

Sobre los modelos y la modelización

El diálogo entre la lógica y la ciencia empírica

Cuando la hipótesis se somete al método experimental se convierte en teoría. Pero si solamente es sometida a la lógica se convierte en sistema.

Claude Bernard, 1865.

La preocupación contemporánea por refinar métodos y técnicas de investigación ha provocado un singular fenómeno en la ciencia o mejor, en la epistemología, que es aquella parte de la teoría del conocimiento aplicada a la obtención de un conocimiento científico válido. Por un lado, el exagerado afán de modelización ha desembocado en el platonismo de los modelos "neutros" o metaempíricos, (es decir, metafísicos) y por otro, el perfeccionismo y aun preciosismo metodológicos han dado lugar al surgimiento de una nueva escolástica. Este artículo, al señalar dichas desviaciones, —en parte debidas a los desarrollos lógicos y lingüísticos del Círculo de Viena y sus seguidores—, sugiere que un retorno a las fuentes concretas de la factualidad puede constituir un saludable antídoto "nominalista" contra el exagerado "realismo" (en el sentido platónico de las esencias) de los modelizadores y metodólogos que convierten a la teoría en el supremo expediente para interpretar el mundo mientras relegan a la praxis, que lo manipula y transforma, al papel de una desdiable banausia.

DANIEL VIDART
 Profesor especial
 Posgrado en Ingeniería Ambiental
 Facultad de Ingeniería
 Universidad Nacional de Colombia
 Bogotá

En nuestros días es usual publicar, conjuntamente con los resultados de una investigación, el método genérico y las técnicas específicas que la hicieron posible. Y a veces se le concede más importancia a los procedimientos que a los resultados de los mismos. Es decir, que la valoración de la estrategia y las tácticas empleadas prevalecen sobre el desenlace, favorable o adverso, de la batalla emprendida para descifrar y, ocasionalmente, manipular los fenómenos del entorno. Este tipo de proceder, se dice, constituye un obligado tributo a la pulcritud científica o, por lo menos, al *fair play* de un intelecto deliberante.

Sin embargo, las cosas no son tan simples ni tan gratuitas. Dicha preocupación parece haber derivado, entre otros motivos, del impacto que en el ámbito de la ciencia y la filosofía occidentales hicieron los desarrollos lógico-matemáticos de los integrantes y seguidores del Círculo de Viena¹ y la escuela de "analistas" de Oxford y Cambridge².

1) El Círculo de Viena estaba constituido por el conjunto de pensadores que se reunieron alrededor de Moritz Schlick al principio de los años veinte de nuestro siglo. Los llegados del campo científico y lógico-matemático fueron K. Gödel, H. Hahn, Ph. Fank y K. Menger. Del campo filosófico vinieron, entre otros, O. Neurath, R. Carnap, V. Kraft, H. Feigl y F. Waismann. Hacia el año 1929 se publicó un manifiesto ("La visión científica del Círculo de Viena" —*Wissenschaftliche Weltauffassung: Der Wiener Kreis*—) donde se definía la esfera de sus intereses y su ubicación en el proceso del pensamiento filosófico. Si bien la propia tradición vienesa lo vinculaba con figuras domésticas de la talla de E. Mach y L. Boltzmann, se reconocían antecedentes significativos en Hume, la Ilustración francesa, Comte, Mill y Avenarius. Un buen panorama contemporáneo el Manifiesto señalaba el impacto intelectual de A. Einstein, B. Russell y L. Wittgenstein. Un resumen muy compendiado de esta tendencia cabe en una frase de A. J. Ayer: "Las proposiciones filosóficas no son fácticas sino lingüísticas, es decir, no describen el comportamiento de objetos físicos, ni siquiera psíquicos: expresan definiciones o consecuencias formales de definiciones. Por tanto, podemos afirmar que la filosofía es una rama de la lógica" (*Language, Truth and Logic*, Gollancz, London, 1936). Un buen panorama antológico de los distintos integrantes del Círculo ha sido compilado y prologado por el propio Ayer: *Logical Positivism*, The Free Press of Glencoe, Chicago, 1959 (traducido al español por Fondo de Cultura Económica, México, 1965).

2) La filosofía analítica o El Análisis no constituye una escuela sino una

Estos neo-positivistas o positivistas lógicos se propusieron acabar con la ganga filosófica que, a su juicio, viciaba la pureza del conocimiento y para ello refinaron la metodología científica mediante una precisión lingüística tan sutil como implacable³. Pero sucedió que dicha precisión semántica se convirtió en un bumerang que, luego de haber herido de muerte a la supuesta imprecisión del lenguaje filosófico y, por ende, a la propia filosofía, —denominada maliciosamente “metafísica”—, casi acaba con la ciencia misma al retornar a su punto de partida.

La ciencia, empero, no ha renunciado a sus faenas tradicionales, viciadas por prácticas heterodoxas y lenguajes imprecisos. En el mundo de lo sensible, que algunos llaman fáctico (Bunge) y yo prefiero denominar fenoménico, la ciencia empírica constituye un tipo de saber, que procura transformar la familiaridad *con* las cosas por el conocimiento *de* las mismas (William James) al ofrecer una auto-garantía de su validez coyuntural —y no de su verdad absoluta— mediante el uso apropiado del método.

Dicha ciencia, que no es otra que *nuestra ciencia*, ha tenido que enfrentarse con la realidad mediante un renovado oficio detectivesco, iniciado en la *polis* griega. En ese centro secularizador que era la *polis* el razonamiento de los comerciantes jonios requería disciplinar el mundo antes que divinizarlo, como hacían de espaldas a la historia los campesinos de Beocia o Arcadia. La ciencia es hija de la ciudad y hermana menor de la técnica: así inaugura su vocación en las tierras levantinas del Asia menor en el siglo VI a. J. C.⁴

La ciencia de ayer y la ciencia de hoy han caminado tras la pista de los datos, en tanto que el *datum* es lo dado, lo percibido inmediatamente y por ello

opuesto a lo construido. Los datos no huelen a lámpara; brotan de la realidad física y social que nos rodea. Estos datos revelan “los fuertes pasos de la Naturaleza” (Marqués de Santillana) que, a veces, no lo son tanto y que otras veces, las más, son inaudibles e invisibles para nuestros menesterosos sentidos. Por ello, al iniciarse el siglo XVII, llamado siglo de la ciencia, Z. Jansen inventa el microscopio en 1604 y Galileo perfecciona el catalejo flamenco en 1609 y merced al telescopio de treinta aumentos se convierte en el *siderus nuncius* (el mensajero celeste) que da las buenas nuevas de estrellas y satélites hasta ese entonces desconocidos. La ciencia moderna afina y ahonda el poder de los sentidos; tras el ojo, la mano y el oído vendrán los matemáticos y los lógicos cuya óptica y cuyo tacto metasensibles reanudan el diálogo entre el *péras* y el *ápeiron* de los pitagóricos, resumido en el fragmento 44 B 11 del Maestro:

Grande, perfeccionadora de todo, omnieficiente, fundamento de la vida divina y humana, participadora de todo es la fuerza del número... sin él todo es indefinido, oscuro e intransparente.

La aludida —y milenaria— actividad detectivesca de la ciencia se denomina investigación. Investigar es seguir los vestigios, las huellas de algo o de alguien⁵. En el campo científico no se investiga porque sí, por curiosidad impertinente, ni todo lo que pulula en nuestro derredor, ni lo que aparece como un regalo de las circunstancias. Es cierto que a veces la casualidad, transformada en súbita causalidad por la vivaz captación del científico, hace saltar la liebre por donde menos se piensa. Ha intervenido el azar⁶, se dice. Pero ¿se trata verdaderamente del azar o de los reflejos del cazador que aprieta el gatillo a tiempo?

Para investigar es menester que de antemano “exista un problema” (Popper), que aquellas intrigantes huellas vengan de alguna parte y se dirigan hacia otra, configurando así una propuesta para el acrecentamiento del saber o un desafío para la humana necesidad de hacer. Se investiga bajo un acicate teórico o bajo el imperio de la *praxis*: en ambos casos existe un signo de interrogación en la mente, una pregunta previa, un marco básico que otorga coherencia a lo que se describe, se mide o se relaciona.

Toda investigación, para ser operativa, requiere un método, un sendero y un caminar que vayan tras aquellos vestigios alusivos a los procesos profun-

tendencia, una actitud filosófica. Su interés por los conceptos —y no por las palabras que los expresan— no ha podido evitar que el análisis filosófico sea, a la postre, un análisis lingüístico. Tanto los “formalistas” como los “lingüistas” —tendencias que representa el primero y el segundo Wittgenstein— procuran depurar a la filosofía de la “metafísica” o sea dejarla sin tareas a la vista, liquidarla en suma. Existen en español dos estimables estudios sobre El Análisis: J. Muguerza, *La concepción analítica de la filosofía* (2 t.), Alianza, Madrid, 1974, y J. Ferrater Mora, *Cambio de marcha en filosofía*, Alianza, Madrid, 1974).

3) Una provocativa crítica de la filosofía lingüística puede hallarse en C.W.K. Mundle, *A Critique of Linguistic Philosophy*, Oxford University Press, 1970 (versión española en Fondo de Cultura Económica, México 1975). La segunda parte del libro está consagrada a la filosofía —¿se le puede llamar así?— de Wittgenstein. Para los lectores primerizos de este autor, cuyo anverso y reverso constituyen un sorprendente ejemplo de saltimbanquismo intelectual, recomiendo la útil ordenación de G. Brand, *Die grundlegenden Texte von Ludwig Wittgenstein*, Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main, 1975 (versión española de Alianza, Madrid, 1981).

4) Sobre los orígenes de la ciencia griega ver S. Sambursky, *The Physical World of the Greeks*, Routledge and Kegan, London, 1955; A. Rey, *La jeunesse de la science grecque*, A. Michel, Paris, 1944 (traducido al español por UTEHA, México, 1961). Un punto de vista inspirado en el materialismo histórico es el de J. D. Bernal, *Science in History*, C. A. Watts, and Co., London, 1965 (versiones españolas en Península, Barcelona, y U.N.A.M., México). Mantiene su vigencia y su atractivo la obra de G. Sarton, *A History of Science. Ancient Science Though the Golden Age of Greece*, Harvard University Press, Cambridge, 1952 (traducida al español por EUDEBA, Buenos Aires, 1965).

5) Durante la Edad Media la investigación olía a lámpara. No se investigaba *out door*; se seguía fielmente el pensamiento de las “autoridades” mediante la lectura de sus libros reproducidos por copistas en malolientes pergaminos. Investigar, por tanto, era ir tras las huellas filosóficas y/o teológicas de Aristóteles, de los doctores “seráficos” o “angélicos”, etc.

6) R. Taton, *Causalités et accidents de la découverte scientifique*, Masson, Paris, 1955 (versión española en Labor, Barcelona, 1967) ofrece interesantes ejemplos al respecto; ver en especial las páginas dedicadas a Fleming y la penicilina.

dos y constantes que son a la vez el motor cinético y dialéctico de la realidad. Método, en griego, significa "camino hacia", procedimiento racional y ordenado para obtener un resultado concebido de antemano. Va así de la mano de la *téjne*, la técnica, un saber hacer, y se inspira en el *logos*. El *logos*, entre muchos otros aspectos fácilmente detectables en una historia de la filosofía griega —la de Guthrie por ejemplo—, o en un buen diccionario de dicha lengua —pensamos en el de P. Chantraine (*Dictionnaire étymologique de la langue grecque*)— tiene el sentido de ordenar, pues deriva de *legein*, esto es, coleccionar y poner lo coleccionado ordenadamente ante sí.

Dicho camino, el del método, con las debidas excusas por la redundancia, está señalado por una serie de operaciones, de pasos que, antes de llegar a las hipótesis, a las verificaciones y a las teorías, debe transformar los fenómenos⁷ en hechos⁸. El hecho es un fragmento significativo de la realidad empírica, un pequeño ladrillo fabricado por la

actividad del científico que será luego utilizado para construir los edificios teóricos o las intervenciones prácticas. La realidad⁹ generalmente opaca y por momentos caótica, tal como aparece en el caleidoscopio de los sentidos, se convierte en parcialmente inteligible al ser iluminada por dentro, o sea en su esencia¹⁰, por el *factotum*, el

7) Las relaciones entre fenómeno y hecho han sido muy bien analizadas en Lalande, A., *Vocabulaire technique et critique de la Philosophie*, Presses Universitaires de France, París, varias ediciones. El fenómeno es distinto al hecho y distinto, también, a la esencia, aunque existe sin duda un juego dialéctico fenómeno-esencia, admirablemente estudiado por K. Kosik, *Dialéctica de lo concreto*, Grijalbo, México, 1967. El *Phainomenon* es lo visible, lo que aparece ante los sentidos. En tanto que deriva de *phōs*, *photos*, el fenómeno máximo es *Ta phainomena*, el magno espectáculo del cielo estrellado (que oculta mucho más que lo que muestra). Pero el fenómeno, en la vida cotidiana, no es solamente el aparecer; es el aparecer que ciega, que impide ver más allá de su inmediatez flagrante, deslumbradora. La esencia queda escondida y no siempre se pone de manifiesto, aunque se "salven los fenómenos" (*sōzein ta phainomena*). Como decía Leibnitz "todas las hipótesis se hacen expresamente, y todos los sistemas surgen a posteriori, para salvar los fenómenos o apariencias". La concepción husserliana del fenómeno es completamente distinta a tal punto que lo oculto es el fenómeno y hay que liberarlo de teorías e hipótesis. Ver E. Husserl, *Meditations Cartésiennes*, A. Colin, París, 1931 (Existe una buena versión de J. Gaos en Fondo de Cultura Económica, México, 1942).

8) El hecho es un fragmento de la realidad o "un suceso real individual" (J. K. Feibleman) cuyo fundamento es el principio de causalidad. El hecho interpreta y depura al fenómeno; "hace parte de las cosas tal cual ellas son" (Lachelier). En tal sentido el hecho surge de la intervención intelectual del científico. Un hecho no es nada por sí mismo, decía Claude Bernard: vale solamente por la idea, que se le relaciona o por la prueba que ofrece. Kant se había anticipado —luego de las tentativas de Hobbes, Hume y Leibnitz— a la ciencia experimental del siglo XIX al expresar en la *Crítica del Juicio*, 1790, que los hechos son los objetos de los conceptos cuya realidad objetiva puede probarse. En la actualidad hecho y razón, separados por la filosofía del siglo XVIII, vuelven a unirse: el hecho científico representa, precisamente, tal alianza. L. Boisse resume con claridad tal posición: "Sería un grave error creer que un *hecho* pueda estar constituido por un *dato de la experiencia*. El hecho es menos una comprobación que una construcción del espíritu. Rigurosamente hablando, los hechos no existen *totalmente hechos* en la naturaleza como los vestidos en una casa de confección y el papel del científico no es el de llamarlos ante sí, según las necesidades de su disciplina, sino, más bien, el de crearlos de alguna manera aislándolos abstractivamente del complejo del cual forman parte". Finalmente digamos que la filosofía contemporánea (Husserl, Heidegger, Wittgenstein, Carnap, etc.), ha acentuado la aproximación entre hecho y razón. La relación entre el "hecho atómico" y el conjunto de cosas que lo configuran ha sido elaborada por Wittgenstein. Empero, me parece muy sugestivo el criterio de C. Ranzoli sobre la relación entre hecho y cosa en el cronotopo: "En la concepción común del universo las cosas constituyen el aspecto estático y los hechos el aspecto dinámico; para el filósofo los dos se confunden en la realidad única del devenir; la *cosa* es el *hecho* en tanto que lo inmovilizamos abstrayendo las relaciones de sucesión; el *hecho* es la *cosa* en tanto que la pensamos como transformándose.

9) ¿Realidad en sí —autonomía— o realidad para quien la percibe —relación con el sujeto cognoscente—? ¿Realidad de la esencia o realidad de la existencia? ¿Realidad conforme al modo de ser —*physis* en su más entrañable etimología— de las cosas, o realidad en cuanto a su exterioridad a la mente humana que la capta? ¿Realidad última de la *Natura naturans*, donde coinciden Esencia y Existencia, o realidad aleatoria, contingente, actual, representada por la fugacidad e imperfección de la *natura naturata*? Todas estas preguntas estallan a la vez cuando consultamos la *concepción filosófica popular* resumida en tantos diccionarios filosóficos e introducciones a la filosofía. En tal sentido Gethmann expresa: "...bajo el problema de la realidad se entiende la pregunta de si los objetos del conocimiento, del querer y del obrar humanos tienen un 'en sí' con independencia de su manera de presentarse en la conciencia; y además la cuestión de qué manera están dados para nosotros tales objetos existentes en sí y cómo llegamos a ellos. El concepto de 'real' se usa en este contexto en contraposición con 'ideal' o 'fantasmagórico', pero no en contraposición con 'posible' (como en la ontología) o 'nominal' (como en la filosofía del lenguaje y en la teoría de los universales)".

El tema de la realidad, tan antiguo como la filosofía y la gnoseología, ha sido encarado desde tantos puntos de vista físicos y metafísicos que no pueden siquiera ser esbozados en esta nota.

Para el científico la realidad tronca con el concepto kantiano: lo real deriva de las condiciones materiales de la experiencia. Pero la simple experiencia fenoménica no alcanza: el conocimiento no es un "reflejo" del fenómeno en la mente del observador. Hay que buscar la esencia que subyace tras el fenómeno, y descubrirla equivale en cierto sentido a construirla. Lo real construido, *terminus a quem*, de algún modo se opone a lo real dado, *terminus a quo*, se se aceptan estas expresiones relacionadas con el punto de partida y el punto de llegada de un móvil que se desplaza o de un lapso que transcurre.

Resta aún una referencia a los números reales, es decir, aquellos que, siendo racionales o irracionales, pueden representarse por una determinada longitud específica que se toma sobre una recta a partir de un punto de origen. A los números reales se oponen los imaginarios. La realidad o irrealidad de los números es de naturaleza distinta a la de los objetos sensibles.

10) La esencia de una cosa (en griego *ousia*, en latín *essentia*) es su ser fundamental, su pulpa ontológica, contrapuesta a —según algunos— y relacionada —según otros— con la cambiante epidermis fenoménica, o sea los accidentes de la exterioridad sensible y aun con la propia existencia de la misma.

La esencia es así lo permanente, lo que persevera bajo las cambiantes apariencias: "El pensamiento que destruye la pseudoconcreción para alcanzar lo concreto es, al mismo tiempo, un proceso en el curso del cual bajo el mundo de las apariencias se revela el mundo real; tras la apariencia externa del fenómeno se descubre la ley del fenómeno, la esencia" (Kosik).

Las reflexiones filosóficas sobre la esencia florecen con la filosofía clásica griega y conmueven el edificio entero de la filosofía medieval europea. La historia de la filosofía da cuenta de esta larga querrela que fuera desestimada por Nietzsche como una desviación subjetivista o, por lo menos, como una construcción anacrónica.

No obstante, el tema de la esencia y sus relaciones con la existencia y el fenómeno no se ha agotado. Las esencias, para los fenomenólogos —Husserl y sus seguidores— son unidades ideales de significación que se apartan tanto de las realidades abstractas de la metafísica como de las acuñaciones mentales de los conceptos. Sin embargo, las esencias no son abstractas sino concretas, y en eso coinciden con la izquierda hegeliana y el "Marx contemporáneo". Algunos positivistas lógicos (Schlick) sostienen que hay *una sola realidad* y, por tanto, es incorrecto separar la esfera de la esencia del mundo de los hechos (¿o de los fenómenos?). Por su parte, Zubiri confiere a la esencia la misión de estructurar la realidad, no de especificarla. La esencia no es el carozo de la realidad dentro de la pulpa de la cosa: es la propia cosa en tanto que cosa real.

El existencialismo procuró extenderle un certificado de defunción a las discusiones sobre la esencia, a las que consideró trasnochadas, en particular luego de los trágicos sucesos de la Guerra Mundial No. 2. Por su parte el "segundo" Wittgenstein rechaza la "infección esencialista"

hacedor de hechos. El *factotum* que ayer era el hechicero, progenitor de hechizos verbales y fetiches sustantivos, es hoy el científico, luego de haber pasado por la crisálida del alquimista y la "maravillosa" retorta neoplatónica del Renacimiento tal cual la caracteriza D. P. Walker en su provocativo libro *Spiritual and Demonic Magic from Finicio to Campanella*, London, 1958.

El científico aparta la paja de las apariencias con un leve soplo de teoría, siempre presente en lo que se supone desprevenida e ingenua observación, y encuentra, es decir, inventa, el soterrado grano de las cosas. Estamos ante la construcción del hecho: ya por intermedio de un lenguaje, como proponía Poincaré, ya por la *noesis* y el *noema* que Husserl introdujo como pareja inescindible¹¹. De este modo el científico, sujeto activo y actuante, se asocia con la realidad y sus distintos niveles¹² a los efectos de aislar y construir, al tiempo de definir, los objetos de su ciencia.

del platonismo subyacente en el lenguaje olvidando que la gran pelea por las esencias la dieron los escolásticos de las escuelas de Santo Tomás y del español Suárez, es decir, la gente aristotélica. Finalmente, son muy curiosas las connotaciones clasistas que Max Scheler atribuyó al esencialismo en tanto que ideología de los estratos dominantes y por ello tradicionalistas, proietaristas y autoritarios.

11) Para E. Husserl (1859-1938) la conciencia de las cosas encaja como dos hemisferios perfectamente ajustados: la *noesis* es el hemisferio correspondiente al sujeto cognoscente; el *noema* es el correspondiente al objeto conocido. El acto de la conciencia humana de las cosas, dependiente de la percepción de las mismas, no puede entenderse sin la contraprestación de la realidad percibida que, de este modo, revela su ser-para-el-hombre. *Noesis* en griego significa un "ver que discierne", un ver inteligible, un pensar que se mete adentro de las cosas y las intuye. *Noema* quiere decir pensamiento en cuanto que objeto del pensar, en cuanto que cosa pensada. L. Robberechts, *Husserl*, Presses Universitaires, France, Paris, 1964, dice al respecto: "La *noesis*, o lado noético de lo vivido por la conciencia, es la presencia activa del sujeto en la elaboración de una percepción, en la constitución de una significación; el es a un tiempo receptor y dador de un solo y mismo movimiento. El *noema* o lado noemático de lo vivido, es el resultado de la actividad dialogante de la *noesis*: el objeto o sentido constituidos, considerados en su dependencia esencial con relación al acto constituyente. Que *noesis* y *noema* sean indisolubles y se compenetren es la evidencia misma y la esencia de la intencionalidad". Acerca de la "intencionalidad" y la "reducción fenomenológica" ver E. Husserl, *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*, Fondo de Cultura Económica, México, 1962.

12) Los niveles de la realidad y del conocimiento de dicha realidad están correlacionados con los distintos sistemas de aprehensión y profundización con que cuenta el sujeto cognoscente. El proceso cognoscitivo, donde *noema* y *noesis* se determinan recíprocamente —por no decir dialécticamente—, puede ser representado en un esquema que, con todas sus imperfecciones y simplificaciones, sirve para ilustrar los diversos niveles:

Esfera del sujeto

- 4) Nivel intuicional
- 3) Nivel conceptual
- 2) Nivel perceptual
- 1) Nivel sensorial



Esfera del objeto

- 4) SER
- 3) CONSISTIR
- 2) EXISTIR
- 1) APARECER

10) El nivel sensorial está fundamentado en el registro primario de los sentidos que captan los elementos constitutivos del aparecer fenoménico. Los sentidos "no se engañan" (Kant): recogen, detectan, informan en suma. La tarea de juzgar dicha información —y de engañarse o acertar acerca del contenido de la misma— queda reservada al entendimiento. Si en vez de atender la receptividad sensible del sujeto se desplaza el acento hacia la emisión del objeto, las sensaciones se convierten en "los movimientos de las cosas" (Descartes) o en "los

El "vayamos a los hechos sin mayores rodeos" es un buen consejo siempre que el investigador recurra al método apropiado. El método, según Dilthey, es como un cuchillo: hay que probarlo para ver si corta. Pero detenerse demasiado en la explicación o justificación del mismo como sucede con quienes se deleitan describiendo la empuñadura sin probar el filo de la hoja, resulta una demora innecesaria. Y mucho peor es quedarse en el camino sin llegar a la posada prefiriendo "la conciencia de la conciencia de las cosas (Millas)" a la conciencia de las cosas, si no a las cosas mismas¹³.

signos de las cosas" como mucho más tarde (1884) dijera Helmholtz. Condillac, en su *Tratado de las sensaciones* (1754) suponía que la sensación era el elemento irreductible, último, del conocimiento, y que éste brotaba a partir de las elaboraciones y "transformaciones" de aquella.

Hoy el rango psíquico de la sensación ha sido descalificado. Pero los sentidos siguen siendo las puertas de entrada del *input* con que el ambiente-mundo —o mundo-ambiente— se manifiesta en el hombre, por impuros e imperfectos que sean sus mecanismos de captación sensible de la realidad empírica.

2º) El nivel perceptual (*percipio*, de *percipere*, significa en latín tomar posesión de algo) revela una operación más compleja y acabada que la del simple registro: sistematiza e interpreta los estímulos. Para San Agustín la percepción era una suerte de conocimiento experimental y así también la entendía Kant al expresar que la percepción consiste en una representación con conciencia, o, mejor, una "conciencia empírica". Brentano (1911) coloca a la percepción en el camino que lleva hacia el juicio y su discípulo, Husserl, la hace apta para "aprehender" el objeto. El fenómeno se convierte, entonces, en hecho y tras la apariencia se revela un tipo específico de existencia (no la Existencia en sentido lato).

3º) El concepto (del latín *concepere*, de donde derivan *conceptus*, part. pasado y *conceptio*, sustantivo) se opone a la percepción como lo construido se opone a lo dado. El concepto es "el medio de la intelección" (Maritain); por consiguiente, el nivel conceptual llega a la esencia de las cosas, como lo sostenía la filosofía clásica griega. Del mismo modo proceden Santo Tomás de Aquino, cuando advierte que "el concepto penetra en el interior de la cosa" y Hegel, tan lejano por tantas razones al tomismo, cuando lo considera como la expresión del "ser en sí". De este modo, merced al concepto, al mero existir se le agrega la nota definitoria del consistir.

4º) El último nivel es el intuitivo. Intuición es *ver (tuere)* por dentro contemplar de inmediato, sin procesos ópticos discursivos, la intimidad de la cosa (*Ding an sich*) en una especie de esclarecimiento que se dirige de la mente a la cosa y de la cosa a la mente.

Se distinguen varios tipos de intuición: la sensible, la racional y la intelectual. La intuición intelectual capta el *ser mismo*, prescindiendo de la instancia fenoménica de la intuición sensible y la instancia taxonómica y relacionadora de la intuición racional. El *noumeno* (de *nous*, mente) no pertenece a la cosa sino a la conciencia que la atrapa en un solo brinco intelectual. El ser de la cosa se entrega directamente y es captado del mismo modo. Pero dicha captación se opera por el pensamiento y no por el conocimiento: la intuición obra entonces como una mirada súbita de la conciencia que se dispara al interior mismo de la realidad o del Yo, según los casos.

13) *Causa*, en latín, significaba originariamente "causa" y "cosa" a la vez. *Causa* (y cosa) quiere decir, entonces, origen y motivo. Más tarde la voz *res*, de uso jurídico, que comúnmente aparecía unida a *causa*, comenzó a sustituir el primitivo sentido y terminó reemplazándolo. *Natura rerum* y *De rerum natura* serán a partir de allí la naturaleza de las cosas y las cosas de la naturaleza.

En el lenguaje vulgar la voz cosa es un comodín que sirve para mentar lo pensado, lo supuesto, lo afirmado o lo controvertido: "la conciencia es siempre conciencia de alguna cosa" (Husserl).

A partir de Berkeley y su distinción entre cosas reales e imágenes de las cosas o ideas el pensamiento occidental tiende a identificar cosa con materia o sustancia. Cosa viene a ser, en consecuencia, una realidad estática, individualizada, constituyendo un sistema supuestamente fijo de cualidades y propiedades (Ranzoli-Lalande).

Para Heidegger las cosas son apoyos, corroboraciones del ser-en-el-mundo que distingue al hombre; tampoco podemos pasarnos sin las cosas en cuanto que ellas, con su ser-a-la-mano, configuran el papel de

En este último caso, ejemplificado por una legión de epistemólogos que nos atosigan con sus recetas lógico-matemáticas sin haber jamás realizado la más simple investigación a *plein air*, fuera de sus protectoras si que eruditas bibliotecas, la teoría de la teoría suplanta a la teoría propiamente dicha y el delirio definitorio arruma a la realidad fenoménica, en el cuarto de San Alejo. Definir no es crear. Es simplemente acotar, aislar, como Frege lo señala muy claramente:

*Así como un geógrafo no crea un mar cuando traza líneas limítrofes y dice "a esta parte de la superficie oceánica limitada por estas líneas la voy a llamar el Mar Amarillo", así también el matemático no puede crear nada mediante sus definiciones*¹⁴.

Mutatis mutandi, cuando un lógico semántico refina y perfecciona un lenguaje, tampoco crea nada, ni siquiera una teoría. El primitivo y todavía vigente significado de *theôria* es contemplación del espectáculo de la realidad¹⁵. La teoría brota de la

"útiles" que median (—pues su ser es un ser-para—) entre el hombre y el ambiente o entre el hombre y sus necesidades.

En sentido ético la cosa se opone a la persona. La persona es quien posee cosas en tanto que sujeto de derecho (*sui juris*); la cosa (*res*) es objeto de derecho, es lo usado, lo poseído, lo manipulado, lo enajenado por el hombre.

En cuanto al sentido metafísico de la *cosa en sí* me remito al análisis de la nota anterior.

14) Gottlob Frege es uno de los grandes lógicos de la cultura occidental; Bochenski dice que solamente lo supera Aristóteles. Esta cita pertenece a la más notable de sus obras: *Grundgesetze der Arithmetik. Begriffsschriftlich abgeleitet*. Jena, 1898-1903, 2 vol.

15) La teoría, como se explica comúnmente en los diccionarios etimológicos, es la acción de observar y el espectáculo observado. O bien, se trata de un desfile solemne —y bello— en particular de una fila de cosas (estatuas) o personas (sacerdotes, dignatarios) de tal modo ordenada que produce una honda, y a la vez gran impresión en el espíritu. Pero los significados profundos están más lejos y hay que remontar el tiempo y el espacio (sagrados, como corresponde) para encontrarlos. En tal sentido me ha parecido muy feliz y completo el análisis practicado por el erudito colombiano, J. Lorite Mena, que reproduzco textualmente: "*Theôria* es inseparable, en su origen, de la idea de *visión*, en el sentido de 'observar atentamente', 'vigilar', 'ocuparse con cuidado de algo'. Etimológicamente el término puede descomponerse en *Thea* y *For(orôd)*, lo que nos permitiría suponer que el significado inicial es 'observar las cosas divinas', 'ser vigilante de (la voluntad de Dios)'. Así el término *theôros* significa 'persona enviada a consultar un oráculo' para observar la voluntad del dios. A partir de esta raíz el sentido ha evolucionado —sin que siempre se pueda distinguir una connotación religiosa— para indicar la visión de un bello espectáculo, la vigilancia de algo maravilloso.

Un hombre curioso y deseoso de instrucción busca el espectáculo de lo sorprendente. Siglos más tarde, a partir de Platón, y sobre todo en la época helenística, *Theôria* tomará el sentido de especulación por oposición a práctica.

Búsqueda y visión; estas dos vertientes significativas nos introducen la actitud configurada por el campo semántico del término *Theôria*: la idea de itinerancia, la de camino por hacer, la de proyección —el teórico es el caminante, el peregrino del mundo— y la idea de conocimiento directo, personal y personalizante (no olvidemos que el oráculo responde según la pregunta que se hace); la vista se distinguirá siempre del oído, del saber por procuración (hasta tal punto que podríamos distinguir entre los filósofos de la escucha o la inspiración y los filósofos de la visión o de la experiencia). La búsqueda del peregrino le distingue completamente de la pasividad del hombre del rumor". Teoría y técnica en los orígenes de la filosofía. *Universidad Nacional, Revista de la Dirección de Divulgación Cultural*, No. 18, Bogotá, nov. 1978.

En el lenguaje filosófico actual la voz teoría posee varias connotaciones: a) una especie de síntesis generacional que resume los conocimientos "normales" de la ciencia mediante grandes visiones de conjunto en tanto que proyecciones generalizadas de hipótesis personales; b) el conocimiento en sí, al margen de sus aplicaciones prácticas; c) el

mirada, ese activo espejo del mundo que, a la vez, engendra el espectáculo y la especulación¹⁶. La especulación es la serena vía óptica hacia el conocimiento que, de este modo, se convierte en imagen e imaginación al mismo tiempo¹⁷. Bernal, en tal sentido, señala que:

*utilizamos la palabra ver, en muchas oportunidades, como expresión de una forma de entender. Se dice 'ya lo veo' para expresar que se entiende una conexión lógica*¹⁸.

No conviene al conocimiento científico, con todo lo falible y autocorrectivo¹⁹ que pueda ser, como lo demuestran sus renovados *paradigmas* (Kuhn), quedarse en las antecámaras del método y rehuir el escenario, a menudo desprolijo y despistador, de las realidades fenoménicas que nos hostigan con su metralla empírica. Tampoco es bueno para la ciencia "con conciencia" consumirse en la pura especulación sin tender puentes entre la teoría y la práctica, tan necesarios para transformar el mundo, luego de haberlo comprendido.

Las anteriores disquisiciones vienen a cuento porque la manía epistemológica contemporánea, que prefiere "una conferencia sobre el cielo al cielo mismo" (Ortega y Gasset), ha desarrollado, a propósito de los modelos, la modelización y los

conocimiento logrado mediante aplicaciones metodológicas correctas, que lo diferencian del simple sentido común; d) el conocimiento que no brota del puntual y exacto análisis factual, basado en la medición o la fiel descripción sino en la franja marginal de los puntos controvertidos. Todavía resta, en sentido peyorativo, la calificación de teórico para el conocimiento "bueno para nada", que no sirve a los fines de los "hijos de Marta". Dicho conocimiento, aunque en otro sentido, fue descalificado por Goethe (*Grau... is alle Theorie*) al compararlo con la fresca espontaneidad de lo vital, es decir, de lo irracional.

16) La oposición entre ojo y mano, contemplación y acción, teoría y práctica, ha sido agudamente captada, justamente, por un propagandista de "lo vital" como valor supremo:

"Así pues, al *pensar de los ojos*, a la visión aguda e intelectual de los grandes animales rapaces, añádesse el *pensar de la mano*. Del primero desenvuélvese desde entonces el pensamiento teórico, contemplativo, intuitivo, la 'meditación', la 'sabiduría'. Del segundo nace el pensamiento práctico, activo, la astucia, la 'inteligencia' propiamente dicha. El ojo inquiera la causa y el efecto; la mano trabaja según los principios del medio y del fin. Que algo sea adecuado o inadecuado a un fin —juicio de valor de los *activos*— no tiene nada que ver con la verdad y la falsedad, que es valoración de los *contemplativos*. El fin es un *hecho*; la conexión de causa y efecto es una *verdad*. Así surgieron los muy distintos modos de pensar, propios del hombre de la verdad —sacerdote, científico, filósofo— y del hombre de los hechos —político, general o comerciante—."

O. Spengler. *El hombre y la técnica*. Espasa-Calpe, Madrid, 1947.

17) La especulación, en el campo filosófico, ha sido considerada ya como conocimiento que no surge de la experiencia sensible, ya como conocimiento desinteresado, ya como contemplación mística de Dios, ya como meditación. No obstante existe una especulación práctica, la del "hombre de los hechos" de Spengler: las especulaciones de quien juega con el dinero en la Bolsa responden a este tipo de "conocimiento" (convendría decir, con más exactitud, *pre-visión*).

Especulación proviene de espejo (*speculum*): la mirada es un reflejo del mundo, o la creadora del mundo si se está a lo que decía Herón de Alejandría ("los rayos procedentes de nuestros ojos son reflejados por los espejos").

18) Bernal, J. D. *The extension of man. The History of Physics before the Modern Age*. Weidenfeld & Nicolson, London, 1972. (La proyección del hombre. Historia de la física clásica. Siglo XXI, Madrid, 1975).

19) El falibilismo de Ch. S. Peirce (1839-1914) sostiene que la ciencia no puede lograr por el camino del razonamiento ni absoluta certidumbre, ni absoluta exactitud, ni absoluta universalidad. Además la realidad sobre la cual investiga no es estática; su propio movimiento evolutivo impide definirla y situarla para siempre en términos fijos.

sistemas modelados, un vasto despliegue propagandístico (iba a escribir catequístico) cuando no ideológico, a tal punto que muchos tratadistas piensan que hacer ciencia es hacer modelos. A lo que yo agregaría, y quedarse en ellos.

Una de las preguntas que los estoicos formulaban al respecto era si los sistemas existían en la realidad o eran construcciones que la mente proyectaba sobre la realidad, una especie de caos, para instaurar en ella y con ella un Cosmos, una configuración coherente²⁰. Pero a veces ni esto sucede: el epistemólogo se refugia en el carrolliano mundo del espejo y, ensimismado en su juego, supone que la realidad exterior es un mero desfile de fantasmas. O sea, Berkeley redivivo.

La mayoría de los autores que manejan el concepto de modelo lo hacen como si existiera un pacífico acatamiento acerca de su legitimidad. Dicha legitimidad tiene dos vertientes: su hacer y su quehacer, en primer lugar, y las relaciones entre teoría y realidad, en segundo lugar. Como lo ha señalado Badiou, las nociones ideológicas, los conceptos científicos y las categorías filosóficas se entremezclan en el acto de construir y en la intención de legitimar los modelos. No obstante las diferencias entre los autores, existe una característica común:

En su condición de objeto artificial [...] el modelo es controlable. Es dable "prever de qué manera reaccionará el modelo en caso de modificación de algunos de sus elementos". Esta previsión, en la que estriba la transparencia teórica del modelo, se encuentra evidentemente vinculada al hecho de estar el modelo íntegramente montado [...] de suerte que la opacidad atribuida a lo real está ausente de él. Desde este punto de vista, el modelo no es una transformación práctica de lo real, de su real: pertenece al registro de la invención pura y está dotado de una "irrealidad" formal²¹.

Lo que sucede es que la impronta del positivismo lógico ha homologado canónicamente los razonamientos de dichos epistemólogos que, por otra parte, son muy bien acogidos por las editoriales y las universidades del *establishment*.

Modelo proviene del italiano *modello* y éste, a su vez, deriva del latín *modulus*, que quiere decir movimiento regulado, melodía, medida, módulo en definitiva. El *modulus* tiene que ver con la técnica del arquitecto o del artista: es la relación existente entre una parte (el semidiámetro de la base de una columna, la cabeza humana, etc.) con el todo de un edificio o un cuerpo. Modelar, pues, era para los italianos del Renacimiento, época de la difusión del término, medir, relacionar y formalizar el proyecto o la materialización del mismo en tanto que actividad propia de su *ars*.

El modelo, en tales casos, se halla en la mente o en la

maquette (*macchieta* en italiano), si se trata del proyecto de una futura realización, o en la realidad exterior, tridimensional y tangible, si se trata de un paisaje, de un objeto, de un ambiente doméstico o de una persona previamente escogidos como *modelli* naturales, artificiales o humanos.

En la primera variante se diseña previamente. Es decir, se parte de un designio, de un signo interior que luego se convertirá en materia modulada y modelada. De este modo el modelo-mentefacto se *tras-forma* en modelo-artefacto, en objetivación del esquema mental. Para hablar en términos cartesianos: la *res cogitans* se proyecta hacia el exterior y se materializa en *res extensa*.

En la segunda variante el modelo se halla afuera del sujeto, es exterior a quien lo contempla y lo capta en el proceso de pintar un cuadro o plasmar una escultura. Este proceso no es el de una mera copia. No se trata de una reproducción puntual, de tipo fotográfico, ni de una jibarización o miniaturización de la realidad, sino más bien de una re-creación, de una interpretación selectiva, heurística, de aquella. Existen otros tipos de modelos en la realidad social que nos rodea. Son los arquetipos, los modelos morales o conductuales. Las vidas de varones ilustres, biografiadas en la antigüedad por Plutarco, en el Renacimiento español por Hernando del Pulgar y en la segunda post guerra por E. Ludwing o S. Zweig, han servido como ejemplos dignos de imitar para muchas generaciones humanas. Anoto —de paso— que en la gran tiniebla moral contemporánea ya nadie nos propone la imitación de vidas ejemplares: la literatura, el cinematógrafo y el teatro sólo nos ofrecen ejemplos miserabilistas, desesperados o degradantes de un *Zeitgeist* poco propenso a la santidad o al heroísmo.

Finalmente, cabría hablar de los modelos metafísicos, del tipo de las ideas platónicas cuyo reflejo, en nuestro imperfecto y amortecido mundo, son como las sombras en las paredes de una caverna. El modelo por excelencia es, entonces, la realidad absoluta, la esencia perenne y necesaria que trasciende las cosas contingentes y las acciones humanas viciadas por la pasión y la sinrazón. De este modo la primera y última realidad, reposando en la esfericidad y plenitud parmenideanas del Ser, constituye, en los sentidos ontológico y teológico, el supremo Modelo Ideal.

En esta circunstancia debemos dejar de lado los modelos metafísicos, morales y artísticos para referirnos exclusivamente a los modelos científicos y a su doble utilización en los campos de las —a mi juicio— mal denominadas ciencias formales y ciencias fácticas²².

20) La ciencia de los estoicos ha sido muy bien estudiada por S. Sambursky en *Physics of the Stoics*, Routledge & Kegan Paul, London, Paul, London, 1959. (El mundo físico a fines de la antigüedad, Eudeba,

21) Badiou, A. *Le concept de modèle*. Maspero, Paris, 1969. (El concepto de modelo. Bases para una epistemología materialista de las matemáticas, Siglo XXI, B. Aires, 1972).

22) Las ciencias formales y fácticas, de leyes y de hechos, homogéneas y heterogéneas, nomotéticas y tipológicas, lógicas y físicas, etc., según los distintos autores, son distinguidas en virtud de diferencias en el método, en el tipo de enunciados y en los respectivos referentes. En tal sentido, se ha dicho que "las ciencias formales demuestran o prueban; las ciencias fácticas verifican (confirman o disconfirman hipótesis que en su mayoría son provisionales)". Bunge, M. *La ciencia. Su método y su*

Hay múltiples definiciones y conceptualizaciones de lo que es y no es un modelo; lo mismo sucede con la evaluación de sus capacidades heurísticas y la fecundidad de sus réplicas. En tal sentido los especialistas y los "entendidos", esos *dilettanti* que husmean con proverbial buen olfato los nuevos territorios de la ciencia, están al tanto de lo que han escrito y polemizado tratadistas tales como Hesse, Leatherdale, Bunge, Black, Badiou, Tarski, Bell y Slomson, Stachowiak, Braithwaite, Chang y Keisler, etc. En general, todos ellos han destacado el vaivén enriquecedor provocado por "la emigración conceptual que la presentación del modelo permite, saltando de un orden a otro, y gracias a la cual, después de trabajar sobre el modelo, podemos regresar a la situación inicial y ensayar sobre ella los descubrimientos conseguidos en el estudio del modelo"²³.

La ciencia, desde su más lejano origen, ha estado construyendo modelos. El modelo es un subterfugio del espíritu, una astucia de la inteligencia. El hombre, que no es un dios y ha dejado de ser una bestia, necesita esquematizar para comprender. La realidad no puede ser entendida de pronto, como a la luz de un relámpago. Los sentidos no sirven para sintetizarla; para hacerla inteligible se requieren puentes, rodeos, simplificaciones en suma.

[...] la realidad no se presta de golpe a este tipo de aprehensión; no se puede pasar directamente de la percepción y del comportamiento práctico espontáneo que la acompaña, a la construcción teórica y a la práctica experimental. Hace falta un intermediario: el modelo. (...) [...] un modelo es una construcción abstracta a la que se supone proveedora de una aproximación esquemática e idealizada del campo concreto que nos ocupa y cuya estructura es lo suficientemente simple como para poder ser descrita por los recursos conceptuales existentes. El tipo paradigmático de modelo es el sistema: al menos es el tipo de modelo que mejor se presenta a un análisis en términos matemáticos...²⁴

La noción de modelo reconoce dos niveles episte-

mológicos: el de las denominadas ciencias formales remite el modelo al área simbólica de la lógica matemática; el de las denominadas —a partir de Carnap²⁵— ciencias empíricas, que hoy suelen llamarse factuales (Bunge), constituye un esquema descriptivo.

El modelo del primer tipo es una entidad escriptual que al referirse a una teoría abstracta la interpreta de tal modo que la totalidad de los enunciados de la teoría son verdaderos. Si a la teoría abstracta de retículos en matemáticas procuramos aplicarle una interpretación de los símbolos elementales podemos hacerlo con la lógica proposicional (implicación de proposiciones) o con la teoría de conjuntos (modelos de retículos configurados sobre la relación de orden parcial).

El modelo del segundo tipo constituye una representación sistémica de un objeto o de un proceso de la realidad empírica. Pero dicho modelo es desdoblado por los epistemólogos, que tienen horror al abigarramiento de la realidad y al barroquismo de los esquemas pictográficos, en dos instancias que se relacionan entre sí como el cuadro y el marco. La instancia inmediata es la del modelo-objeto que esquematiza la realidad referencial escogiendo las propiedades que se consideran relevantes —y no las que nouméricamente son efectivamente relevantes—. Los criterios de relevancia son aplicados mediante un prisma donde refractan las nociones ideológicas de la "ciencia normal"²⁶ y la selectividad subjetiva del investigador. No obstante, sin tener en cuenta estos *bias* que empobrecen, deforman o caricaturizan la plenitud del objeto, se habla de la "objetividad" que supone esta aprehensión esquemática de la realidad.

La instancia mediata es la del modelo teórico. Este modelo apela a las proposiciones de una teoría específica para explicar las propiedades —y por ende el comportamiento— del modelo-objeto:

De esto se desprende una primera caracterización de la noción de modelo teórico: un modelo teórico es un sistema hipotético-deductivo concerniente a un objeto modelo que es, a su vez, una representación conceptual esquemática de una cosa o de una situación real o supuestamente real²⁷.

El modelo-objeto todavía no es un ente plenamente abstracto: se halla en la fase de la abstracción

filosofía. Siglo Veinte, B. Aires, 1979 (varias ediciones anteriores). Esta división es útil; su pragmatismo favorece a los lógicos y matemáticos que contemplan el espectáculo detrás de la baranda, al margen del desaliño de la realidad y el fragor del combate que los físicos, los biólogos y los antropólogos libran con el toro de los hechos. Pero los científicos fácticos —pensemos en los físicos— no le piden permiso a los matemáticos y a los lógicos puros para manejar fórmulas de todo tipo. Algunas son de pasmosa simplicidad y abarcan fenómenos muy complejos, cuya aprehensión se realiza a veces merced a fulgurantes intuiciones.

La ciencia es una sola. Ello no ha impedido separar artificialmente sus instancias y crear una ciencia de lo observable, otra de lo teorizable y otra de lo contrastable. Lo cierto es que con el exclusivo recurso a "los *mathemata*, *noemata* y *semata* no se palpa directamente la realidad" (A. Dempf, *Die Einheit der Wissenschaft*, W. Kohlhammer, Stuttgart, 1955).

23) C. Paris, *Filosofía, ciencia, sociedad*, Siglo XXI, Madrid, 1972.

24) A. Badiou, Op. cit.

25) A pesar de haber convalidado tal distinción R. Carnap (1891-1970) era partidario de la unificación de la ciencia: "...el análisis lógico conduce a la *ciencia unificada*. No hay ciencias diferentes con métodos fundamentalmente distintos ni diferentes fuentes de conocimiento sino sólo una ciencia. Todos los conocimientos encuentran su lugar en esta ciencia y en tanto que conocimientos que pertenecen, fundamentalmente, a una misma clase. En definitiva, su aparente diversidad es ilusoria y responde a la multiplicidad de los lenguajes con los cuales se les representa". *Die alte und die neue Logik. Erkenntse* No. 1. Wien, 1930-1931.

26) Ciencia normal "significa investigación fundamentada con firmeza en una o más realizaciones científicas del pretérito. Dichas realizaciones son reconocidas por determinadas comunidades científicas, durante un cierto lapso, como bases para su práctica ulterior. Estas realizaciones son narradas actualmente, aunque muy raramente en su forma originaria, por los textos y manuales científicos, ya elementales, ya avanzados. Dichos libros exponen los lineamientos de la teoría aceptada y dan cuenta de todas o la mayoría de sus aplicaciones..."

Th. Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, University of Chicago Press, 1962. (*La estructura de las revoluciones científicas*, F.C.E., México, 1971).

27) M. Bunge, *Teoría y realidad*, Ariel, Barcelona, 1972.

28) Juan de Santo Tomás (1589-1647) fue uno de los mayores intérpretes y seguidores de las doctrinas filosóficas de Santo Tomás de Aquino. Este lógico excelente supo combinar con gran maestría el legado aristotélico y algunos aspectos de la lógica de los estoicos con las enseñanzas del *Doctor Angelicus*.

physica a la cual se referían algunos escolásticos y, en particular, Juan de Santo Tomás²⁸. Esta proto-abstracción parte de las realidades individuales sensibles, por ejemplo las de Diego, Pedro y Pablo, para inducir de ellas la especie *Homo sapiens*. La verdadera abstracción comienza en el segundo nivel, el de la *mathematica*, que abstrae la cantidad de la especie *Homo sapiens*. Recordemos en tal sentido la *demología*, una matematización de la demografía, practicada por Lotka y Volterra. El tercer grado de abstracción —no olvidar que abstracción, en griego, es la acción de separar, privar, arrancar— ya no nos interesa. Se refiere a la abstracción *metaphysica* que separa la Substancia y el Ser de lo inteligible y se encuentra todavía más allá de la atmósfera pura donde en platónico desposorio los conceptos lógicos y las formas matemáticas, al igual que Dante y Beatriz, discurren en el Paraíso de los Símbolos. Regresemos a la abstracción *mathematica* del modelo teórico. Este intachable procedimiento lógico suscita, empero, algunas cavilaciones: ¿por qué construir un modelo descriptivo o interpretativo, primero, y mirarlo y volverlo a interpretar con el ojo abstracto de la teoría, después? ¿Por qué esta heurística que, en vez de encontrar de buenas a primeras, propone una dilatoria hermenéutica a la segunda potencia?²⁹. ¿Qué significado cabal posee esta *little theory* o “teoriúncula”³⁰, como la motejara desdeñosamente Braithwaite? ¿No supone dicho recurso un trasnochado regreso al platonismo?

Una suerte de respuesta proviene, quizá a modo de desconsolada confesión, del propio Bunge, uno de los más decididos defensores y promotores de dicho procedimiento: “de esta manera se corre el riesgo de inventar quimeras”³¹.

Estos espectrales modelos-teoría se ordenan luego en la galaxia de una teoría científica global para engendrar, al margen de la dialéctica y la aporética de la realidad, aptas para multiplicar hipótesis y teorías dispares, tal cual lo pide Feyerabend³², una vía aséptica que, de tan apartada del mundanal

ruido, puede llevar al onanismo método-lógico o a la tautología, en su más pedestre sentido³³.

Los aludidos hermanos siameses (el modelo-objeto y el modelo-“teoriúncula” de aquel) pueden abordar los sistemas de la realidad empírica con la prudencia del *dónde* o con la soberbia del *cómo*. En el primer caso se tienen los modelos de “caja negra”, que registran los valores del *input* y del *output*, en las puertas de entrada y de salida, sin considerar los estados internos del sistema. En el segundo caso están los modelos de “caja transparente” que, con aquella precisión mecánica tan cara a Lord Kelvin³⁴, procuran ofrecer una explicación de los estados internos del sistema. Son estos modelos, precisamente, los denominados “modelos mecánicos”. Entre ambos extremos se hallan los modelos de “caja opaca” donde, además de las entradas y salidas se registran, pero sin explicarlos, los estados sucesivos del sistema. Las sucesiones deterministas o los comportamientos estocásticos, por su lado, aclaran o complican las conductas internas. Y lo más grave proviene de los distintos indeterminismos que, a partir de una extrapolación del electrón “temperamental” de Heisenberg, procuran entreverar el mesomundo, todavía bajo el cetro de la física newtoniana, con las prestidigitaciones de la física cuántica, reina (o sierva) del micromundo.

En cuanto a la tipología de los modelos, ellas también son abundantes y contradictorias. El caso de los modelos icónicos es un ejemplo; algunos autores los clasifican entre los modelos-objeto o ideogramas; otros, en cambio, los desplazan a los dominios de la teoría³⁵.

Las mentes analíticas necesitan apoyarse en las discontinuidades. Recurren, por tanto, y con reiteración, a los modelos puntuales para armar el *puzzle* de un universo discreto, departamentalizado, resultante de la suma de un árbol tras otro árbol. Las

29) Heurística deriva de *heuriskein*, que en griego significa encontrar, ¡*Heureka!* gritó Arquímedes al descubrir la ley del peso específico de los cuerpos mientras se bañaba. Así, por lo menos, relata la leyenda.

30) R. B. Braithwaite. *Models in the empirical sciences. In Proceeding of the 1960 International Congress (Logic, Methodology and Philosophy of Science)*, Standford University Press, 1962.

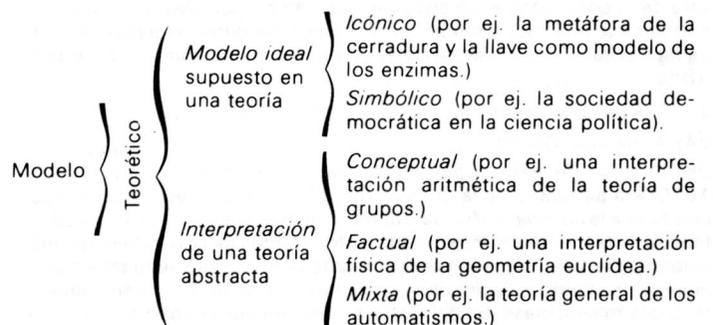
31) M. Bunge, *Ob. cit.*

32) P. K. Feyerabend. *Against Method. Outline of an Anarchist Theory of Knowledge*. University of Minnesota, Minneapolis, 1970 (*Contra el método*. Ariel, Barcelona, 1974).

33) Existen varias acepciones de la voz tautología (de *tauto*, repetición, y *logos*, discurso) 1o, mera repetición. “Yo soy lo que soy” es una proposición en la que el sujeto y el predicado coinciden. 2o., postulado lógico. En un contexto dado la palabra que se emplea en determinado sentido debe conservarlo a lo largo del discurso. 3o., en el empirismo lógico toda proposición es verdadera merced a su forma, sea cual fuere el valor de verdad de sus términos (L. Wittgenstein, *Tractatus Logico-philosophicus*, 1922). En los textos franceses de lógica aún se recuerda el famoso círculo vicioso de la definición de la luz ofrecida por el Padre Noël (“La luz es un movimiento lumínico de los cuerpos luminosos”) citada por Pascal jocosamente.

34) Lord Kelvin (William Thomson, 1824-1907) en sus *Notes of Lectures on Molecular Dynamics and the Wave Theory of Light*, The J. Hopkins University, Baltimore, 1884, decía: “Jamás me siento satisfecho si no me es posible encontrar un modelo mecánico de algo. Si puedo construir un modelo mecánico puedo entonces entenderlo. Si no lo puedo construir (...) entonces no lo comprendo (...) Cuando decimos ‘comprendemos o no un aspecto especial de la Física’ estamos en realidad diciendo ‘¿podemos o no podemos construir un modelo mecánico acerca de dicho aspecto?’”

35) En tal sentido reproduzco una clasificación de los modelos establecida por M. Bunge (*La Investigación Científica. Su estrategia y Filosofía*, Ariel, Barcelona, 1969).



Material (por ej. el modelo hidráulico de la economía de una región).

mentes sintéticas, generalmente descuidadas en cuestiones epistemológicas, procuran aprehender la realidad en tanto que *continuum*, en tanto que totalidad significativa y, por tanto, teleológica. Les interesa en definitiva el bosque (¿druídico?) antes que los árboles. Einstein pertenecía a esta raza de mentes que vuelan directamente al metamodelo de una intuición genial.

Sin embargo la ecuación $E=mc^2$ no deja de ser un modelo a gran escala. Pues la matemática (¿o las matemáticas?), en su integridad, es una modelización de los mundos presentes y los posibles, de los imaginados y de los irreales. El Universo entero, en tanto que Ser y en cuanto que Devenir, cabe en una sola fórmula, aún no descubierta, pero sí afanosamente buscada. A la ecuación einsteniana que condensa la energía en materia o esfuma la materia (masa) en energía, entidades intercambiables, mediante la pulsátil conducta de la luz —cuya mutabilidad fuera entrevista por el monje Grosseteste y comprobada por De Broglie— hay que meterla en un costal con el espacio y el tiempo y someter esa aparente tetralo-

gía al ciclotrón del Movimiento primigenio, el Padre de Todas las Cosas. A la caza de dicha ecuación cósmica, tendida entre la insidiosa dualidad onda-corpúsculo el plasma metagaláctico, anda medio centenar de físicos del mundo, entre los que no falta algún Bochica colombiano.

En definitiva, sin recaer en el Dios de Spinoza, debemos acordar que las matemáticas del Gran Arquitecto del Universo fueron el arma secreta para desencadenar la Creación y, en el territorio sublunar, dichas matemáticas son el recurso inteligente de las humanas criaturas para interpretar lo creado mediante un intercambio modélico al nivel de los símbolos. Pero detengámonos ya. La epistemología de los modelos debe hacer un alto obligatorio en el umbral de la metafísica de los modelos; dicha precaución está muchas veces ausente en los designios —y diseños— de ciertos modelistas contemporáneos que, por un lado, condenan a la filosofía y, por otro, ontologizan la realidad con sus “quimeras”.