

## NOTAS

# INDIVIDUOS, CONJUNTOS Y SISTEMAS

## RÉPLICA A MOSTERÍN

Mario BUNGE

Mosterín (1985) critica mi crítica a su crítica de mi teoría de los individuos concretos (Bunge 1985). La fuente última de nuestra discrepancia es su afirmación de "*Que algo sea o no un individuo es en gran medida una cuestión convencional.. En definitiva un in-dividuo es aquello que nosotros decidimos no-dividir con el escalpelo de nuestro pensamiento. El mundo, por sí mismo, no está dividido de un modo unívoco con independencia de nuestra intervención*" (Mosterín, loc. cit.).

Los ejemplos que aduce Mosterín son de constructos y, en particular, de objetos matemáticos. Por ejemplo, el número 2 puede concebirse como un individuo (al modo que lo hace la aritmética) o como el conjunto de todos los pares, o bien el conjunto compuesto por el conjunto compuesto por el conjunto nulo (al modo en que lo trata la teoría de conjuntos). Es verdad, pero hay un caso muy importante en que la estrategia de conjuntización fracasa: es el de la noción misma de pertenencia a un conjunto, o concepto epsilon. Esta relación básica (primitiva, no definida, ergo definiente) no se define como un conjunto. Epsilon interviene en la construcción de muchos conjuntos pero no es un conjunto sino un individuo perteneciente a la clase de las relaciones. Creo que este ejemplo basta para refutar la tesis de que cualquier objeto puede concebirse, sea como individuo, sea como conjunto. Además, basta para exhibir la limitación del programa extensionalista abogado por Bourbaki (Bunge 1974a, 1974b).

Hay más: la teoría de las categorías construye objetos que no son conjuntos ni son reductibles a tales, a saber, las propias categorías. Ejemplos: la categoría de todos los conjuntos y la categoría de todos los grupos. Para peor, o para mejor, algunas de estas categorías carecen de conjuntos subyacentes: son las llamadas categorías 'no concretas'. Por este motivo las nociones básicas de la teoría de las categorías no son conjuntistas: son los conceptos de objeto, morfismo y composición

de morfismos. La teoría es tan fundamental que permite definir las nociones básicas (primitivas) de la teoría de conjuntos. (Esta ha dejado de ser, por lo tanto, el fundamento último de la matemática.) Valga éste como ejemplo de que la distinción entre individuo y conjunto no siempre es convencional.

Pasemos ahora de constructos a objetos concretos o materiales. Tampoco aquí se justifica la tesis de que la caracterización de una cosa, sea como individuo o como conjunto, es convencional. Primero, porque los conjuntos (a diferencia de las colecciones variables de cosas concretas) son conceptos. Por ejemplo, el concepto de especie humana (definido por ciertos predicados) es un conjunto, al par que la colección de todos los humanos vivos en un momento dado es una colección cuya composición cambiará en el momento siguiente.

La segunda razón es ésta: en el caso de los objetos concretos la distinción pertinente no es conjunto/individuo sino sistema/componente. Por ejemplo, Mosterín es un individuo (al nivel orgánico) al mismo tiempo que un sistema (de células) así como, a su vez, un componente de varios sistemas sociales (entre ellos la Universidad de Barcelona). El que sea sistema o componente no depende de nuestro punto de vista o de nuestra intención, como él parece creer: la distinción, aunque relativa al nivel de organización (celular, orgánica, social), es objetiva, no subjetiva, convencional o arbitraria.

En cuanto a la presunta imposibilidad de caracterizar una cosa concreta mediante constructos, Mosterín afirma que esto no vale solamente para las teorías abstractas sino también para las interpretadas con ayuda de hipótesis semánticas ("reglas de correspondencia"). No nos dice por qué: se limita a citar al último Putnam, quien recientemente repudió su anterior realismo total, que abarcaba no sólo las cosas concretas sino también los constructos. Si Mosterín y Putnam tuviesen razón en este punto, los físicos no se valdrían de teorías para identificar las "partículas" que producen en los aceleradores. Pero de hecho las emplean con ese fin (y con muchos otros fines). Más aun, todos los aceleradores construídos después de la Segunda Guerra Mundial han sido motivados por teorías que predecían la existencia de "partículas" antes desconocidas.

Permítaseme dar tres ejemplos tomados de la física para refutar

## INDIVIDUOS, CONJUNTOS Y SISTEMAS

la tesis de que las teorías son incapaces de caracterizar unívocamente las cosas concretas.

Ejemplo 1.- La noción de cuerpo físico es caracterizada de manera inequívoca, aunque no totalmente exacta (verdadera), por la mecánica clásica, cuyo fundamento es un puñado de fórmulas matemáticas acompañadas de hipótesis semánticas que "dicen" a qué se refieren o qué representan los conceptos que figuran en dichas fórmulas. No se sabe de nada real, a no ser cuerpos, que satisfaga (aproximadamente) dicha teoría. Si un objeto, ni muy pequeño ni muy grande, en movimiento lento en comparación con la velocidad de la luz en el vacío, no es descrito satisfactoriamente por la mecánica clásica, ese objeto no es un cuerpo. Por esto se puede definir el concepto de cuerpo en función de la mecánica. En otras palabras, la mecánica clásica caracteriza inequívocamente a sus referentes, los individuos concretos que llamamos 'cuerpos'.

Ejemplo 2.- Los campos electromagnéticos intensos, p.ej. los emitidos por una ampolla eléctrica, son descritos por las ecuaciones de Maxwell junto con las respectivas hipótesis semánticas. Si se encontrase una cosa real que no satisficiera la teoría de Maxwell ni siquiera en forma aproximada, no diríamos que esa cosa es un campo electromagnético intenso. (Diríamos tal vez que es un fotón, o bien un neutrino.) En otras palabras, la teoría de Maxwell (ecuaciones cum hipótesis semánticas) caracteriza unívocamente los campos electromagnéticos intensos.

Ejemplo 3.- La ecuación de Schrödinger, con el hamiltoniano igual a la energía cinética de un electrón más la energía de su interacción electrostática con un protón, describe (en la aproximación no relativista) un átomo de hidrógeno cualquiera. No se conoce ninguna otra cosa concreta que satisfaga el mismo modelo. O sea, el modelo de marras caracteriza unívocamente los átomos de hidrógeno. No define (implícitamente) constructos, ni células, ni sociedades, sino tan sólo átomos de hidrógeno. No hay indeterminación de la clase de referencia cuando la teoría está bien formulada, contiene todas las hipótesis semánticas necesarias, y es aproximadamente verdadera.

Los ejemplos que acabamos de revisar refutan la tesis de Mosterín, de que ninguna teoría científica puede caracterizar sus objetos (referen-

tes). Mosterfn extiende su tesis escéptica a mi ontología (Bunge 1977, 1979), sosteniendo que no define (tácitamente) el concepto de cosa concreta o material. Cree que no sólo las cosas materiales sino también algunos constructos satisfacen los postulados y definiciones de mi teoría general de las cosas. Pero no sustenta su creencia sobre un análisis detallado de mi teoría. Si hubiese pasado del capítulo 1 del tomo I de mi Ontology habría advertido su error. Veamos por qué.

Ya en el capítulo 2 del tomo I de dicha obra se estudia la noción de propiedad de una cosa concreta. Allí se muestra que, a diferencia de los predicados o atributos, las propiedades de las cosas concretas no forman álgebras de Boole. El motivo es simple: a diferencia de los predicados, las propiedades no se niegan (sólo hay propiedades "positivas") ni se combinan disyuntivamente (los elefantes no tienen la propiedad de ser pesados o metafísicos). En resumen, mi teoría de las propiedades sustanciales no vale para constructos.

El capítulo 3 trata de dos conceptos que no tienen sentido respecto de constructos: los de estado y de clase o especie natural. En efecto, no tiene sentido preguntarse en qué estado está un concepto, una proposición o una teoría. (En cambio, todo objeto concreto está, en un instante dado y respecto de algún sistema de referencia, en algún estado y puede cambiar de estado.) Tampoco tiene sentido hablar de clases naturales en el caso de constructos. Más aun, en dicho capítulo demostramos que el álgebra de las clases o especies naturales difiere del álgebra de clases (que es booleana), aunque sólo sea porque la unión de dos clases naturales no es necesariamente una tercera clase natural. Este es un rasgo de la realidad que un enfoque puramente lógico no puede revelar.

El capítulo 4 estudia la noción de posibilidad real, que tampoco tiene sentido respecto de constructos. Lo mismo sucede con las nociones de disposición, propensión y azar. También se muestra que la noción de posibilidad que estudia la lógica modal no sirve sino para escribir artículos, ya que la posibilidad real se define en términos de leyes naturales y de circunstancias, conceptos éstos ajenos a las teorías formales.

El capítulo 5 trata del cambio. Tampoco éste es relevante a los constructos. Es verdad que quienes inventan o aplican constructos cam-

## INDIVIDUOS, CONJUNTOS Y SISTEMAS

bian, pero éstos se suponen (por convención) libres de los azares de la mudanza. En particular, no tiene sentido definir las nociones de acontecimiento y de proceso con referencia a constructos. Ni tiene sentido hablar de la acción de un constructo sobre otro.

Finalmente, el capítulo 6 del mismo tomo I se ocupa del espacio-tiempo. Una de sus tesis es que, aunque el espaciotiempo puede modelarse matemáticamente (de diversas maneras), carece de existencia independiente de las cosas concretas. Tampoco estas ideas son aplicables a los constructos. En particular, no tiene sentido preguntarse por la posición de un número en el espaciotiempo.

Lo que vale para el tomo I de mi Ontology vale, a fortiori, para el tomo II. Este está dedicado a los sistemas concretos. A diferencia de un sistema conceptual, cuya cohesión está asegurada por relaciones lógicas (en particular la relación de deducibilidad), un sistema concreto se mantiene por las interacciones entre sus componentes. Por consiguiente, los principios generales que satisfacen los sistemas concretos (capítulo 1 del tomo II) no valen para los constructos. Lo mismo vale para las leyes de los sistemas químicos (capítulo 2), vivientes (capítulo 3), dotados de psiquismo (capítulo 4) y sociales (capítulo 5). Un resultado trivial de este libro es que, contra lo que sostiene Mosterfn, el mundo está dividido de un modo unívoco en subsistemas. El universo no es una gigantesca sopera llena de un caldo insustancial y amorfo, sino un sistema estructurado y estratificado cuyos componentes cambian conforme a leyes no lógicas.

Esta contracrítica no implica el que yo crea que mi ontología es perfecta. Pero para hallar sus defectos es preciso valerse, no sólo de las ciencias formales, sino y sobre todo de las ciencias de la realidad, ya que tanto éstas como la ontología se ocupan de la realidad. Desde el nacimiento de la ciencia moderna no tiene razón de ser una disciplina que estudie el mundo sin aprovechar los descubrimientos científicos. Por este motivo las contribuciones que han hecho a la ontología (y a la semántica de las ciencias fácticas) los lógicos y matemáticos, tales como Quine, Putnam y Kripke, son tan tenues y, lo que es peor, tan fundamentalmente erradas.

En resumidas cuentas, la diferencia entre individuo y conjunto

Mario BUNGE

no siempre es convencional; y las cosas concretas, sean individuos simples o complejos (sistemas), son unívocamente caracterizables por teorías científicas. Estas no son puramente formales, como las que estudian los lógicos y matemáticos, sino que están interpretadas en términos fácticos, es decir, por referencia a cosas concretas y propiedades de las mismas. El que la caracterización que suministran dichas teorías sea inevitablemente inexacta (verdadera sólo en primera aproximación) es otro cantar. La discrepancia entre teoría y realidad confirma la diferencia entre una y otra y nos estimula a mejorar la primera.

REFERENCIAS

BUNGE, Mario (1974a) Sense and Reference. Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario (1974b) Interpretation and Truth. Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario (1977) The Furniture of the World. Dordrecht-Boston: Reidel.

BUNGE, Mario (1979) A World of Systems. Dordrecht-Boston: Reidel.

BUNGE, Mario (1985) ¿Qué es un individuo concreto? Theoria N° 1: 121-128

MOSTERIN, Jesús (1985) Bunge sobre individuos concretos. Theoria N° 2: pp. 551-554