

—que la coexistencia es aquella sistematización basada en la compatibilidad de eventos;

—que no todo el potencial energético del universo puede realizarse de una vez (esto supondría el colapso total y la ausencia de dinamismo);

—que cada movimiento repercute en todo el universo, pues no hay espacios vacíos,

entonces este orden de la coexistencia —llamémosle “orden horizontal”— será orden de algo, si lo que hace es compatibilizar o, mejor dicho, si expresa la compatibilidad de la tendencia o conato ínsito en la misma materia. A este conato o tendencia lo llamaremos “orden vertical” o tiempo: es el orden del devenir.

Espacialidad no es, aquí, la extensión de la materia en un espacio —receptáculo real, sino el grado de sistematización (60) conseguido por la energía total del universo, que hay que entenderla como la integral de todas las fuerzas del mismo.

El concepto de espacio, por ello, no está todavía determinado: es sólo (hasta que no se haya explicitado más) la concepción de todo lo existen-

te en un determinado momento del otro orden del devenir. El orden espacial cobrará, pues, su fuerza, cuando lo hayamos visto en relación al orden vertical del tiempo (61).

B. Tiempo absoluto y tiempo relativo. Lo ideal y lo real y su relación.

La relatividad del espacio en Leibniz es una dimensión que ya ha sido tratada por algunos autores. Partiendo de la correspondencia entre Leibniz y Clark, se han acercado a comprender lo que sea la relatividad, dando por evidente la relatividad del tiempo en Leibniz, sin ir a los fundamentos de ese relativismo: se ha hecho, a lo sumo, una pobre analogía con el concepto de espacio y se ha creído, con ello, salvar el compromiso. Pero no hay tal analogía.

Es necesario recurrir a otros textos de la obra de Leibniz, cosa que muchos autores no han hecho, para ver que el concepto de tiempo tiene sus propias determinaciones.

Esos comentaristas de Leibniz (62) no han parado mientes en que la definición de espacio leibniziana supone ya la definición de tiempo:

“Spatium est ordo coexistendi seu ordo existendi inter ea quae sunt simul” (63).

(El espacio es el orden de coexistir o el orden de existir de aquellas cosas que existen *simultáneamente*).

Una determinación precisa del concepto de espacio resulta, por ello, imposible, sin la consiguiente definición del concepto de tiempo. Es el concepto de tiempo la mediación racional para comprender el orden de las posibles coexistencias que llamamos espacio. Diríamos con F. Cordón:

(61) Recurrimos a estas dos imágenes de lo horizontal y lo vertical por la familiaridad que tenemos ya desde la escuela con las coordenadas. Pero, contrariamente a nuestra familiar y cartesiana tradición, proponemos al espacio de base de las coordenadas y hacemos moverse al tiempo como arista, porque creemos reproducir así, con mayor fidelidad, la idea leibniziana de que el movimiento general de la materia va “pariendo” todas las determinaciones de la coexistencia, como determinaciones realizadas por ser compatibles entre sí.

(62) Citemos, entre otros, a H. Reichenbach, E. Cassirer, M. Jammer, W. Gent y F. Kaulbach.

(63) *Initia rerum mathematicae metaphysicae*. O.c.; pág. 18.

(60) Leibniz llama a este grado de sistematización “grado de representación” de la energía. No podemos aquí desarrollar la riqueza de este concepto (superior a la de sistema), pero sí indicar lo siguiente: nuestro autor piensa que el universo puede considerarse como un orden de entidades dotadas de mayor o menor “conocimiento” de su medio. Este “conocimiento” se consigue en la interacción: tanto el “conocimiento de lo propio como de lo otro. Es el camino de todo conocimiento. El conocimiento humano no sería, sino una forma elevadísima de representación, desde luego no asequible sino en mutuo comercio con su propio medio.

“El proceso es lo único que da la clave de la estructura” (64).

Newton define el tiempo de una forma que hace recordar aquella su definición de espacio:

“El tiempo absoluto, verdadero y matemático fluye en sí y en virtud de su naturaleza uniformemente y sin relación a ningún objeto externo. Se lo denomina con el término de duración” (65).

Por analogía con el concepto de espacio, podríamos traer, para el tiempo newtoniano, las propiedades de aquél: es infinito, uniforme, indiferente, etc.

Con una definición todavía muy general, dice Leibniz que

“El tiempo es el orden . . . de aquellas cosas que no son a la vez” (66).

Esta definición no dice todavía claramente lo que es el tiempo, pero tiene la virtud de concebirlo como un todo al que se le pueden atribuir cualidades matemáticas.

Partiendo de esta idea, las proposiciones sobre el tiempo serán cuantitativas. Así, la duración se definirá como “magnitud del tiempo” (67).

La magnitud del tiempo, su duración, es de nuevo un concepto ideal que permitirá, de manera diferencial, llegar al concepto de instante o momento:

“Si disminuye la magnitud del tiempo uniforme y continuamente, desemboca en el momento, cuya magnitud es nula” (68).

Si aquella magnitud del tiempo conseguida por abstracción disminuye continuamente, se llega a aquel concepto de límite al que ya no corresponde de magnitud alguna: habríamos pasado, valga la expresión, al campo de lo puramente matemático.

Pero, ¿se puede construir el tiempo con esos momentos?

(64) F. Córdón: *Introd. al origen y evol. de la vida*. Taurus. Madrid 1958; pág. 25.

(65) Newton, *I.O. c.*; pág. 25.

(66) *Initia rer . . . O.c.*; pág. 18.

(67) *Ibid.*

(68) *Ibid.*

En todo continuo resulta cualquier cortadura una ficción, pues permanece, por definición, indiferente y siempre igual (69). Los momentos no pueden ser considerados partes del tiempo.

“Es aquí donde aparecen de lleno las dificultades del continuo” (70),
si, como Leibniz dice, se pretende disolver el tiempo en momentos.

Los momentos sólo se pueden considerar como

“simples modalidades del continuo” (71),
o como

“límites de las partes que se le pueden asignar y no como partes constitutivas” (72).

El momento es un límite (un concepto-límite) que se consigue, diferencialmente, analizando (en el sentido matemático) la línea del tiempo idealmente construida.

Durante este análisis (análisis, no lo olvidemos, de tipo lógico-matemático) aparecen los “acumulados” momentos de la serie del tiempo, concebido como un todo, como lo que ya no existe: aparecen como los eslabones de una cadena causal que depende de un último eslabón, el presente, ya que sólo éste último pareciera tener referencia a lo real; sólo que este último eslabón no es ya una parte del tiempo, sino la negación de toda división posterior.

(69) “El continuo —dice Leibniz— es un todo cuyas partes son indeterminadas . . . porque no hay ninguna asignada, sino que, a capricho, pueden asignarsele” (*Tables de déf. O.c.*; págs. 438-9).

“El continuo matemático consiste en la mera posibilidad, como el número; así, por su misma definición, es necesaria en él la infinitud” (*Ibid.*).

“La continuidad regulada uniformemente, aunque es sólo una suposición y abstracción, constituye la base de las verdades eternas y de las ciencias necesarias” (carta de Leibniz a Remond (14 de marzo de 1714); *G. phil. III*, pág. 612).

No podemos aquí, en una nota, ni siquiera insinuar la riqueza del concepto de continuo en Leibniz y las reflexiones que le llevaron a inventar el cálculo infinitesimal. Curiosamente, Leibniz, le llama al continuo “tout intellectuel” (carta a Dancicourt (1710); *Erdmann, XCVIII*, pág. 747).

(70) *Ess. de Theod.*; *G. phil. VI*, pág. 343.

(71) *Ibid.*

(72) *Ibid.*

En este orden vertical del tiempo, es el momento un límite que expresaría lo que, a otro nivel, podríamos observar de lo real. Así llegaríamos a decir que sólo el momento presente existe y, por ende, la integral de momentos no llegaría jamás a constituir la cadena de un tiempo real:

“Todo lo que existe en el tiempo . . . es sucesivo, parece continuamente. Y, ¿cómo podrá existir una cosa [el tiempo] . . . que, en rigor, jamás existe? Pues, ¿cómo puede existir una cosa de la que ninguna parte existe? Del tiempo sólo los instantes existen y el instante no es una parte del tiempo” (73).

“Los puntos . . . los momentos . . . no son (visto materialmente) las partes, sino los extremos (los límites) del espacio, del tiempo, etc.” (74).

El tiempo, como todo, sólo puede tener significación ideal, pues, tan pronto lo concebimos como real, caemos en paradojas insuperables, ya que los momentos de ese tiempo nunca pueden coexistir. Pero no olvidemos que la coexistencia (expresada en aquél orden horizontal del espacio) se postulaba como la propiedad de lo existente y, a mayor abundamiento, de lo actual (75).

Es por esto que no llegaremos a concebir el tiempo por este camino.

¿Cómo llegamos a la idea de un tiempo absoluto, matemático e ideal?

“Una serie de percepciones sugiere y despierta en nosotros la idea de duración, pero ella no la constituye. Nuestras percepciones no tienen nunca una secuencia tan constante y regular que corresponda a aquélla del tiempo entendido como un continuo uniforme y simple, como una línea recta. Los cambios perceptivos nos ofrecen la ocasión de pensar en el tiempo y se le mide por los movimientos uniformes: pero, aunque no hubiese en la naturaleza nada de uniforme, no por ello dejaría el tiempo de estar determinado” (76).

(73) Leibniz, 5a carta a Clarke (1716), O.c.; pág. 402.

(74) Leibniz, a Kuf. Sph. (1705); G. phil. VII, pág. 562.

(75) Cfr.: G. math. VII, págs. 18 y ss.

(76) Nouv. Ess. G. phil. V. Lib. II, cap. XIV, pág. 139.

De este modo Leibniz consigue mostrar que la idea del tiempo, por muy sugerida que esté por la experiencia, no se logra sino trascendiendo esa misma experiencia:

“Cualquiera que reflexione sobre estas consideraciones comprenderá que el tiempo no es sino una cosa ideal” (77).

“Los instantes, sin las cosas, no son nada” (78). Este tiempo del que hasta aquí hemos venido hablando, este tiempo ideal, es principio regulativo para la comprensión del orden real del devenir:

“Se ve bien que el tiempo . . . no es sino un principio de referencias, un fundamento del orden en las cosas, en tanto que se se consideran sus sucesivas existencias” (79).

La experiencia del cambio (del movimiento) es de nuevo la que permite llegar a aquella noción del tiempo por la que nos preguntábamos. Pero es, de nuevo, la abstracción la vía de tal empresa:

“Si se conocen las reglas de los movimientos diformes, se los puede reducir siempre a movimientos uniformes inteligibles (80) y prever, por este medio, lo que sucederá con los diferentes movimientos tomados en conjunto. *Es en este sentido que el tiempo es la medida del movimiento*” (81).

Subrayamos esta última frase, para reflexionar sobre ella. En las “Tables de definitions”

(77) Leibniz, 5a carta a Clarke. O.c.; pág. 402.

(78) Ibid. pág. 364.

(79) Leibniz, a Kuf. soph. O.c.; pág. 564.

(80) Hemos de recordar aquí el valor de inteligibilidad atribuido, por ejemplo, a la ley de inercia. Hay que reducir lo complejo a lo simple, lo diforme a lo uniforme, etc., para entender. Esta máxima del racionalismo puede interpretarse mal y llevar a posiciones empobrecedoras, reductoras de lo real. Así sucede, cuando se pretende conceder el linaje de lo real sólo a lo cuantificable, a lo que puede ser expresado en lenguaje matemático. Pero, tiene otra vertiente que sí vale la pena defender: aquella que no olvida que este camino de reducción es un medio para comprender lo real desde lo posible y que no sólo refleja lo que es el objeto, sino también la relación relativo-limitativa que guardan sujeto y objeto.

(81) Nov. Ess. O.c.; pág. 139.

(1702-1704), define Leibniz el tiempo con acento aristotélico:

“Tempus est ordo continuus existentium secundum mutationes” (82).

(“El tiempo es el orden continuo de los existentes según los cambios”).

Aristóteles define el tiempo como:

“El número o la medida del movimiento según lo anterior y lo posterior” (83),

Y creía Aristóteles que, si bien el tiempo era eterno y distinto del movimiento, dependía, en parte, de la inteligencia (diríamos con Sto Tomás: depende del alma (84) que lo viera y midiera para tener un tiempo u otro: tiempo y movimiento, aunque son independientes, se entienden, si se los compara entre sí.

Pero, hasta aquí el parecido. Cuando Leibniz afirma que *el tiempo es la medida del movimiento* no está comparando un tiempo real a un movimiento real y, valiéndose del uno como patrón (a manera de superposición), trate de comprender el otro. No.

El tiempo del que aquí se habla es el tiempo teórico, aquel que, precisamente por no ser real, por ser ideal, permite conocer y medir lo real. Con otras palabras: el orden del devenir, efímero como se expresa, exige, para su comprensión, de un concepto acabado, ideal, completo y absoluto (matemático); un concepto tal, que pueda medirlo.

Y, de nuevo aquí, habrá que distinguir entre el orden del devenir (el tiempo real) y el concepto de tiempo como un todo.

El orden que con este concepto matemático de tiempo se quiere explicar y medir es el orden real y relativo que, de forma genial, llama Leibniz:

“El orden de las posibilidades incógnitas” (85).

(82) Opusc. inéd. O.c.; pág. 479.

(83) Aristóteles: Phys. IV, II, 219b1-2 y 220a 24-25.

(84) Sto. Tomás: “Si non esset anima, non esset tempus” (“si no hubiese alma, no habría tiempo”)—Citado por: G. Fraile. Historia de la filosofía. T. I. BAC. Madrid, 1961; pág. 454.

(85) Leibniz, a J. Bernoulli (abril 1705); G math. III, pág. 939.

También lo llama:

“Orden general de los cambios u orden de existencia de los incompatibles” (86).

Es aquel orden o expresión de la tendencia hacia las diversas sistematizaciones que por doquier muestra la materia (87).

No podía expresar Leibniz estas cuestiones con un lenguaje como el de su época, todavía demasiado apegado a la tradición medieval. Hoy podríamos expresar este orden recurriendo al concepto dialéctico de “contradicción”. Pero, en fin, este sería el plano de lo real que había que distinguir del otro plano en el que se “mueve” el concepto de tiempo.

El devenir es la forma (una forma) de determinación de lo real y no lo capta el pensamiento, sino por el rodeo de lo ideal que le servirá de patrón y medida. Se trata, pues, de determinar lo real y siempre previamente concreto, y es aquí donde vemos que, del mismo modo que no bastaba con el concepto de espacio para entender la existencia, tampoco basta con sólo dar cuenta del devenir. La realidad es devenir, pero también y simultáneamente es estructura y coexistencia. Sólo la convergencia de ambos órdenes, sólo el recurso a ambos conceptos y a su interrelación puede ayudarnos a reconstruir lo real y su dinamismo.

“Espacio y tiempo no son cosas, sino modos de consideración” (88).

“Se puede decir que la extensión es en cierto modo al espacio, como la duración al tiempo. La duración y la extensión son atributos de las cosas, pero el tiempo y *el espacio se conciben como fuera de ellas y sirven para medirlas*” (el subrayado es nuestro) (89).

Haría falta todavía desarrollar toda la Dinámica de Leibniz (los conceptos de “fuerza viva” y “energía”), para fundamentar debidamente ésta su relatividad, pero creemos que es suficiente lo dicho para nuestro propósito.

(86) Leibniz, Replique aux refl. de Bayle (1702); Erdmann O.c.; pág. 189.

(87) “Lo que verdaderamente hay de real es sólo la fuerza de acción (vis agendi) y reacción (vis patiendi)” (G. phil. VII, pág. 322).

(88) Opusc. et frag. O.c.; pág. 522.

(89) Entretien. O.c.; pág. 399.

El orden "vertical" del tiempo es relativo a la compatibilidad (composibilidad) que en un momento dado es posible, habida cuenta la interacción entre todos los sistemas del universo. Y, por otro lado, el orden "horizontal" del espacio es relativo a la integral de todos los órdenes de cada sistema (de todas las tendencias o devenir de cada sistema).

¿A qué viene, pues, postular la existencia de tiempos y espacios absolutos a modo de recipientes y de canales en los que están los cuerpos y por los que discurren?

Ahora se puede ver cómo espacio y tiempo son relativos y que el espacio y el tiempo absolutos sólo pueden ser construcciones mentales: su carácter es ideal. El postulado de lo absoluto es siempre el fruto de un proceso de abstracción; que no puede tener, en rigor, experiencia humana que lo corrobore.

Sin embargo, es el hombre un ser limitado y relativo, como todo lo real, que no puede captar el todo de una vez. El camino (el método) para que ese todo sospechado, pero nunca aprehendido, se nos dé, es el camino de la abstracción: sólo podemos comprender, trascendiendo lo relativo y limitado y dando un salto a lo absoluto.

Comparada con la de Newton, esta postura significa un giro de ciento ochenta grados. No son los tiempos y espacios relativos la medida de lo absoluto, sino al revés: los conceptos absolutos de espacio y tiempo sirven de patrón y permiten hacer inteligible este mundo relativo y cambiante.

C. Realidad: limitación y relatividad.

El avisado lector habrá notado ya que, con lo anterior, no se pretendía demostrar la relatividad de espacio y tiempo. Esta tarea la ha realizado más rotundamente A. Einstein.

El valor de esta polémica Newton-Leibniz es, sin embargo, inapreciable para reconstruir el pensamiento relativista. Esto lo vemos, tan pronto advertimos la otra dimensión que ya señalábamos y que, parece ser, le es solidaria: que a la concepción relativista de la realidad corresponde una concepción también relativista de los procesos de conocimiento y su implicación inmediata: sólo el rodeo

teórico por lo absoluto permite la reconstrucción de lo real (90).

Lo que, a modo de ejemplo, hemos visto en las páginas anteriores queremos generalizarlo en la siguiente tesis:

La realidad toda es, constitutivamente, relativa.

Esto significa que la relatividad se extiende a todos los ámbitos y que afecta tanto a las formas de ser, como a las formas de conocer.

Si se es consecuente con esta tesis, se verá que no se trata de una postura perspectivista (91), sino de un conocimiento al que, por los más diversos caminos, se ha llegado.

De esta tesis se desprende otra:

Esta relatividad conlleva lo siguiente: como el ser humano participa de ella hasta sus últimas consecuencias, conoce relativamente, esto, es, limitadamente.

La siempre mediatizada repercusión que cada entidad tiene del todo hace que ese todo nunca se

(90) Esto último valía tanto más, para la época en que se desarrolló la polémica. Se trataba todavía de la "época heroica de la ciencia moderna", aquella época en que, debido a la pobreza de medios para experimentar, se recurría continuamente a "experimentos imaginarios", es decir, se "construía" mentalmente el "lugar" en el que tenía lugar el experimento. Lo que hoy es, a veces innecesario, pues los medios de que disponemos son infinitamente más ricos, se hacía entonces imprescindible. Es, pues, en aquella época en la que se hace patente el valor de la teoría, para salvar las apariencias y las deficiencias: "Así pues, la ciencia moderna se encuentra, en sus comienzos, en una situación más bien extraña e incluso paradójica: escoge la precisión como principio; afirma que lo real es geométrico en su esencia y está sometido, por tanto, a la determinación y a la medición rigurosas (viceversa, matemáticos como Barrow y Newton ven en la geometría misma una ciencia de la medición); descubre y formula (matemáticamente) leyes que le permiten deducir y calcular la posición y la velocidad de un cuerpo en cada punto de su trayectoria y en cada momento de su movimiento, y no es capaz de utilizarlas porque no tiene ningún medio de determinar una duración ni de medir una velocidad" (A. Koyré: Estudios de historia del pensamiento científico. S. XXI, México, 1978; págs. 280-281).

(91) El perspectivismo, como otros relativismos ya desprestigiados, lo que resalta es la falta de objetividad en cada posición que se tome. Esto lleva fácilmente al escepticismo. Por eso, no queremos que se confunda con nuestra concepción relativista.

capte como tal. No hay coincidencia directa entre la esencia (que es siempre el todo) y la apariencia (que es siempre la parte que directa e inmediatamente afecta) (92).

Es en este espacio donde se instala y justifica la ciencia: como el trabajo consciente hacia la reconstrucción de la totalidad. Claro que esto es ya tomar partido por un sentido determinado de ciencia. Esperemos que, al final, quede claro.

La relativa constitución a que estamos haciendo referencia se va a mostrar como la única posibilidad de conocer. La diferenciada afectación del todo y, por ello, la presencia dominante de algunas dimensiones en detrimento de otras (lo que significa la percepción de sólo algunos aspectos) va a ser nada menos que el fundamento del conocimiento: la condición de posibilidad del conocimiento. Si conocemos, es porque no lo percibimos todo.

¿Cómo, sin embargo, puede llegar a conocer la esencia (que es siempre el todo) aquél que, siendo limitado-relativo, está supeditado al estrecho marco de relaciones que lo afectan y jamás podrá superar esa su esencial relatividad y limitación?

¿Cómo dar sentido a lo particular, si lo particular adquiere su sentido en el todo y el todo jamás lo tendremos?

¿No será necesario, entonces, "inventarse" un todo que tenga el sólo propósito de dar sentido a lo particular?

¿Qué otra función puede tener toda teoría cuyos vuelos sean suficientemente generales?

¿No es la teoría aquel pensamiento que dice lo que las cosas deberían ser, para que lo particular encuentre su contexto?

"Toda ciencia estaría de más, si la forma de manifestarse las cosas y la esencia de éstas coincidiesen directamente" (93).

No hay coincidencia directa entre esencia y apariencia. Este enunciado se refiere, en primer lugar, a la relación que todo ser guarda con su mundo; pero, en segundo lugar, y por no ser esta relación superable absolutamente, nos está hablando de la misma constitución de lo real. Mejor dicho, de las relaciones que se dan entre las diversas entidades reales.

Volviendo a lo ya señalado, deberemos repetir que el lugar en que la ciencia se instala es aquel

que aparece en la *determinada relación de apropiación* entre hombre y mundo y por razones que deberemos especificar.

"Hasta la aparición del Homo Sapiens, los animales no tuvieron más comunicación con su mundo circundante que las impresiones inmediatas de los diversos agentes que obraban sobre los distintos receptores de los animales, y cuyos estímulos se dirigían a las correspondientes células del sistema nervioso central. Estas impresiones son para los animales las únicas señales de los objetos del mundo externo" (94).

"Primer sistema de señales" llama Pavlov (95) a estas primeras relaciones del ser vivo con su medio. Es, diríamos, la *condición mínima* para toda posterior y más rica relación con el mundo. Pero es éste un sistema de señales que, paradójicamente, en su pobreza, muestra su riqueza y poderío: es su elementalidad y limitación lo que va a condicionar y permitir la recepción diferenciada, esto es, ordenada de señales.

Si, como ejemplo, nos detenemos en dos aspectos de este sistema de señales como son la visión y la audición, veremos qué significado tiene.

Recordando lo que cualquier tratado de física podemos encontrar:

—El sonido se propaga desde su fuente como ondas longitudinales. La magnitud de longitud de onda λ la frecuencia de onda ν y la velocidad de propagación c se relacionan según la fórmula $\lambda \nu = c$ (c depende del medio).

Hay frecuencias inferiores a 16 Hz hasta de 1/200 Hz producidas por terremotos, etc., a las que se denomina "ultrasonidos". Son vibraciones de alta frecuencia no perceptibles al oído humano cuyo campo perceptivo oscila entre unos 16 Hz (λ en el aire ≈ 20.7 m) y cerca de 20 KHz ($\lambda \approx 1.65$ cm). Las frecuencias más allá de 20 KHz y que llegan hasta 10^{10} Hz (fonones) constituyen la otra parte del "espectro" del sonido, los "hipersonidos", que tampoco entran dentro del campo de la percepción humana (96).

(94) Pavlov, I. *Sämtliche Werke*. Berlin. III/2. pág. 551. Citado por G. Lukács en *Estética*. T.I. Grijalbo. México 1966, pág. 34.

(95) *Ibid.*

(96) Tomado de: *Physik*. Fischer Lexikon. Frankfurt 1964, pag. 21 y ss.

(92) Véase: C. Marx. *El capital*. F.C.E. México. T. III, pág. 757 (1973).

(93) C. Marx. *O.c.*; *Ibid.*

Algo semejante sucede con el resto de nuestro potencial sensorial. No vemos el infrarojo ni el ultravioleta y, más allá de ciertos umbrales, dejamos de "sentir" olores, sabores y el tacto de las cosas.

Esta limitación es connatural y no se puede superar por ningún medio, ni siquiera por la técnica.

De hecho, mi ojo puede ver "más allá" con un telescopio o un microscopio. Mi oído puede oír "más", acudiendo a trucos técnicos en los que un sentido se vale de otro sentido: como cuando oímos "viendo" sonidos (viendo cómo oscila el "ojo mágico" de una grabadora). El gusto, el olfato, el tacto se pueden sensibilizar hasta límites insospechados mediante estupefacientes, etc. Pero, lo que no está claro es que de verdad veamos "más", oigamos "más", etc.

Ya Berkeley anotaba acertadamente que el "aumento de visión" por la técnica no supone un ver "mejor" o un ver "más", sino ver otras dimensiones (97).

El hecho de que la técnica pueda aumentar la potencia de mi visión, se puede entender de estas dos formas: o bien lo que añade la técnica es la visión de nuevas cosas, o bien lo que añade es más profundidad, pero entonces yo no veo más la cosa.

Es más, si la técnica aumenta mi horizonte lo hace o en profundidad o en extensión. Ahora bien, lo que se gana en extensión se pierde en profundidad y viceversa.

La limitación, la reducción natural (la abstracción) (98) está siempre presente desde el momento en que, sin técnica, el ojo no ve todo lo que contiene el objeto y, con técnica, ve otras dimensiones, pero pierde las que tenía antes de tal aplicación (99). El principio de esta indeterminación es más amplio que el otro de Heisenberg: la fijación conlleva la pérdida de la extensión. El microscopio no agudiza o perfila lo visto, sino que nos muestra otro mundo; y, además, lo así visto, ya no tiene relación con otros sentidos, como el tacto (100).

"Mi sentido de la vista no toma al objeto donde éste está, sino que lo que veo está condicionado por la condición del campo óptico en su zona de contacto con mi cuerpo

(97) Berkeley: Ensayo de una nueva teoría de la visión. Aguilar. Madrid 1965; págs. 82-83.

(98) Volveremos sobre esta sinonimia entre limitación y abstracción.

(99) La memoria puede resolver este problema, pero ello no atañe a la sensibilidad como primer sistema de señales, ni invalida lo hasta aquí dicho.

(100) Berkeley, O.c. Ibid.

sensitivo (la retina). Estos son hechos científicos que no pueden negar ni los realistas. Cuán diferente aparecería el mundo a nuestra visión, si el ojo fuese sensible a otras longitudes de onda o, si el proceso fisiológico en la retina transformase el campo infinito-dimensional de los colores físicamente distintos, no en una variedad de dos dimensiones, sino de tres o cuatro (101).

"Imaginemos que nuestros ojos sean sensibles a la luz cuya longitud de onda sea del orden de magnitud de las distancias atómicas en los sólidos; ¡qué difícil sería en este caso interpretar las 'señales' ópticas (las figuras de interferencia de Laue)! En la descripción última de la conexión entre apariencia y realidad es mejor ignorar todos los niveles intermedios de constitución" (102).

¿No llegará, entonces, la técnica a perder su finalidad de "mejorar" el potencial humano, cuando acreciente de tal manera mi poder que rompa con aquella limitación (abstracción) inmediata que me daban mis sentidos y sin la que, según parece, no es posible el conocimiento?

Mi sensibilidad, con o sin técnica que la mediatice, sólo recoge una porción reducidísima del universo. Pero —y esto es lo curioso—, este primer estadio de la reducción, esta primera limitación es la primera condición para llegar a conocer. Si veo, oigo, etc., es porque ni lo veo ni lo oigo todo. Mi sensibilidad no se ha de concebir, pues, sólo como limitación, sino también como el "filtro" necesario para poder discernir (103).

Según Hegel, abstracto es lo que aparece fuera de sus verdaderas relaciones con el resto, o lo que es una unidad exclusiva (excluyente) de diferencias. Y, para nuestro asunto, es abstracción lo particular, en cuanto está aislado de lo universal por la percepción sensible (104).

Se presenta, así, la limitación de que hablamos como aquella primera *selección* o filtración que este primer sistema de señales lleva a cabo y, debido a la cual, esa relación inmediata *elabora* y prepara ordenadamente (en unidades discretas) lo que es un todo continuo. Esta primera limitación, a la que cabe con toda propiedad llamar *primera abstracción*, contiene ya, en germen, casi todas las

(101) Weyl, H.: Filosofía de las matemáticas y de la ciencia natural. UNAM. México 1965; pág. 125.

(102) Weyl, H.O.c.; pág. 125.

(103) Ibid.

(104) Hegel: Geschichte der Philosophie. Berlin. Werke XIII, pág. 37.

notas que posteriormente se atribuirán a aquella abstracción que el análisis científico tiene como producto: separación, discernimiento, aislamiento, etc., (“dissecare naturam” llamaba Bacon a esta actividad) (105).

Este nivel de abstracción es común a todos los animales y las ciencias obligan a extender más y más este nivel, sin poder hoy afirmar con seguridad, si no se dará también en aquellos reinos que hasta hace poco se consideraban privados en toda acción y espontaneidad (106).

“Con el origen del hombre se producen, se desarrollan y se perfeccionan señales extraordinarias de *segundo orden*, señales a saber, de aquellas primeras señales, en forma de palabras dichas, oídas y visibles. Estas nuevas señales designaron en última instancia todo lo que los hombres perciben inmediatamente, tanto del mundo externo cuanto de su mundo interno, y se usaron no sólo para las relaciones entre los hombres, sino también para cada uno por sí mismo. Este predominio de las nuevas señales no fue posible sino por la enorme importancia de las palabras, aunque éstas no eran, ni son, más que las señales segundas de la realidad” (107).

Este segundo sistema de señales está mediado por el primer sistema ya señalado. Actúa y se articula sobre aquél. Y, más allá de la polémica que podría aquí surgir (108), le vamos a llamar a este segundo sistema de señales, simplemente, *lenguaje*.

De nuevo queremos mostrar que este segundo sistema, el lenguaje, representa un proceso de limitación y abstracción que, paradójicamente, es la condición de su misma posibilidad; y que no podría operar como lo hace, sin la previa mediación del primer sistema ya descrito:

“Si un objeto no apareciera similar a sí mismo, si las sucesivas manifestaciones de un su-

(105) Cfr. Bacon, F.: *Novum Organum*. Losada. Bs. As. 1961.

(106) Véase: K. Lorez: *Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens*. Piper. München 1973. Parece ser que la obra de F. Cordón (cfr. en nota (64) apunta en este sentido.

(107) Pavlov, I.O.c. *Ibid*.

(108) No queda del todo claro si habría que entender, según Pavlov y sus intérpretes, este segundo sistema como un sistema no idéntico al lenguaje, sino como orgánicamente ligado al lenguaje, con lo que el lenguaje aparecería, sin saber de dónde, como la sombra del segundo sistema de señales.

ceso no aparecieran las mismas, si los miembros de una clase no guardarán semejanza con los otros, si nunca pudiera apreciarse igualdad entre las relaciones; resumiendo, si cada suceso fuese nuevo y desconocido, la normal estabilidad del universo perceptible nunca hubiera podido ser establecida a partir del material que nos proporciona nuestra experiencia y el mundo seguiría siendo una caótica confusión. El primer paso hacia el orden y el sentido consiste en reconocer que algo que experimentamos antes, está ahora sucediendo de nuevo” (109).

Para conocer hay que reconocer y reconocer sólo se puede lo que se ha distinguido, lo que se ha identificado, lo que ya ha pasado por el primer “filtro” o sistema de señales indicado por Pavlov. Si bien Miller se refiere en primer término al lenguaje, indicando que el lenguaje donde no hubiera repeticiones, donde todo fuera concatenado deslizándose en un continuo siempre nuevo, no sería lenguaje, hay que hacer hincapié en ese otro sentido que también tiene la cita: que es necesario que las cosas se repitan que haya sucesos que “vuelven”, para que el hombre pueda ordenar y entender.

El lenguaje, forma privilegiada de comunicación entre los hombres, no es sólo el sistema que se refiere a las primeras señales: es él mismo un sistema, esto es, es posible por tener de base material al primer sistema de señales:

“Recientemente se han llevado a cabo ciertos experimentos para medir la capacidad de información del oído humano, computando el número de tipos de sonido discriminables por segundo . . . Pues hay que observar que el oído humano puede distinguir sólo un número limitado de estímulos distinguibles por unidad de tiempo. H. Jacobson, en un artículo da un máximo de una transmisión de 10^4 bits por segundo . . . También demuestra Jacobson que el cerebro puede utilizar menos del 1 por 100 de la información transmitida . . . Escuchar es, en una sorprendente gran parte, una actividad de selección” (110). ⁴

(109) G. Miller. Citado por Malmberg, B. *Lingüística estructural y comunicación humana*. Gredos. Madrid 1969; pág. 104.

(110) Malmberg, B.: *Lingüística estructural y comunicación humana*. O.c.; pág. 253.

Numerosas veces se ha señalado que una de las diferencias fundamentales entre el lenguaje humano y los sistemas de comunicación animal (111) consiste en el potencial combinatorio del lenguaje humano basado en un número limitado y pequeño de unidades elementales disponibles. Pero esto, lejos de ser obra del capricho, es, de nuevo, la expresión de una necesidad impuesta por el limitado potencial humano y la necesidad de comunicar un máximo de información aprovechable:

“Según Martinet la efectividad y la economía pueden no haber sido la única, o principal, ventaja lograda por medio de esta estructura particular (sistema no de símbolos, sino de figuras), aunque factor importante en pro de un mecanismo de esta clase debe de haber sido el hecho de que el oído humano es incapaz de percibir y nuestro mecanismo de fonación incapaz de producir, todos los diferentes efectos de sonido que hubieran sido necesarios, si cada concepto (o cada “unidad de contenido”) hubiese tenido que ser simbolizado por una entidad acústica indivisible” (112).

Con todo esto, ni se quiere reducir el lenguaje a mero sistema de comunicación (al estilo del de los animales), ni se pretende reducir el sistema primario de señales a pura sensibilidad animal. La percepción sensitiva humana no es una actividad exclusivamente fisiológica o neurofisiológica. Cualquier acto de percepción humana es resultado de la historia del hombre:

“La formación de los cinco sentidos del hombre es la obra de toda la historia universal anterior” (113).

Aquí, de lo que se trataba era de sentar las bases mínimas sobre que se fundan las otras actividades conscientes humanas y asegurar, por lo menos, que se entienda después la actividad científica como una actividad exigida por la praxis humana y condicionada (tanto para explicar su limitación como su movimiento superador) por la propia condición humana y su relación multidimensional con el mundo.

(111) Véase: Benveniste, E.: Problemas de lingüística general. S. XXI, México 1974.

(112) Malmberg, B.O.c.; pág. 37.

(113) Marx, C. Manuscritos económicos-filosóficos de 1844. Colección 70. México 1968; pág. 121.

Quisiéramos hacer ver que una teoría científica significa la culminación de un camino social que empieza allá donde el primer sistema de señales aparece relacionando al hombre con el mundo. Que la ciencia es, en fin, un “sistema de señales” enormemente mediatizado, donde conocer, reconocer, diferenciar, indentificar, son operaciones mediadoras de diferente grado de abstracción: operaciones que se suponen unas a otras y que tienen de base, como condición de posibilidad, precisamente, la limitación humana, su relativa relación con el mundo.

Aparecerá así la ciencia como aquella actividad que, consiente de estas mediaciones, pretende superar todas las limitaciones para, “instalada” en el plano de lo ya-no-limitado (lo absoluto), venir a dar cuenta de lo limitado (lo relativo).

D. De lo relativo (la realidad) a lo absoluto (la teoría). Las teorías críticas como expresión del potencial negativo.

Hasta aquí no habíamos destacado sino la base sobre la que descansa la vida cotidiana de los hombres: el mundo del trabajo cotidiano. Diríamos que esos dos sistemas de señales son sus presupuestos.

Creemos con Lukács que:

“lo primario es la conducta del hombre en la vida cotidiana . . . ; que . . . el comportamiento cotidiano del hombre es comienzo y final, al mismo tiempo, de toda actividad humana” (114).

La ciencia misma como “forma diferenciada” (115) de lo real, es la superación de las actividades cotidianas.

“Reacción científica del hombre a la realidad” (116) llama Lukács a la actividad que desde ahora nos va a ocupar, la ciencia, destacando nosotros, con ello, que la ciencia es una forma más entre otras de enfrentarse, de mediatizar (“metabolizar”) el hombre con su universo.

Pero hay otro aspecto, apenas mencionado, que da sentido a nuestro ensayo. Y es que toda relación cotidiana (117), enfrentada como está al

(114) Lukács, G.: Estética. Cuestiones previas y de principio. Grijalbo. México 1966; pág. 11.

(115) Ibid.

(116) Ibid. pág. 12.

(117) Véase: Lukács, G.O.c. y K. Kosik: Dialéctica de lo concreto. Grijalbo. México 1967.

presente más o menos inmediato, se articula de forma práctica y relativa a la situación planteada, esto es, que esa relación cotidiana no supera ni trasciende (ni tiene por qué hacerlo) lo fáctico: no trasciende la necesidad, sino relativamente. La ciencia, por su parte, al querer superar la cotidianidad, da un salto a lo posible y construye lo absoluto como aquel reino en el que se adelanta la solución y se predetermina la acción. La teoría, diríamos, regula indirectamente lo real.

“La abstracción —dice Marcuse— no es un acto, es un proceso. Este proceso supone distintos niveles, unos insuperables, otros no. La abstracción es la única vía para todo conocimiento: nadie piensa en realidad, si no abstrae de lo dado, si no refiere los hechos a los factores que los han originado, si no disuelve los hechos. La abstracción es la vida íntima del pensamiento, la etiqueta de su autenticidad” (118).

Cada uno de estos momentos del proceso de abstracción, cada una de las mediaciones que se dan entre la presencia inmediata del dato y el concepto que lo restituye al todo, son, a su vez, procesos de abstracción. Lo concreto del pensamiento va a ser el todo, el resultado final (119).

Hegel ya habla de lo abstracto como lo que excluye las diferencias. Es, curiosamente, esta una propiedad de lo absoluto. Lo absoluto es lo incomparable, que ha excluído de sí las diferencias: lo que se ha convertido en pura unidad. Pero, ¿no es ese el momento en que hemos perdido la realidad? ¿No es la realidad, precisamente, “la unidad que comprende todas las diferencias”? (120).

Si la percepción sensible aislaba lo particular de lo universal y con ello abstraía, ¿no será la ciencia aquella otra abstracción que aísla lo universal (lo abstrae) de lo particular? Y, si así fuera, ¿para qué hacerlo?

Una teoría científica ha de tener como meta la comprensión del todo, de otra forma no superaría el plano de la opinión, de la cotidianidad. Pero ha de ser teoría que guíe esa recuperación de la totalidad y, a fuer de tal, ha de articularse de forma absoluta y completa.

(118) Marcuse, H.: *Der eindimensionale Mensch* (El hombre unidimensional). Luchterhand. Berlín 1968; pág. 150.

(119) Cfr. C. Marx: *El método de la economía política. Grundrissen der Kritik der pol. Ok.* Rowohlt. Hamburg 1971; págs. 24 y ss.

(120) Hegel, O.c. *Ibid.*

Con estas cuestiones, entramos al fondo del asunto que, ya desde el inicio, anunciábamos: el valor, el alcance de las teorías científicas.

Las afirmaciones hechas sobre el carácter acabado, absoluto y regulativo de las mismas, habrán de ser precisadas, para ver qué, en realidad, significa todo esto.

La polémica entre Newton y Leibniz daba pie para empezar, pero no basta. En efecto, decir que espacio y tiempo absolutos son ideas, conceptos *para* medir los espacios y tiempos relativos, podría entenderse como si se tratara de un simple recurso, entre otros, para resolver un asunto cualquiera.

Nuestra tesis va mucho más allá. Pretendemos mostrar que *la normatividad es necesaria*; que la normatividad, o es absoluta y completa, o no es normatividad. Que el precio que hay que pagar, alejándose de la realidad al construir una teoría no resulta en vano, si pensamos que, por ese camino, podemos conocer lo real, no sólo lo fáctico real, sino también lo posible real.

Pero, a su vez, queremos mostrar que lo que apenas si se insinúa en la historia de las teorías de las ciencias naturales, es de vital importancia para las ciencias de la sociedad. Pues, mientras en las ciencias naturales lo normativo es un instrumento para conocer mejor, en el ámbito de lo humano se convierte en pauta racional de acción:

“El obrero no se limita a hacer cambiar de forma la materia que le brinda la naturaleza, sino que, al mismo tiempo, *realiza en ella su fin*, fin que él *sabe* que rige como una ley las modalidades de su actuación y al que tiene necesariamente que supeditar su voluntad” (121).

Esto que a todo nivel de proyecto hace el hombre, porque “antes de ejecutar la construcción la proyecta en su cerebro” (122), se hace todavía más significativo, cuando el fin que rige como ley está respaldado por una teoría científica. Lo que posiblemente está implícito en toda acción consciente humana, se hace explícito y es meta en el pensamiento científico. Como dice Canguil-

(121) Marx, C. *El capital*. FCE. México 1973. T.I. pág. 131.

(122) *Ibid.* pág. 130.

hem (123), la idea regulativo-normativa cuestiona lo fáctico, para superarlo.

El mismo Einstein (no sabemos si fue plenamente consciente de este "estado" epistemológico) se instala en esta línea, cuando le dice a M. Born:

"Estás convencido de que no hay ley (completa) para una descripción completa, de acuerdo con el principio positivista de esse est percipi [ser es percibir]. Pues bien, ésta es una actitud programática, no un conocimiento. Es aquí donde diferimos verdaderamente... Por ahora yo estoy solo con mi opinión... como Leibniz respecto del espacio absoluto de la teoría newtoniana" (124).

"Actitud programática" dice Einstein, pero, ¿puede ser otra la actitud, si quiere ser científica?

(123) De un campo como el de la medicina nos viene la voz de G. Canguilhem a confirmar que, también allí, se disputan la verdad positivistas contra relativistas. Dice Canguilhem:

"Afirmaría con mayor fuerza aún que no existe en sí y a priori un diferencia ontológica entre una forma viva lograda y una fallida. Por otra parte, ¿acaso podemos hablar de formas vivas fallidas? ¿Qué falla podemos descubrir en un ser vivo, mientras no hayamos fijado la naturaleza de sus obligaciones en tanto ser vivo?" (Canguilhem, G.: *Lo normal y lo patológico*.

S. XXI. Buenos Aires 1971; pág. 9).

De modo que también en el campo de la salud, allí donde hay que diferenciar entre lo normal y lo patológico, el principio de relatividad se hace presente. Pero, es todavía más significativo el que esta problemática provoque aquella otra del conocimiento que acabamos de señalar:

"Durante mucho tiempo se investigó si era posible probar la existencia del ser perfecto a partir de su cualidad de perfecto, puesto que, al tener todas las perfecciones, tendría también la de darse la existencia. El problema de la existencia efectiva de una salud perfecta es análogo. ¿Como si la salud perfecta no fuese un concepto *normativo*, un tipo ideal! En pleno rigor, una norma no existe, desempeña su papel que consiste en desvalorizar la existencia, para permitir su corrección. Decir que la salud perfecta no existe significa decir que el concepto de salud no es el de una existencia, sino el de una norma *cuya función y valor consisten en ser puesta en relación con la existencia para suscitar su modificación*" (Ibid.).

Nos hemos permitido subrayar estas últimas palabras, porque creemos que expresa de forma clara algo que estamos tratando decir desde el principio. En pocos textos aparece la idea de lo normativo y regulativo tan destacada como aquí. Volveremos sobre esta idea a lo largo de este ensayo.

(124) Einstein, A. Correspondencia con Born. O.c.; pág. 237.

Dos aspectos sobre lo regulativo empiezan ya a cobrar forma. Dos aspectos que pertenecen al mismo orden, que tienen su unidad y su diferencia: ambos se producen en el hombre (los produce el hombre), pero es conveniente diferenciarlos.

El primero:

—la obra proyectada (pro-jicere = arrojar delante), la idea previa, "rige como una ley las modalidades" de la acción. Esta ley rige necesariamente, si se quiere conseguir el fin deseado.

Estaríamos, pues, hablando de la forma cómo opera sobre la acción la idea que el hombre previamente se traza (no ya sólo sobre lo presente, sino también sobre lo futuro).

¿Qué carácter, qué alcance, etc. atribuimos a esta proyección del pensamiento?

Aquí todavía no hablamos de teoría. Ni siquiera necesitamos todavía pensar que esa ley rija por otras razones que por haber decidido simplemente lograr algo. Carece aquí de importancia pensar si ese proyecto es o no racional; si es adecuado o no, etc. Basta, pues, con ser fiel al proyecto y por las razones que sea.

Sin embargo, ya aquí vemos qué puede significar *idea regulativa* o *idea normativa* y hasta se podría ya entrever que, si se sigue consecuentemente, esta idea absolutiza la acción: le impone una dirección.

El segundo:

—la teoría anticipa la realidad, la proyecta en el pensamiento como totalidad. Y esto significa que, antes de dominar el todo al nivel que se le pueda dominar (que será siempre relativo) se le "domina" a nivel de pensamiento y de forma absoluta. El ser de lo real se hace posible como proyecto, porque la teoría lo anticipa como disponible: el pensamiento humano (esa realidad liberada hasta cierto punto de las leyes irreversibles de la materia) puede, y de hecho a veces lo logra, *disponer* del todo por un camino que es el del concepto.

Y no se trata de *predeterminar* el mundo o de imponerle normas que no tenga ya. Es más bien la tarea de sobrepasar (trascender) la limitación real y constitutiva de lo humano, de lo no humano y de su mutua relación.

Pero, es también la tarea de trascender el momento, la limitación, la discontinuidad, lo efímero, la aparente confusión, la finitud, la relatividad, etc. concibiendo un orden donde nada de lo anterior se dé. Un orden utópico que, seguro de sí mismo, absoluto e ilimitado, *guíe* la acción de tal forma que *haga posible de verdad*, esto es, haga racional y transparentemente realizable el potencial que, inscrito en toda época histórica, se oculta tras las fuerzas opresoras de lo establecido.

Pasando por alto la discusión en torno al status de la matemática como actividad humana y su entronque a las otras actividades del hombre, recurrimos a esta ciencia, en primer lugar, porque ella, como ninguna, muestra, en el límite, lo que de una teoría se puede esperar.

Ciencia formal la llaman muchos. La ciencia de la forma, ciencia exacta, etc. Son muchos los nombres que recibe, sin que por ello quede clara su denominación. Preferimos llamarla, con Leibniz: la ciencia de la necesidad o, simplemente, ciencia necesaria (125). Esto expresaría más fielmente su asunto: que se ocupa de universos posibles con interna necesidad cada uno de ellos. Pero, ante todo, de universos posibles todos ellos, en su pequeñez y en su grandeza, acabados:

“¿Qué significa ‘buscar’ en la matemática? ... Lo que encontramos en los libros de matemática no es la *descripción de alguna cosa*, sino la cosa misma. Nosotros *hacemos matemática*. Del mismo modo que se habla de “escribir la historia”, así, en matemática, sólo cabe, en cierto modo, hacer matemática ... La matemática es su propia aplicación ... No se puede buscar el sexto sentido. No se puede buscar por buscar. Se puede buscar un objeto en el espacio, por ejemplo, en la habitación. Pero, ¿qué puede significar buscar algo en la matemática? ... En la matemática no hay espacios abiertos. Un sistema matemático, como por ejemplo el de la multiplicación ordinaria, es un sistema completamente acabado. Y sólo puedo buscar en el sistema, pero no puedo buscar *el sistema*. ¿Cuál es la magnitud de 241,897? Esta es una pregunta interna al sistema. Hay infinidad de preguntas y respuestas semejantes. Pero yo sólo puedo buscar la respuesta, porque hay un método para encontrarla. Del

mismo modo, es el álgebra un sistema acabado, y la Trigonometría Elemental, tal y como aparece y se enseña en la escuela. Yo puedo preguntar por ejemplo: ¿es $\sin^2 x = \text{tg}^2 x$? Pero no puedo preguntar: ¿es $\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - + \dots$? Y no porque la Trigonometría Elemental sea un sistema no completo que tenga espacios abiertos, que necesitara de una ampliación y en el que el análisis representara tal ampliación. No. Así no es la cosa. Más bien, lo que hemos hecho es llegar a un nuevo sistema que no contiene al viejo ...” (126).

La larga cita de Wittgenstein acierta respecto a la matemática. Pero no toda teoría es matemática, ni siquiera matematizable. Cuando de lo que se trata no es de ciencias de la necesidad (lógica y matemática), sino de ciencias de la contingencia (bien sea ciencias de la naturaleza o de la sociedad), las dificultades aumentan, al menos aparentemente. Se diría que podemos aceptar la “existencia” de universos matemáticos debidos plenamente a la creatividad humana (todo esto es también muy relativo), pero que haya teorías de la naturaleza y de la sociedad que sean fundamentalmente normativas, esto pone intranquilo al buen lector (127). Pues bien, nos importa esto en primer lugar: señalar que *también, primaria y originalmente* las teorías de las ciencias sociales son normativas y regulativas.

Debemos aclarar que la teoría que se presenta como conocimiento acabado y perfecto no contradice la conciencia científica que tiene el hombre de su propia limitación, ni elimina la conciencia científica que tiene el mismo hombre sobre las formas en que aquellas teorías se elaboran. Dice el Tao Te King que:

“la puerta bien cerrada, no es la que tiene cerrojos, sino la que no se puede abrir” (128).

Pero, esto indica que, si bien esa puerta no podrá ser jamás construída (su construcción supondría su supresión: ya no sería puerta), sí es pensa-

(126) Wittgenstein, L.: W. und der Wienerkreis. Gespräche aufgezeichnet von F. Waismann. Suhrkamp. Frankfurt 1967; págs. 34-36.

(127) Véase: E. Topitsch. Der Historismus u. seine Überwindung. Wiener Zeitsch. f. Philos. 1952; vol. 4.

(128) Lao Tse: Tao te King. Diana, México 1972; pág. 116.

ble y, además, sin contradicción: es pensable de forma utópica: como aquél límite que regulará y orientará la construcción de cualquier puerta concreta.

Pero esto significa que, en algún nivel y de algún modo, es posible lo absoluto (el "buen" infinito), la proyección acabada y completa.

¿Qué sé yo de la serie infinita de los números de la forma $2n + 1$?

¿No sé yo bastante, con saber su razón que es, precisamente, $2n + 1$?

¿No podríamos decir con Leibniz que, teniendo su razón matemática ($2n + 1$), tenemos la ley de la serie ("lex seriei") (129) y, con ello, lo sabemos todo lo que aquí hay que saber?

¿Por qué ha de ser el conocimiento del límite necesaria consecuencia de una experiencia previa del límite?

La tesis que, después de tanto rodeo, venimos a sostener es que toda teoría científica es regulativa en un sentido que, por estar, aparentemente, muy alejado de su fin (por estar muy mediatisado), se hace necesario explicitar:

—*Hay regulación* en el ser vivo más simple, cuando reacciona al medio en que vive, después de recabar información. ¿Cómo podría persistir un ser vivo, sin la información que le permitiera regular su estado energético?

¿Qué es, si no, el proceso metabólico?

—*Hay regulación*, cuando el obrero transforma la materia y "realiza en ella su fin, fin que él sabe que rige como una ley las modalidades de su actuación . . ." (130). ¿No es éste el "metabolismo" del que habla Marx?

—*Hay regulación*, cuando desde la teoría, desde el modelo científico, se planifica, se determina (hasta cierto punto) el curso de los eventos, etc. ¿Qué tipo de "metabolismo" sería éste?

La idea regulativa, la teoría regulativa, significa:

—*por un lado*, que lo que sé (la idea, el concepto) jamás podré realizarlo. Pero eso sí lo sé. Me sitúo, pues, ante un absoluto, pero lo domino;

—*por otro lado*, significa que yo sé mucho más de lo que jamás podré realizar. Esto

quiere decir que la idea ha de ser *utópica* (fuera de lugar —más allá de todo lugar—), *para* que la realidad que quiero construir según ella tenga un lugar y tenga el lugar que yo deseo, porque, orientado por la idea, construyo el lugar mismo.

Si quedó claro el asunto que nos preocupa, vayamos ahora a dos campos que, por su lejanía, podrían servir de ilustración generalizadora. Se trata, en un caso, de la ciencia física y, en otro, de la ciencia de la historia.

Reflexionemos sobre estos dos enunciados:

"Todo cuerpo permanece en su estado de reposo o de movimiento uniforme y rectilíneo, si no es obligado a cambiar de estado por fuerzas que lo afecten" (131).

"Si se eliminara absolutamente la resistencia del medio, todos los cuerpos descenderían a la misma velocidad" (132).

Hoy sabemos, por lo menos, dos cosas:

—que ningún cuerpo se comporta como se dice en el primero (ley de inercia) ni en el segundo (ley de caída libre) de los enunciados;

—que nunca nadie pudo hacer, materialmente, las experiencias que tales enunciados sugieren (133).

No es extraño que, ante tales afirmaciones sobre la naturaleza del movimiento de los cuerpos, un aristotélico (en el personaje de Simplicio) dijera:

"Todas estas sutilezas matemáticas son verdades *in abstracto*. Pero, aplicadas a la materia sensible y física no funcionan" (134).

No llevaba razón el aristotélico, porque sí funciona —eso es precisamente lo que está fuera de duda—; pero hay algo de verdad en la afirmación: son sutilezas y son abstracciones. Son, para Galileo,

(131) Newton, I.O.c.; pág. 32.

(132) Galileo, G.: Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias. Ed. Nacional. Madrid 1976; pág. 161.

(133) Véase Koyré, A. Estudios de historia del pensamiento científico. S. XXI. México 1978; págs. 206 y ss.

(134) Diálogo sopra i due . . . Opere. Ed. Naz. VII, pág. 229.

(129) Leibniz, a De Volder (21 enero de 1704); *Phil. II*; pág. 262.

(130) Marx, C. El capital. O.c.; pág. 131.

leo, la corroboración (135) de que el gran Libro de la Naturaleza está escrito en caracteres matemáticos. Pero, a su vez, de que, desde ese momento, vamos a ser testigos de espacios, tiempos y movimientos que “suceden” y “tienen lugar” en la geometría.

Como decía M. Born:

“Todas las leyes cinemáticas aparecen entonces como hechos geométricos . . .” (136).

Y es en este utópico mundo de la geometría, donde veremos regir a las leyes tan generales como las arriba señaladas.

“Sorprendente esfuerzo —le llama Koyre— por explicar lo real por lo imposible (137) o, lo que es lo mismo, por explicar el ser real por el ser matemático, porque estos cuerpos que se mueven en líneas rectas en un espacio vacío, infinito, no son cuerpos *reales* que se desplazan en un espacio real, sino cuerpos *matemáticos* que se desplazan en un espacio *matemático*” (138).

Lo “utópico” de estas leyes (utópico, porque se refieren primaria y directamente a un mundo ideal) pasa desapercibido a quien está acostumbrado a tratarlas como *leyes naturales* (con todo lo que ese nombre tiene ya de fetiche). Sin embargo, no es posible producir las condiciones materialmente completas en que tales leyes resultan “verdaderas”. La perfección con que se enuncian *no tiene lugar en este mundo material* (139):

“Es entonces cuando la imaginación entra en escena. Alegremente suprime la separación.

(135) Sería interesante estudiar, con tiempo, el sentido que los científicos de la “época heroica” de la ciencia daban a la verificación de las teorías. Desde luego, no era el que hoy se le da en muchos tratados de epistemología.

(136) Born, M. Die Relativ. Theor. O.c.; pág. 205.

(137) Koyré sólo quiere advertir aquí que es imposible la realización perfecta del experimento, tal cual lo plantea la ley.

(138) Koyré, A.O.c.; pág. 169.

(139) No sabemos de nadie que haya llamado utópicas a estas leyes de la física. Y, sin embargo, tienen todas las características de lo utópico: nos hablan de un mundo en el que *ya no se encuentra lo que sí encontramos en el nuestro*. ¿Por qué no entender en este mismo sentido lo utópico de las teorías de la sociedad? ¿Por qué ha de pensarse que, lo que aquí es válido metódicamente, tiene que ser necesariamente falso en el campo de la ciencia de la historia?

No se preocupa por las limitaciones que nos impone lo real. “Realiza” lo ideal e incluso lo imposible. Opera con objetos teóricamente perfectos y son estos objetos los que el experimento imaginario pone en juego. De este modo, hace rodar esferas perfectas en planos perfectamente lisos y perfectamente duros; suspende pesos de palancas perfectamente rígidas que no pesan nada; hace emanar la luz de fuentes puntiformes; envía a los cuerpos a moverse eternamente en el espacio infinito; baliza con relojes sincrónicos sistemas de referencias galileanos en movimiento de inercia y lanza fotones uno a uno sobre una pantalla horadada por una o dos aberturas. Al hacer esto, obtiene resultados de una precisión perfecta . . . y por esto, sin duda, son tan a menudo experimentos imaginarios los que sustentan las leyes fundamentales de los grandes sistemas de filosofía natural, como los de Descartes, Newton, Einstein . . . y también el de Galileo” (140).

Pero, si todo esto es cierto —y la historia de la ciencia parece confirmarlo—, ¿cómo se llega a estas leyes y qué función desempeñan?

Galileo, después de describir algunos experimentos sobre la “velocidad de los móviles con pesos distintos” (141) y de observar el comportamiento de diferentes metales en diferentes medios, dice:

“Habiendo visto . . . todo esto, yo llegaría a la conclusión de que si se eliminara absolutamente la resistencia del medio, todos los cuerpos descenderían a la misma velocidad” (142).

Aquí la experiencia le “sugiere” una ley, esto es, le permite pensar en lo que “sucedería”, si las condiciones fuesen otras:

“Para demostrar la proposición galileana, sería necesario un experimento, pero éste es imposible: no podemos operar en el vacío. Por eso Galileo se ve obligado a invertir el procedimiento y demostrar que partiendo de su hipótesis de la velocidad igual de la caída de los graves en el vacío, puede volver a encontrar los datos de la experiencia real; y

(140) Koyré, A.O.c.; págs. 207-208.

(141) Consideraciones y demostraciones . . .c.; pág. 116.

(142) Ibid.

además explicar el verdadero papel de la resistencia en el retraso efectivo del movimiento" (143).

De esta forma, la ley de caída libre, en lugar de verse corroborada por los experimentos, se convierte ella misma en *reguladora* de los experimentos. Sucede como, cuando queriendo demostrar la isocronía del péndulo y no darle el resultado apetecido, Galileo opta por "corregirlo":

"Corrige el experimento, lo prolonga en su imaginación, y suprime la diferencia experimental. ¿Se equivocó al hacerlo? En modo alguno. Pues no es siguiendo la experiencia, sino adelantándose a ella como progresa el pensamiento científico" (144).

Sabemos, pues, que ningún cuerpo concreto obedecerá a la ley de inercia; pero, por otra parte, nunca deja de hacerlo: el hecho de que la ley tenga que expresarse en un límite, indica el carácter de las leyes: su utopía. No radica el valor de la ley de la gravitación en su acierto y apego al hecho y al dato. Consiste, sobre todo, en restituir lo particular al todo, lo singular a lo universal: en poder explicar cualquier movimiento como un caso particular de caída (145).

Antes de pasar al terreno de lo social debemos tener presente lo que, de forma enfática, afirma Canguilhem: que lo *normativo* tiene como fin *desvalorizar* la existencia *para suscitar su modificación*. Que lo normativo, lejos de aparecer aquí como aquello que exige la conservación de lo dado, es, por su misma naturaleza, revolucionario. Y no puede ser menos, ¡cómo no va a ser revolucionaria una idea que cuestiona y desacredita lo dado, para superarlo!

Es ya conocida la pugna que K. Popper mantiene contra el marxismo. Sobre todo, en sus dos obras: "La sociedad abierta y sus enemigos" y "La miseria del historicismo" (146), pretende mostrar

(143) Koyré, A.O.c.; págs. 221-222.

(144) Koyré, A. Ibid.; pág. 248. No creemos que Koyré esté aquí despreciando el valor de la experiencia. En todo caso, más parece que quisiera indicar su carácter impreciso y confuso.

(145) La teoría aparece como aquello que permite:

"concretar y comprender lo real sensible como una desviación del modelo puro..." (Koyré. Ibid. pág. 250).

(146) Popper, K. La miseria del historicismo. Taurus. Madrid 1961. Die offene Gesell. u. ihre Feinde. Bd. 2. Bern 1957.

y demostrar que el marxismo (el materialismo histórico) no es sino una ingeniosa teoría que no llega a constituir ciencia. Una de las razones, es, según Popper, que intenta regular el futuro del hombre. Más que de una teoría científica, se trataría de lo más alejado que puede haber de la ciencia: de una utopía.

Pero, junto a esta deficiencia, el marxismo es una teoría peligrosa, una de esas teorías de "falsos profetas" (como Heráclito, Platón y Hegel), que engañan a los hombres, prometiéndoles falsos paraísos y sociedades totalitarias. Teorías, según él, que lanzan a los hombres, forma aventurera, hacia metas nunca alcanzables, exigiéndoles, para ello, su propia destrucción y muerte (147).

Su maestro en estas lides, F. A. Hayek, dedica una de sus obras a combatir a los que, según él, empujan a los pueblos hacia su perdición: se titula "Camino de servidumbre" (148).

Popper, prepara el ataque dentro de un aparente plano neutral y no comprometido políticamente: el terreno epistemológico. Pretende reducir al absurdo la teoría de Marx, con argumentos que, a primera vista, deslumbran. Cree demostrar que todo intento de planificación perfecta de futuro, además de peligroso, está condenado, por principio al fracaso. Sólo un grupo de locos podría intentarlo.

La argumentación de Popper podría reconstruirse así:

— Toda planificación completa exige un conocimiento completo de la situación actual.

— Toda realización de cualquier plan requiere tiempo.

— Tan pronto se inicia la realización del plan, se generan relaciones que, al momento de la planificación, no existían ni podían preverse.

— La situación que se genera ya no es la que contemplaba la planificación.

Luego, no se puede planificar el futuro (149).

(147) En la dedicatoria de "La miseria del historicismo" leemos: "En memoria de los incontables hombres y mujeres de todos los credos . . . que cayeron víctimas de la creencia fascista y comunista en las leyes inexorables del destino histórico".

(148) Hayek, F.A. Camino de servidumbre. Madrid. Rev. de Derecho, (sin fecha).

(149) No podemos extendernos aquí sobre este tema, pero sugerimos las críticas que le hacen: F. Hinkelammert (en sus obras: *ideología del desarrollo y dialéctica de la historia*. Argentina 1970 y *Las armas ideológicas de la muerte*. Educa, San José 1977), y José Rodríguez: *Marxismo e historicismo*. Tecnos Madrid 1970; págs. 78-92.

La conclusión final le permite llegar a ésta otra: luego, cualquiera que pretenda planificar el futuro, como quiere el marxismo, incurre en la irresponsabilidad de querer determinar lo indeterminable. Sería, para Popper, el colmo de la irracionalidad.

K. Popper suele interpretar a los autores a su antojo, haciéndoles decir lo que no dijeron, para hacer más fácil su crítica.

¿Cuál es la postura de Marx que, supuestamente, está atacando Popper? ¿Qué tiene esto que ver con nuestro ejemplo de "teoría regulativa"?

Hay un pasaje en el primer volumen del *Capital*, en el que C. Marx describe y tipifica diversas formas de sociedad: época medieval, antigua, etc. y ridiculiza a "la economía política que gusta tanto de las robinsonadas" (150), cuando describe a Robinson en su isla y las relaciones que con la naturaleza mantiene. Como contraste a todo esto dice:

"Finalmente, imaginémosnos, para variar una asociación de hombres libres que trabajen con medios colectivos de producción y que desplieguen sus numerosas fuerzas individuales de trabajo, con plena conciencia de lo que hacen, como una gran fuerza de trabajo social . . . Como se ve, aquí las relaciones sociales de los hombres con su trabajo y los productos de su trabajo son perfectamente claras y sencillas . . ." (151).

No vamos a reconstruir aquí cómo ve C. Marx esa "asociación de hombres libres". Queremos sólo situar lo que Popper, para poder atacar mejor la postura marxista, disloca y malinterpreta.

F. Hinkelammert ha sabido ponderar el significado de esta "suposición" de Marx:

"Este concepto de la asociación de hombres libres y del trabajo concreto como manifestación del trabajo social, llega a tener dos sentidos estrechamente relacionados y en última instancia idénticos. Llega a ser el punto de referencia del análisis de todas las sociedades humanas, porque describe siempre lo que *no* son y permite de esta manera analizar lo que son y lo que serán. En este sentido da la inteligibilidad de la historia. Por otro lado, describe una sociedad futura específica —la sociedad socialista— que realiza

positivamente lo que está negativamente presente en todas las sociedades anteriores. El movimiento de esta sociedad socialista Marx no lo puede entender más que como un movimiento sobre la base de lo que hoy no es y, por tanto, en términos de punto de llegada progresivos . . . Pero es la negación la que empuja. La historia de tal sociedad Marx la llama la historia verdadera" (152).

Pensando en los Manuscritos Económico-Filosóficos de 1844 (3er manuscrito) y siempre teniendo en cuenta fundamentalmente esta idea regulativa de la teoría, creemos que la imagen a que recurre Marx opera sobre la realidad no tanto en términos de "punto de llegada", cuanto en términos de "punto de alejamiento" del sistema que se está negando (aunque, bien es verdad, que la diferencia no es muy grande). Pero es ésta una polémica que aquí sólo queremos insinuar. Es cierto: "es la negación la que empuja", la que orienta, la que regula la acción y el programa hacia la meta.

La sociedad que se concibe perfecta en la teoría (perfecta en el sentido de no tener ya todo lo que se quiere superar de lo actual) tendría, como idea, una coordinación perfecta de la división social del trabajo. Aquella sociedad en que hayan desaparecido tanto las relaciones mercantiles cuanto el estado. Pero no pierde Marx de vista este valor de la teoría. No sueña peligrosamente, como piensa Popper, cuando "articula" el futuro. Aunque largo, el párrafo donde Marx manifiesta esto, vale la pena citarlo:

"El reino de la libertad sólo empieza allí donde termina el trabajo impuesto por la necesidad y por la coacción de los fines externos; queda, pues, conforme a la naturaleza de la cosa, más allá de la órbita de la verdadera producción material. Así como el salvaje tiene que luchar con la naturaleza para satisfacer sus necesidades, para encontrar el sustento de su vida y reproducirla, el hombre civilizado tiene que hacer lo mismo, bajo todas las formas sociales y bajo todos los posibles sistemas de producción. A medida que se desarrolla, desarrollándose con él sus necesidades, se extiende este reino de la necesidad natural, pero al mismo tiempo se extienden también las fuerzas productivas que

(150) Marx, C. *El Capital*. O.c.T.I. pág. 41.

(151) Marx, C.O.c.; pág. 43.

(152) Hinkelammert, F. *Las armas ideológicas de la muerte. El discernimiento de los fetiches: capitalismo y cristianismo*. Educa. San José. 1977; pág. 21.

satisfacen aquellas necesidades. La libertad, en este terreno, sólo puede consistir en que el hombre asociado, los productores asociados, *regulen* racionalmente éste su intercambio de materias con la naturaleza, lo pongan bajo su control común en vez de dejarse dominar por él como un poder ciego, y lo lleven a cabo con el menor gasto posible de fuerzas y en las condiciones más adecuadas y más dignas de su naturaleza humana. Pero, con todo ello, siempre seguirá siendo éste un reino de la necesidad" (153).

Y, para que la proyección sea completa, prosiga Marx:

"Al otro lado de sus fronteras comienza el despliegue de las fuerzas humanas que se considera como fin en sí, el verdadero reino de la libertad, que, sin embargo, sólo puede florecer tomando como base aquel reino de la necesidad. La condición fundamental para ello es la reducción de la jornada de trabajo" (154).

Aquí empieza a despuntar un problema: que, por lo menos, se puede poner seriamente en duda aquella optimista e ingenua interpretación que se da de Marx, en el sentido de que él hubiese ya previsto la última de las etapas de la historia: el comunismo. Por este lado ha sido fácil atacar a Marx, como si se tratase de una mala repetición del Hegel que ve cómo la historia se acaba. En esta interpretación, el mismo Popper encuentra su terreno abonado. Pero hay otra posible y rigurosa interpretación:

—entender la teoría del comunismo como teoría regulativa, no como la promesa de una etapa que espera al final de la historia. Esto es, no sería el comunismo, sino el socialismo lo que habría que construir.

En este sentido, la sociedad comunista no se lograría jamás. Y, de ello habría, además, conciencia. Pero sólo negando las condiciones capitalistas existentes se conseguiría la idea que pretende servir de norma: el comunismo, norma que permitiría —*mientras se construye el socialismo*, que es lo que habría que construir)— ver, no tanto lo que se acerca esta sociedad a la meta comunista, cuanto lo que se aleja (lo que niega) del capitalismo.

El comunismo, como idea regulativa, permitiría negar y orientar para que no se perdiera el rumbo. Sería ésta, y por las razones aducidas, una teoría *regulativa, orientadora, crítica y revolucionaria*. Y lo sería eminentemente, porque —otra vez con palabras de Canguilhem— "cuestionaría", "desacreditaría", "suscitaría" la transformación de la situación existente.

Esto muestra que Popper no se molestó demasiado por comprender a Marx, aunque sí mucho por combatirlo. Lo que, según Popper, debería ser el punto débil de la teoría marxista, se convierte en su punto fuerte.

Volviendo a Einstein —al que de forma tan indirecta queremos recordar— diremos:

"Es verdaderamente bastante extraño que los hombres sean normalmente sordos a los más fuertes argumentos y en cambio propendan a conceder demasiada importancia a las mediciones exactas" (155).

Es mucho el parecido entre esta forma de pensar y aquella de Galileo. Parece que, cuando una nueva idea se tiene que abrir paso por el estrecho margen que le dejan la ideología, la tradición y el sentido común, vuelve a aparecer aquella situación de desventaja que caracteriza todas las épocas heroicas de la ciencia.

La ciencia, en estas circunstancias, se abre paso con muy poco fundamento empírico, aunque con mucho aparato teórico. Es la única forma de no perecer ante tanto adversario.

La exigencia de comprobabilidad (falsabilidad) y otros requisitos que Popper y los positivistas imponen a las teorías, oculta una posición no científica: una postura ideológica que, más allá de la maraña de conceptos supuestamente serios y rigurosos, haya que desentrañar.

Esto sucede sobre todo en las ciencias sociales. Es típico de una concepción positivista negarse a ir más allá del hecho; negar todo valor a la proyección que trasciende el dato. Es la típica "ciencia positiva" que, creyéndose más acá y más allá de todo juicio valorativo, lucha de la forma más irracional contra las fuerzas de la negatividad existentes. ¡Cuántas corrientes que se llaman de izquierda coinciden con los positivistas, al acusar de utópicos (que es hoy el peor de los calificativos con que se puede condenar a alguien) a quienes cuestionan el orden existente desde una teoría

(153) Marx. C. El capital. O.c.T. III; pág. 759.

(154) *Ibid.*

(155) Einstein, A. Correspondencia con Born. O.c.; págs. 241-242.

que, regulativamente, se "sitúa" más allá del dato y del hecho!

¿Cómo podríamos, para terminar, caracterizar esta situación?

Nos encontramos con los Popper y los Hayek que, por un lado, están seguros de sí mismos: están del lado de los que dominan y de los que, por ello, determinan y regulan lo que vale y lo que no vale; lo que es y lo que no es científico (156). Por otro lado, y por la misma razón, disponen de todas "las pruebas" para sus teorías. No podría ser de otra manera: la episteme y sus requisitos se definen de acuerdo a la razón de Estado, que resulta ser la razón dominante. Definiendo el campo de lo aceptable, como se define el campo de la moda, la norma que regulará lo que es y no es serio y riguroso (¡no olvidemos que el Estado es un órgano eminentemente regulativo!) será la que deje "del otro lado" a todo lo que se le oponga: no importando si se trata de guerrilleros o de teorías.

La ciencia que le viene bien a este estado de cosas es aquella que trata de organizar y dar sentido a lo establecido; es la que pretende legitimar "a posteriori" el mundo de los hechos.

Toda ciencia positiva es, por ello, conservadora; pero, a su vez, toda ciencia conservadora es positivista y, además y por ello, será ciencia de lo particular, ciencia de lo que el Estado ha logrado asimilar.

Frente a esta tendencia, se alza otra de muy diversa índole, amenazada continuamente de muerte, porque es ella misma, por su naturaleza, una continua amenaza a lo dado, a lo establecido y al hecho. Es lo que nosotros, frente y contra la noción de ciencia positiva (ciencia de la positividad), llamamos *ciencia crítica*, *ciencia de la totalidad*, esto es, *ciencia de la negatividad*. ¿Qué significa ésto último?

Significa que el Estado, cada configuración de Estado, positiviza, realiza un potencial determinado y niega, por la misma operación, el resto. No aniquila el resto: la positividad lleva aparejada, como su sombra, la negatividad.

Pero, el proceso de recuperación de la negatividad no la convierte en positividad nueva, pues no se logra unilateralmente. El camino de esa recuperación pasa por la recuperación del todo, en el que positividad y negatividad se absorben.

(156) Nos referimos, con esto, a aquella práctica política que impide, por ejemplo, la enseñanza en las universidades de las ideas de Darwin o de Marx, bajo el pretexto de que no son científicas. Sugerimos, para ver las formas que reviste en la práctica social esta regulación del estado, la lectura de los trabajos que sobre "Teoría crítica" ha producido la Escuela de Frankfurt.

Esto significa que la ciencia de la negatividad es crítica, porque cuestiona y recupera, sin destruir, el todo. Pero, además, que tiene que superar lo fáctico, lo positivo, recurriendo a la utopía de forma regulativa. Por eso, será la categoría de "posibilidad" la que ilumina este método.

Dice García Calvo, refiriéndose al lenguaje y a sus posibilidades:

"Parece que el lenguaje pretende servir al mismo tiempo, en cuanto interrogativo, en cuanto operación dialéctica, no para la fabricación o construcción del ser, sino justamente para lo contrario: para la destrucción (desestructuración) de sí mismo, que... implica la revolución del ser. Es así que se piensa que hay una posibilidad de crítica no asimilada y una posibilidad de uso de los medios de sustentación del Estado para su subversión" (157).

Con otras palabras, la *posibilidad de crítica no asimilada* es la actividad *científico-crítica* que, volviendo a Canguilhem, "desacredita" lo dado, para transformarlo.

"Pero es claro que esa posibilidad, siempre tan innegable como indemostrable, no pertenece al lenguaje tal y como funciona realmente, tal y como se le puede conocer y analizar; no pertenece al lenguaje como sistema y como norma, que para su debido funcionamiento se exigen definidos, inviolables y perfectos, siendo esa perfección ideal del lenguaje su verdadera realidad; no pertenece pues esa posibilidad a la realidad misma: no, sino a la imperfección de la realidad, que es idéntica a su vez con la imperfección del lenguaje mismo" (158).

Ahora sí podremos entender por qué da la impresión de que estas teorías críticas no pertenecen a la realidad (a la realidad aceptada y aceptable por el Estado). Está a la mano el llamarlas utópicas —en el mal sentido de la palabra.

Pero son utópicas —en el buen sentido de la palabra:

—son utópicas, por referirse a lo que todavía no es: por tratar de regular *desde* lo posible, *desde* lo todavía no realizado.

(157) García Calvo, A.: *Lalia. Ensayos de estudio lingüístico de la sociedad*. S. XXI. Madrid 1973; pág. 38.

(158) *Ibid.*

—son utópicas, porque se “sitúan” en el momento y el lugar todavía no existentes: no existentes hasta tanto no se haya superado lo ya “asimilado”: hasta tanto no se haya superado lo que, a fuer de unilateral, las hizo negativas.

No sabemos por qué ocultas razones volvemos a lo de siempre: que no podemos experimentar con estas ideas. Y nos recuerda a aquellas primeras constantes y leyes descubiertas por Galileo y sus contemporáneos: son utópicas porque “no tienen lugar”, pero regulan cualquier lugar posible.