

EL VALOR DE LAS DEFINICIONES

Juan Ramón Álvarez

I. INTRODUCCION

En otro lugar se ha desarrollado una noción de método que, fundada en la exploración del contexto semiótico de Morris, permite obtener un conjunto mínimo de relaciones, en el cual pueden analizarse con cierta precisión algunos problemas metodológicos elementales(1). Sin que sea necesario repetir pormenorizadamente todo el planteamiento inicial, sí es conveniente introducirlo aquí en la medida requerida para la correcta exposición del tema que nos ocupa.

El contexto semiótico de Morris contiene tres tipos de términos --signos, objetos y sujetos-- que, denotados respectivamente por las letras 's', 'O', 'S', proporcionan las siguientes relaciones:

	s	O	S
s	sintáctica	representativa	normativa
O	incorporativa	óptica	restrictiva
S	simbólica	técnica	social

Las tres relaciones semióticas de Morris -- sintáctica, semántica y pragmática(2) -- constituyen un subconjunto de las ahora obtenidas, pero también han de ser redefinidas en este contexto. Las relaciones sintácticas siguen caracterizadas de igual manera, pero las semánticas deben desdoblarse atendiendo a los dos órdenes posibles. Las relaciones semánticas son o bien representativas (s, O) o bien incorporativas (O, s), en las que las condiciones materiales de los objetos en que se materializan los signos imponen condiciones a la simbolización. Igualmente, las relaciones pragmáticas han de desdoblarse: son o bien simbólicas (S, s) en que los sujetos usan signos alternativos para comunicarse, o bien normativas (s, S) en que las conductas de los sujetos son susceptibles de modificación a partir de los sistemas simbólicos, que se presentan como conjuntos de normas "culturales".

También han de tomarse en consideración aquellas relaciones que, sin incluir signos de forma inmediata --

ónticas, sociales, técnicas y restrictivas -- pueden aparecer, sin embargo, por la mediación de los propios signos, o sirven ellas mismas de mediadoras para relaciones que contienen signos.

En el trabajo citado se pone de manifiesto que "si se parte de la idea de método como conjunto de reglas que controlan las operaciones de los sujetos, nos vemos conducidos a las relaciones normativas: relaciones (s, S). Pero éstas son susceptibles de aplicarse a los tres tipos de operaciones que se dan en las relaciones simbólicas (S, s), técnicas (S, O) y sociales (S, S)"(3).

La mera construcción de los productos relativos de la relación normativa con los tres tipos de relaciones con extremo inicial subjetivo sirven de ilustración para las relaciones resultantes de esa composición:

(s, S)/(S, s) = (s, s) : sintáctica

(s, S)/(S, O) = (s, O) : representativa

(s, S)/(S, S) = (s, S) : normativa.

En la forma de los esquemas anteriores se aprecia inmediatamente la subordinación de las operaciones a las normas. También, la existencia de una pluralidad de operaciones: son no sólo simbólicas (formulaciones lingüísticas naturales y artificiales), sino también técnicas (acciones sobre objetos: pesar, medir, centrifugar, etc.) y sociales (de unos sujetos sobre otros: organización, división del trabajo, enseñanza, etc.). Por último, se puede resumir lo anterior reconociendo que la subordinación es composición que produce sistemas sintácticos, representativos y normativos.

Sin embargo, lo más peculiar es la producción de nuevas relaciones normativas que pueden aplicarse a su vez a operaciones simbólicas, técnicas y sociales, cuyos resultados serían también relaciones sintácticas, representativas y normativas; y éstas últimas vuelven a ser aplicables a otras operaciones de los tres tipos. Por todo ello, la característica más apreciable del método es su múltiple normatividad, su normatividad compleja que se muestra en la reapplicabilidad de las normas producidas a los distintos niveles o escalas de las operaciones. Basta con esto para reparar en que los métodos no crecen de cualquier modo, sino mediante una recurrencia normativa. Con ello se puede recuperar conceptualmente la noción de

"análisis" como componente metodológico fundamental en el descenso de escalas que se figura en la reaplicabilidad de las distintas normas generadas en el propio interior de la ciencia. Este descenso, ilimitado en principio por el carácter recurrente de la reaplicación, puede, sin embargo, terminar en cierta escala o nivel, a partir de la cual sea factible la síntesis que debe alcanzar -- en lo posible -- el nivel inicial que parte el análisis.

El análisis debe proceder hasta encontrar un límite obligado materialmente, porque no existe límite formal asignable. Por tanto, el método, tal como ha sido presentado, exige ser complementado con la idea de la limitación material (en cada caso determinable) a su espontaneidad reaplicativa. En este sentido, esta suerte de algoritmo implícito en la idea de método no culmina como tal hasta tanto no se determine su paso resolutivo, que sólo puede quedar establecido en cada caso respecto de una escala objetiva, más allá de la cual la síntesis, como recuperación de la escala inicial, resulta inviable. En otra ocasión hemos llamado nivel de resolución de una ciencia, aunque en cada investigación debe reexaminarse el tema, a esta escala adecuada, desde la cual la síntesis es realizable, realizado el análisis(4). "El concepto de nivel de resolución, ligado a las escalas objetivas de que una ciencia trata y a cuyo análisis corresponde una síntesis que no es realizable más allá de dicha escala, que constituye la base del "bloqueo" material de la recurrencia metodológica, impone condiciones ontológicas a la representación formal del método"(5). La síntesis, en tanto que supuesto proceso inverso del análisis, tendría un valor de control decisivo, tanto para los análisis que no han logrado llegar a la escala adecuada, como para aquellos que, por haberla rebasado, no logran recuperar la escala inicial. En este ir y volver que muchas veces obliga a rectificar la ida se genera toda una problemática que puede dar lugar a importantes formulaciones: a "programas de investigación", para utilizar la terminología de Lakatos, que brotan precisamente en las rectificaciones obligadas en el interior del proceso de análisis-síntesis(6).

II. DEFINICIONES Y METODOLOGIA

Es habitual tratar las definiciones como operaciones metodológicas, incluso hablar de la noción metodológica de la definición, como hace Sacristán, para quien "definir significa determinar o delimitar. La definición -- añade -- es la operación metódica que consiste en

caracterizar suficientemente una noción para delimitarla y separarla de otras"(7). Ahora bien, dentro de las operaciones que el anterior esquema de método indicaba, las definiciones van directamente ligadas a las operaciones simbólicas y no a las técnicas ni a las efectuables entre sujetos. Las definiciones, en tanto que operaciones metodológicas, se refieren a determinados lenguajes. "El definir, por su carácter más puramente teórico, tiene del todo lugar en el lenguaje"(8).

Pero con frecuencia encontramos expresiones definicionales como éstas:

$$A' = \hat{x} (x \notin A)$$

y $'p \rightarrow q' = \text{def. } '\bar{p} \vee q'$

La primera asigna la misma referencia a dos expresiones, mientras que la segunda nos dice cómo entender en cierto contexto determinada expresión. Esto ha conducido a distinguir definiciones en el lenguaje-objeto (como la primera) y definiciones en un metalenguaje (como la segunda). Así lo entienden, por ejemplo, Colacilli de Muro: "Si queremos definir los términos de un lenguaje dado, necesitamos incorporarle ciertas expresiones meta-lingüísticas que nos permitan referirnos a esos términos; o sea, que nos permitan mencionarlos. El signo metalógico frecuentemente usado para expresar definiciones en meta-lenguaje es la relación $' =_{\text{def}} '$ que eleva a un nivel superior los términos que relaciona... También se acostumbra llamar definiciones a ciertos enunciados que pertenecen al lenguaje donde se los emplea, y que tienen la característica de establecer una relación de igualdad entre el sujeto y el predicado...el sujeto ocupa el lugar del definiendum, y el predicado, el lugar del definiens... El término relacional es aquí un término lógico y no meta-lógico... Su esquema más general podría representarse como ... es (igual a) ..." (9).

En ambos casos se introduce un nuevo término en un sistema simbólico, bien para introducir una nueva entidad a través de un símbolo denotativo, bien para determinar su sentido contextual desde un metalenguaje. Y esta introducción de términos debe respetar al menos ciertas reglas que, por mor de la exposición, limitamos aquí a dos, respectivamente relativas, según Stebbing, a la naturaleza y al propósito de la definición(10). Por la primera (regla de la convertibilidad), el definiendum debe ser convertible (ni más amplio ni más estrecho) con lo que lo define (definiens). Por la segunda (regla de la

no-circularidad), el definiens no debe incluir ninguna expresión que aparezca en el definiendum.

Respecto de la regla de convertibilidad debe hacerse constar que la equivalencia supuesta entre los dos extremos de relator ' $=$ ' no puede ser equivalencia de sentido, porque se recaería en expresiones del tipo ' $A = A'$ ', que no podría ser considerada nunca una definición, porque viola la regla de la no-circularidad. La equivalencia tendría que remitir a una identidad referencial para dos expresiones de sentido distinto.

Por ejemplo, en el primer caso la definición asigna a la expresión " A' " una referencia mediante una determinación en la que se incluyen términos como ' x' ', ' ϵ' ', ' $\hat{\hat{A}}$ ', ' A' ', etc. Es decir, introduce un término que depende de otros, que se deriva de otros. Las definiciones suponen, por tanto, la distinción entre términos primitivos y derivados, por lo cual la convertibilidad exige simplemente, como lo había indicado Leibniz, sustituibilidad salva veritate(11). Incluso dentro de un lenguaje, las definiciones suponen la oposición primitivo/derivado, por lo cual la convertibilidad exige la distinción de niveles dentro del propio lenguaje. Cuando la distinción de niveles es interior a un lenguaje estamos ante las llamadas definiciones en el lenguaje-objeto, pero cuando la distinción de niveles es distinción de niveles entre lenguajes estamos ante las definiciones metalingüísticas.

La oposición primitivo/derivado introduce una asimetría en las definiciones, que no se revela en el relator simétrico ' $=$ ', vinculado operativamente a las trasposiciones. Más aún, el relator ' $=$ ' tiene lugar perfectamente en las igualdades que no son definiciones. Como indica Bunge, las igualdades:

$$3 = \sqrt{9}$$

$$3 = \log_2 8$$

son verdaderas, pero no pueden aceptarse como definiciones, pues "si deseamos una definición de '3' tenemos que empezar por elegir algún sistema aritmético en el cual se presente '3' y averiguar cuáles son las nociones primitivas específicas de esa teoría. Una vez identificadas dichas nociones, los símbolos definidos se introducen ordenadamente... Lo mismo exactamente hay que hacer en cualquier teoría factual axiomatizada: sólo después de enumerar los conceptos primitivos y los axiomas de la teoría podemos emprender la tarea de determinar el estatuto que un determinado concepto tiene en la teoría (12). Por consiguiente, estas consideraciones llevan a decir que un término es definible siempre en un contexto,

que toda definición es en cierta medida una definición contextual. La distinción entre igualdades y definiciones, y la relatividad contextual de toda definición parece alejar -- y quizá con razón -- las definiciones de la idea de verdad, dejándolas en todo caso enlazadas con la idea de sentido, del sentido que ciertos términos adquieren al ser definidos en un contexto. Pero esta oposición entre sentido y verdad, aparte de no estar bien formulada, porque no es mera yuxtaposición exclusiva, por estar ambas nociones entretejidas, esconde una vieja distinción que afecta de raíz al valor de las definiciones en las ciencias.

II. DEFINICIONES NOMINALES, REALES Y OPERATIVAS

La distinción entre definiciones reales y nominales se remonta hasta Aristóteles y, en líneas generales, apunta a la convicción de que la definición real muestra la naturaleza de la cosa definida, mientras que la nominal se limita a establecer el sentido de un término(13). Es claro que ante la oposición anterior caben en principio tres posibilidades de aceptación. Aceptar ambos tipos de definición o sólo uno de ellos. Sin embargo, la definición nominal tiene que ser aceptada si se acepta algún tipo de definición real, pues el sentido debe estar presupuesto en todo caso. De ahí que se pueda aceptar solamente la definición nominal, como hacía Russell(14), lo que constituye, por decirlo así, el mínimo. También, de no aceptar una dicotomía entre la naturaleza de la cosa y el sentido del término, puede retraerse la cuestión a un planteamiento en el que, reconocida la definición como operación dentro de un lenguaje, nominal y real se oponen no respecto de la alternativa sentido/naturaleza de la cosa, sino más bien sentido/naturaleza del concepto. Así parece entenderlo Sacristán: "... la definición real no debe entenderse como una determinación o delimitación de la "cosa" definida... lo determinado será a lo sumo el concepto, la noción, y no la cosa misma a que se refiere la expresión definidora"(15).

Pero toda salida de compromiso, si fuera ésta la forma adecuada de resolver la cuestión, impone un replanteamiento inicial de aclaración. Puesto que el concepto de definición real parece ajustarse más, aunque no solamente, a las llamadas ciencias factuales, extraigamos de las consideraciones metodológicas acerca de las mismas ciertas puntualizaciones necesarias. Las siguientes caracterizaciones de Mayntz, Holm y Hübner pueden servir de punto de partida.

"Una definición real -- dicen -- es un enunciado sobre las propiedades estimadas como esenciales del objeto al que el "definiendum" se refiere. Las definiciones reales son, pues, afirmaciones sobre la naturaleza de un fenómeno. En cuanto tales, exigen validez empírica y pueden ser falsas, en la medida en que nuestras ideas en torno al objeto resulten equivocadas"(16). En esta caracterización observamos que la definición real se presenta como un enunciado con pretensión de verdad, en la medida en que expresa la naturaleza del objeto definido.

En cambio, las definiciones nominales "establecen exclusivamente el significado que en adelante ha de corresponder a determinado término -- el definiendum -- ... Aquí se establece una convención lingüística, sin hacerse ninguna afirmación sustantiva. Puesto que el definiendum de una definición nominal carece absolutamente de un significado independiente del definiens, la definición no puede ser ni falsa ni incompleta"(17).

Ahora bien, las consideraciones citadas conducen a distinguir las definiciones reales de las nominales por medio de una serie de oposiciones de términos que determinan contextos diferenciales. Las definiciones reales están en conexión, al parecer, con una serie de características: son esenciales, verdaderas o falsas, completas o incompletas y, sobre todo están referidas a la noción de verdad, como se considera en segundo lugar. Las definiciones nominales, en cambio, son estipulativas, útiles o inútiles, simples o complejas y, en última instancia, se refieren al ámbito del sentido de los términos definidos. Pero si esto es así, la definición real parece radicar en el ámbito de las relaciones semánticas propiamente dichas: representativas (s, 0) e incorporativas (0, s), mientras que las definiciones nominales se mueven más bien en el ámbito de las relaciones pragmáticas: simbólicas (S, s) y normativas (s, S). Ya sabemos que la composición de las relaciones semánticas genera alternativamente relaciones sintácticas (s, s) y ópticas (0, 0) -- de éstas últimas resultaría la pretensión de realidad de la llamadas definiciones "reales", que se suponen expresiones de relaciones objetivas; precisamente las relaciones ópticas. Igualmente, las relaciones pragmáticas, compuestas en los dos órdenes posibles, arrojan alternativamente relaciones sintácticas y relaciones entre sujetos (S, S) -- de éstas últimas resultaría la noción de la definición nominal como un convenio de comunicación, como una estipulación "para entendernos". En ambos casos, la forma sintáctica esconde su otra faz, su faz conmutada, bien la óptica en el primer caso, bien la social en el segundo. Y si se

quisiera apurar aún más la cuestión, podría incluso figurarse que la forma semántica lo es precisamente de un contenido óptico en el caso de las definiciones reales, y de un contenido social (intersubjetivo) en el de las definiciones nominales.

Pero el problema fundamental, a este respecto, de una ciencia factual es el modo de relacionarse las definiciones reales con las nominales, porque en cierto modo toda definición es nominal, es significativa, en cuanto establece el sentido de un término (aunque sea por la vía de la identificación de los referenciales de dos expresiones). Ahora bien, no toda definición es real, es decir, no está ligada a la verdad y, por tanto, a una referencia objetiva. En este sentido, una ciencia factual no puede funcionar sin alguna suerte de definiciones reales. El problema reside una vez más en la superación de cierto dualismo: el dualismo nominal/real.

Tal vez la consideración del problema con referencia al concepto de método simplemente esbozado al principio, como regulación normativa de operaciones (simbólicas, técnicas y sociales) podría ofrecer un comienzo de aclaración del tema. La aplicación de normas a las relaciones da lugar a relaciones sintácticas; la aplicación de normas a las relaciones técnicas genera, en cambio, relaciones representativas; finalmente, la aplicación de normas a las relaciones sociales da lugar a nuevas normas, reaplicables en un segundo nivel. Esto por un lado, pero además las definiciones nominales, en cuanto utilizaciones de símbolos para aclarar otros símbolos, aparecen vinculadas a las operaciones simbólicas. Las definiciones reales, por su parte, aparecen ligadas a las relaciones técnicas, en cuantos éstas, subordinadas a normas, dan lugar a relaciones representativas. Pero con ello se presentaría aquí cierta diferencia de estas clases de definiciones respecto del método, porque las definiciones nominales, como meras simbolizaciones, serían, en cierto modo, premetodológicas, pues para ser metodológicas deberían estar sometidas a normas. Al introducir la corrección normativa, es decir, al someterlas a normas según la forma $(s, S)/(S, s)$, el resultado serían relaciones sintácticas (s, s) . La forma de las definiciones reales, como representaciones resultantes de la subordinación de operaciones técnicas a normas, sería $(s, S)/(S, 0) = (s, 0)$.

Diríase que las definiciones nominales, en su forma ya metodológica, son operaciones simbólicas que, sometidas a normas, dan lugar a relaciones sintácticas y que las definiciones reales son representaciones que contie-

nen relaciones técnicas (que suponen referencia a objetos) sometidas a normas. La primera conclusión que cabe extraer de este planteamiento es que no pueden reducirse las definiciones reales a operaciones puramente simbólicas, en la medida en que suponen relación con operaciones materiales ligadas a las relaciones técnicas. Esto no invalida la afirmación de que la definición se hace dentro de un lenguaje, salvo que se reduzca el lenguaje a su mero aspecto sintáctico.

El reconocimiento de la imposibilidad de esta reducción llevó en su momento a Bridgman a postular su teoría operacionalista y a la afirmación de que la definición científicamente adecuada es la llamada definición operacional, que de ahora en adelante llamaremos definición operativa(18). Bridgman entendía que definir un término (en concreto, un magnitud física) consiste en establecer el sistema de operaciones materiales -- específicamente, de medidas -- necesarias para establecer la verdad o la falsedad de los enunciados en que aparece(19). Ullmo, siguiendo en esto a Bridgman, indica que "una definición operativa es una definición que comporta la descripción de un procedimiento regular para descubrir, medir, o más generalmente alcanzar e identificar el concepto definido. La primera exigencia metodológica de la ciencia es no hacer uso en sus enunciados sino de conceptos definidos. Toda noción introducida de esta manera incluye un experiencia virtual..."(20). Este punto de vista constituye para Bunge el credo ingenuo de muchos físicos, que sirve de base para una filosofía "standard" de la física; su formulación podría ser aproximadamente ésta: "un símbolo adquiere significado físico merced a una definición operativa. Todo lo que no es definido en términos de posibles operaciones empíricas carece de significado físico y debe, por consiguiente, ser descartado"(21). Así, por ejemplo, la magnitud tiempo no tendría sentido sino respecto de ciertas coordinaciones de movimientos periódicos; la longitud respecto de operaciones de traslaciones de reglas, etc. Pero esta manera de entender las cosas plantea un problema de no poca importancia. Si hay distintos sistemas de operaciones que permiten determinar ciertas magnitudes, entonces por convertibilidad habrá distintintos conceptos de las mismas.

La solución de Bridgman fue distinguir entre operaciones y clases de equivalencia de operaciones. Como recuerda Agazzi, "no parece correcto afirmar que tenemos un concepto de magnitud L_1 cuando nos referimos a medidas realizadas mediante el transporte de reglas y un concepto distinto de longitud L_2 cuando nos referimos a medidas

efectuadas con el uso de goniómetros... Por el contrario, una clepsidra, un reloj de péndulo y un cronómetro, aún siendo entes físicos muy distintos, pueden ser incluidos en el mismo concepto de "reloj", puesto que pueden considerarse miembros de la misma clase de equivalencia, caracterizándose por ser medidores de tiempo..."(22). No es cosa de entrar en la circularidad de este tipo de argumentaciones, puesto que basta con observar que la magnitud que debe ser definida por los sistemas de operaciones sirve ahora para construir las clases de equivalencia de dichos sistemas, siendo así que se supone cierta caracterización previa de la magnitud al margen de la que pueda resultar de su(s) definición(es) operativa(s). Por lo primero se circula, por lo segundo se abandona el carácter operativo de la previa noción de magnitud.

El concepto de definición operativa pretende representar las operaciones técnicas sometidas a normas, cuyo resultado son representaciones. Pero el concepto de definición real a la que la definición operativa debía reemplazar en buena conciencia científica, debe incluir, como relación semántica, no sólo la relación representativa, sino también la relación incorporativa: cuando se mide con una regla, la regla incorpora una escala; cuando se registran efectos, el instrumental lleva ya incorporados ciertos sistemas simbólicos respecto de los cuales son formulables las características (cuantificadas o no) de aquellos. Es decir, que las relaciones técnicas (por ejemplo, las mediciones) en cuanto compuestas con las incorporativas, sólo pueden conducir a relaciones objetivas (ónticas) en la forma:

$$(0, s)/(s, S)/(S, 0).$$

Y, por ello, la definición real sólo es posible mediante la subordinación de las operaciones técnicas normalizadas a las capacidades incorporativas de la materia, es decir, sometidas a la existencia de ciertos procesos fundamentales que posibilitan las medidas. Las condiciones materiales de los instrumentos de medida limitan las representaciones que resultan de las medidas metodológicamente efectuadas. Puesto que sólo es posible medir un proceso físico mediante el control operativo de otro proceso físico, el resultado final de la definición real aparece como la equivalencia entre ciertos componentes objetivos mediados por normas y operaciones que desaparecen en el resultado. La definición, por tanto, aunque supone operaciones, no se reduce a ellas, ni a un conjunto de indicaciones para realizarlas. Por esta razón, debe replantearse nuevamente la función de las definiciones

operativas con estas consideraciones en cuenta.

IV. LUGAR RELATIVO DE LOS TIPOS DE DEFINICION

Por las consideraciones anteriores, se puede ver que las definiciones nominales quedaban referidas en primer lugar a un contexto pragmático; en concreto, a operaciones simbólicas que sirven al propósito de la comunicación entre sujetos "para entenderse". En este sentido pragmático puede pensarse en una definición como una especie de transacción social. Así lo ha hecho Black, para quien "una definición es un proceso en el que el uso de una palabra (u otro signo) es explicado por alguien y para alguien. Así como "se necesitan dos para una riña", así se necesitan al menos tres para hacer una verdadera definición... Una definición, por tanto, se parece más a un apretón de manos que a un estornudo: es una transacción social(23).

Las definiciones reales, generadas en el contexto semántico, conducen a relaciones entre objetos. Pero estas relaciones entre objetos que caracterizan a la definición real pueden concebirse de un modo operativo o de un modo no operativo. El concepto no operativo de la definición real se atiene exclusivamente a afirmar la identidad objetiva y deja pendiente la cuestión del modo de relación entre signos y objetos, por lo cual cabe hablar del misterio por el cual unas relaciones entre signos pueden expresar relaciones objetivas. El concepto operativo de definición real contiene el esquema clásico de las definiciones operativas, en cuanto introduce las operaciones técnicas como vínculo entre signos y objetos en un primer nivel, dando lugar a representaciones -- $(s, S)/(S, 0) = (s, 0)$ --, en la medida en que dichas operaciones están sometidas a normas metodológicas. Pero en un segundo nivel incluye relaciones incorporativas, que subordinan dichas representaciones y que arrojan relaciones objetivas (ónticas) que sirven para apoyar las identidades objetivas de las definiciones reales: $(0, s)/(s, S)/(S, 0)$. La subindicación de los términos -- por ejemplo, $(0_i, 0_j)$ -- representaría mejor el carácter no trivial de las definiciones reales que sirven de base a las ciencias factuales.

Los planteamientos anteriores, con su distinción de los tipos de operaciones, evitan los equívocos que se producen cuando estas distinciones no se realizan. Bergmann observa el peligro de no distinguir unos tipos de operaciones de otros, con la consiguiente extrapolación confusiva. "Mientras las operaciones en el sentido rele-

vante son las manipulaciones y nada más, los "operaciona-
listas" vieron operaciones por todas partes. En un
extremo se presentaron las observaciones de los científicos
como una especie de operaciones; en el otro, sus
actividades verbales y computacionales, a título de
operaciones simbólicas, fueron encerradas en el mismo
corral. Semejante uso inespecífico de "operación"... no
sólo es inútil; induce también a confusión"(24).

Ahora bien, la confusión no se produce por hablar de
"operaciones simbólicas", que sin duda las hay, sino por
no limitar estrictamente el ámbito de aplicación de las
llamadas definiciones operativas. Las operaciones simbó-
licas están ligadas a las definiciones nominales en la
forma vista, para dar lugar a relaciones de comunicación
(intersubjetivas) mediadas por signos y, también, a sus
conmutadas sintácticas: la ciencia no es sólo comunica-
ción. Las operaciones técnicas (las que Bergmann conside-
ra operaciones sensu stricto) tienen su lugar en las
definiciones reales, en la forma vista (incrustadas en
las representaciones: son un factor de representación,
cuando están sometidas a normas). En este sentido la
llamada definición operativa no es tanto una definición
cuanto una representación. Sólo cuando estas representa-
ciones se subordinan a relaciones incorporativas, puede
hablarse de definición real, como tipo de relación
objetiva (óptica).

Estas consideraciones pueden aclararnos ciertas difi-
cultades, como las señaladas por Bunge, quien entiende
que no hay tal cosa como definiciones operativas. Su
consideración ejemplificada puede servirnos de ilustra-
ción. Al considerar la intensidad E del campo eléctrico,
el operacionalismo "supone que ' E ' adquiere significado
físico sólo cuando se prescribe un procedimiento para
medir los valores de E . Pero esto es imposible: las
mediciones nos permiten determinar sólo un número finito
de valores de una función, y más aún producen sólo
valores racionales o fraccionarios. Además, el valor
numérico de una magnitud o cantidad física es sólo uno de
los constituyentes de la misma. Por ejemplo, el concepto
de campo eléctrico es, matemáticamente hablando, una
función y, por consiguiente, tiene tres ingredientes: dos
conjuntos (el dominio y el alcance de la función) y la
correspondencia precisa entre ellos. Un conjunto de
valores medidos es sólo una muestra del alcance de la
función. A menos de tener una idea realmente redondeada
de la cosa entera, no se llegaría siquiera a conocer cómo
obtener semejante muestra. Esto es, lejos de asignar
significados, la medición los presume... En suma, no hay
definiciones operacionales. La creencia de que las hay

procede de una confusión elemental entre definir (operación puramente conceptual que no se aplica, además, a los conceptos básicos) y medir -- operación que es no sólo empírica, sino también conceptual"(25).

El largo texto de Bunge nos viene a decir que no podemos medir una magnitud cuyo concepto no poseamos de antemano. Pero esto, si desarrollamos la forma relacional de la definición real, se resolvería introduciendo la forma de la definición nominal en la fórmula relacional de la definición real. Con ello tendremos una manera de ver el modo de articulación entre definiciones nominales, operativas y reales. Entiéndase que al hablar de la forma o fórmula relacional de las definiciones no nos referimos a su forma lingüística, sino a las relaciones que la caracterizan en el contexto de análisis introducido al comienzo, que ha servido para todas las distinciones anteriores.

La forma de la definición nominal, en cuanto convención "para entenderse", supone operaciones simbólicas que subordinan normas, dando lugar a relaciones intersubjetivas:

$$(S_i, s_i)/(s_i, S_j) = (S_i, S_j)$$

La forma de la definición real, que subordina representaciones resultantes de operaciones técnicas normalizadas a relaciones incorporativas, dando lugar a relaciones ópticas, sería esquematizada:

$$(O_i, s_i)/(s_i, S_i)/(S_i, O_j) = (O_i, O_j)$$

La introducción de la forma relacional de la definición nominal en la forma de la definición real daría lugar a una forma completa de la definición real, respecto de la cual la definición operativa y la nominal aparecen como componentes de escalas diferentes:

$$(O_i, s_i)/(s_i, S_i)/(S_i, s_j)/(s_j, S_j)/(S_j, O_j) = (O_i, O_j)$$

definición nominal

definición operativa

definición real

El "realismo" de Bunge se convierte, si no se formula así

la cuestión, en un conceptualismo. Si lo que quiere decir es que no hay definición operativa que coincida con las exigencias de una definición real, ello es evidente por la forma que antecede. La definición real (lo que no quiere decir que haya una sola definición real) es el resultado de la conexión estratificada de las relaciones expuestas y es coherente con nuestro concepto de método presentado en el primer párrafo.

Bunge afirma que se confunde, en el planteamiento operacionalista, operación con medida, en cuanto no se las distingue. Por otra parte, sostiene que la definición es una operación puramente conceptual, mientras que la medida es a la vez empírica y conceptual. Pero afirmaciones semejantes no parecen aclarar gran cosa, porque con sólo establecer esa conexión Bunge vuelve a suponer los esquemas de la mediación por un tercero:

Teoría ----- Medida ----- Hechos
(conceptual) (conceptual y empírica) (empíricos)

En el fondo nos ofrece una variante más de la búsqueda de la mediación entre teoría y hechos, compartiendo ese punto de partida con el operacionalismo. Las medidas son aquí, como los esquemas kantianos, conceptuales y empíricas, y por participar de ambas características pueden vincular términos caracterizados por cada una de las características en exclusiva (26).

Las virtualidades del campo abierto por la forma racional de la definición real pueden comprenderse si se tiene en cuenta que (1) toda relación binaria subindicada puede presentarse en la forma de una matriz de orden $m \times n$, con tal de determinar adecuadamente los valores de los subíndices, (2) que el producto relativo es, como el matricial, un producto no conmutativo, (3) que sería necesario investigar si es posible caracterizar adecuadamente la operación "suma" y determinar las condiciones de reiteración de los productos. Todo ello permitiría, de ser posible, obtener una forma matricial de la definición real, cuyo resultado podría representar el concepto definido, en cuanto el concepto debe entenderse como un sistema de enunciados implícitos, tal como hemos intentado mostrar en otro lugar (27). Claro está, no corresponde aquí hacer tal consideración, sino simplemente apuntarla.

Por ahora baste con decir que la forma relacional de la definición real permite enfrentarse a una teoría de la

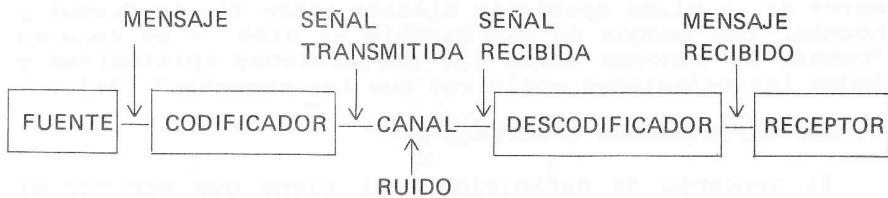
definición para las ciencias factuales. Atendiendo a ella puede considerarse la distinción de Margeneau entre definiciones epistémicas y definiciones constitutivas (28). Para Margenau, el tiempo, por ejemplo, puede definirse de dos maneras: definirlo por referencia a un reloj o definirlo como la variable independiente en las leyes (y las ecuaciones) del movimiento. La primera forma de definición es epistémica, correspondiente a la definición operativa de Bridgman, y "establece una regla de correspondencia entre la construcción interpretativa tiempo y la naturaleza" (29). La segunda no se refiere a la naturaleza, sino que permanece en el campo del conocimiento "enlazando varias construcciones interpretativas: dice qué es el tiempo de una manera en que no lo hace la definición epistémica, que sirve principalmente para asignar números..."(30). Si nos atenemos a la ejemplificación de Margenau, la definición epistémica aparece ligada al esquema de relaciones (s, S)/(S, O), mientras que la constitutiva se presenta aparejada a las relaciones sintácticas (s, s): 't' es la variable independiente de las ecuaciones... etc. Con ello se nos retrotrae otra vez a la oposición sintaxis/semántica: definiciones constitutivas/reglas de correspondencia. La distinción de Margenau se mueve, por consiguiente, en el marco de la misma oposición clásica entre teoría formal y hechos. Los hechos de una ciencia -- dice -- se conocen "cuando se conocen todas las definiciones epistémicas y todas las relaciones empíricas que los conectan" (31).

V. LAS DEFINICIONES EFECTIVAS

El concepto de definición real tiene que ver con el valor objetivo (óntico) de las definiciones; es decir, con la vinculación conceptual de formas simbólicas y hechos (32). Pero su valor heurístico, su fecundidad en la ciencia, está más bien ligado a lo que puede llamarse el valor efectivo de las definiciones. Boudon distingue entre definiciones intencionales y definiciones efectivas en términos de los contextos de aparición de las mismas (33). Una definición intencional trata de precisar la significación de una noción: por ejemplo, "estructura" usado para subrayar el carácter sistemático del objeto o para recordar que un método pretende describir cierto objeto como un sistema. En cambio, una definición efectiva de estructura aparece en teorías destinadas a dar cuenta o determinar la estructura del objeto supuesto de índole sistemática. En una primera aproximación podría decirse que las definiciones intencionales son definiciones por distinción, mientras que las definiciones efectivas son definiciones por construcción dentro de una teoría.

El concepto de información puede proporcionarnos, por la vía de ejemplo, una aclaración adecuada a esta distinción entre los dos tipos de definición. La definición intencional de información podría ponerse del lado de lo que Singh considera el concepto común de información. "Usamos -- dice -- la palabra "información" como sinónimo de noticia, conocimiento, inteligencia, informe, etc". (34) Por ejemplo, cuando alguien nos "informa" de algo que ya sabemos, solemos decir "con eso no me dices nada" o "no me dices nada nuevo". La información parece ligada a cierto factor de sorpresa: a mayor sorpresa, mayor información. Esta noción confusa de información, como atributo de un mensaje individual frente a otros mensajes, es, como las definiciones intencionales de Boudon, una definición distintiva por oposición a lo no informativo: información sería el atributo de los mensajes novedosos, sorprendentes, etc.

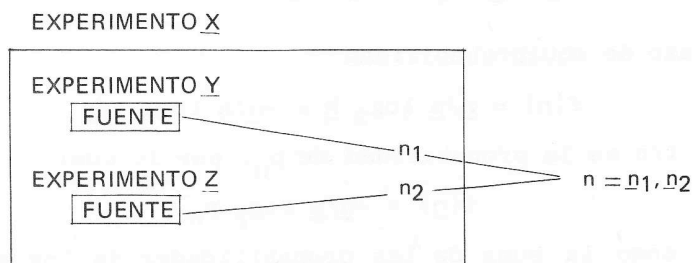
El concepto de información, en cuanto determinado por una definición efectiva, aparece sin embargo en la teoría de las redes de comunicación. Toda red, no importa su tipo, tiene la forma, en gráfico de bloques:



El problema fundamental de todo sistema de comunicación es establecer una medida adecuada de la información para mejorar la eficacia por distintos medios: por ejemplo, aumentar la capacidad del canal y disminuir todo lo posible los efectos del ruido. Para ello debe atenderse a la fuente de información; en este caso sólo se consideran fuentes discretas. La fuente produce mensajes seleccionando sucesivamente símbolos discretos en un repertorio disponible. Un mensaje es, por tanto, una selección determinada entre un conjunto de selecciones posibles formadas por sucesiones de símbolos del repertorio. El punto de partida para una definición efectiva de información es el conjunto de los mensajes transmisibles. Así lo señala Raisbeck: "Para obtener una definición efectiva de información... hemos de considerar no sólo el mensaje generado o transmitido, sino también el conjunto

de todos los mensajes al que pertenece el mensaje elegido" (35).

Puede considerarse la fuente como un dispositivo experimental que produce muchos resultados en tiempos diferentes y un mensaje como el resultado de un experimento particular. Supongamos, como hace Raisbeck (36), un experimento X que tiene \underline{n} resultados equiprobables y que es descomponible en dos experimentos Y y Z de resultados equiprobables \underline{n}_1 y \underline{n}_2 .



De aquí pueden establecerse las siguientes afirmaciones. (a) Transmitir el resultado de X equivale a transmitir separadamente los de Y y Z . (b) La información del mensaje en X debe ser cierta función en \underline{n} : $f(\underline{n})$. (c) De las afirmaciones (a) y (b) se desprende que $f(\underline{n}) = f(\underline{n}_1) + f(\underline{n}_2)$. (d) Además, $\underline{n} = \underline{n}_1 \underline{n}_2$, donde se observa que la función f transforma productos en sumas, es decir:

$$f(\underline{n}_1 \underline{n}_2) = f(\underline{n}_1) + f(\underline{n}_2).$$

El caso admite más de una solución, pero considerando un requisito adicional: el tiempo necesario para la transmisión del resultado, se ve que debe tratarse de una función creciente de \underline{n} (37). La única que satisface todos los resultados es de la forma

$$f(\underline{n}) = c \log_b \underline{n}.$$

Si se toma $c = 1$ y se introduce el caso para dos resultados posibles, entonces

$$f(2) = \log_b 2.$$

Si además se toma $b = 2$, entonces se obtiene

$$f(2) = \log_2 2 = 1.$$

Esta unidad de información se toma como unidad básica, el bit (binary digit) y se opera con ella en adelante. Así se darán los casos: $f(1) = \log_2 1 = 0$, $f(8) = \log_2 8 = 3$, etc.

Cuando no hay equiprobabilidad, hay que ponderar las probabilidades de ocurrencia. Entonces tenemos:

$$P_1 = \frac{n_1}{n}, P_2 = \frac{n_2}{n}, \dots, P_n = \frac{n_n}{n}$$

En caso de equiprobabilidad

$$f(n) = \frac{n}{n} \log_2 \frac{n}{n} = -\frac{n}{n} \log_2 \frac{1}{n},$$

pero $1/n$ es la probabilidad de p_n , por lo cual

$$f(n) = -\frac{n}{n} \log_2 p_n.$$

Pero como la suma de las probabilidades de los mensajes es igual a la unidad, se puede introducir una forma general ponderada, cuya expresión sería

$$f(n) = -\frac{n}{n} \log_2 p_n = \sum_{i=1}^n -p_i \log_2 p_i$$

Pero al introducir la suma sobre los n mensajes posibles resulta la forma general por la cual la función considerada es adecuada para caracterizar el repertorio en función de los mensajes posibles. De ahí que pueda escribirse finalmente:

$$H(X) = \sum_{i=1}^n -p_i \log_2 p_i$$

Por ello puede decir con razón Singh, que "es evidente que el contenido informativo de un repertorio de mensajes es una función de las probabilidades de ocurrencia de cada uno de los mensajes comprendidos en el sistema" (38).

Ahora bien, con todo ello tenemos la probabilidad de ocurrencia dentro de un repertorio como medida del factor sorpresa que se identificaba en el concepto común o intencional con la informatividad del mensaje, y la función $H(X)$ como aquella cuyos valores concretan la medida de la información de repertorios que sirven para transmitir mensajes por una fuente, cuyo caso óptimo se identifica con el caso de los mensajes equiprobables.

Puede entonces caracterizarse la información como una función de las probabilidades de ocurrencia de cada uno de los mensajes transmisibles a partir de un repertorio. Y al menos para las fuentes consideradas, son válidas las siguientes propiedades: (a) la aditividad ponderada, (b) la existencia de un máximo en el caso de la equiprobabilidad y (c) que el contenido informativo del conjunto no depende de cómo se divida el sistema (descomponibilidad). Esta caracterización debe permitir una definición efectiva en el sentido de Boudon; es decir, una definición construida en el ámbito de una teoría. No se trata de una definición que se limite a distinguir lo informativo de lo que no lo es, sino que construye un concepto que incluye su propia negación interna, pues en el caso de un sólo mensaje posible $f(1) = 0$. Lo no informativo es ahora determinado en términos de información como información nula, con lo cual el concepto así construido resulta ser un verdadero concepto universal en su ámbito (39).

Las ciencias factuales desearían operar -- y deben hacerlo, que duda cabe -- con definiciones reales y efectivas en el sentido en que se han caracterizado en lo que antecede. La definición científica en las ciencias factuales debe ser real, es decir, capaz de exponer condiciones objetivas por medio de sentidos, operaciones e incorporaciones, y efectiva; esto es, productora de conceptos construidos en los marcos de cada ciencia determinada. Evidentemente, se trata de un caso límite cuyo alcance realizado habría que investigar en cada ocasión.

Universidad de León.

NOTAS

1. Juan Ramón Álvarez, "Sobre método y concepto", Estudios Humanísticos, 4, 1982, pp. 93-111.
2. Morris habla exactamente de las tres dimensiones de la semiosis, que resultan de descomponer en relaciones binarias la relación ternaria característica de la semiosis. La relación entre los signos y los objetos a que aquellos pueden aplicarse constituye la dimensión semántica; la relación de los signos con los intérpretes constituye la dimensión pragmática; la relación entre signos que están potencial o realmente en relación entre sí constituye la dimensión sintáctica. (Cf. Charles W. Morris, "Fundamentos de la

teoría de los signos", traducción de Esther Torrego, recogido en el volumen compilado por Francisco Gracia, Presentación del lenguaje, Madrid: Taurus, 1972, pp. 58-59). El carácter ternario de la relación semiótica había sido recalcado ya por Peirce, pero éste la consideraba indisoluble por primaria ("genuina") y, por tanto, no descomponible en relaciones binarias (Cf. Charles Sanders Peirce, "Logic as Semiotics: The Theory of Signs", en Philosophical Writings of Peirce, selección e introducción de Justus Buchler, Nueva York: Dover, 1955, pp. 99-100).

3. Loc.cit. (cf. nota 1), p. 98.

4. Cf. Juan Ramón Alvarez, "El nivel de resolución de las ciencias biológicas", Estudios Humanísticos, 3, 1981, pp. 69-93.

5. "Sobre método y concepto" p. 100. El concepto de escala o nivel no debe tomarse como meramente dado con independencia del propio desarrollo científico, puesto que en el propio interior de la ciencia se dan rectificaciones de las categorías ontológicas. Así se ha mostrado para el caso de la Química clásica: "...la Química clásica alcanza su nivel de resolución en la escala doble de átomos y moléculas, donde los primeros representan como unidades de composición de los gases. El nivel de resolución de la Química clásica consiste precisamente en la oposición átomos/moléculas, y en este sentido no se identifica con un simple nivel del objeto, sino que viene dictado justamente por las operaciones de la ciencia química" (Alvarez, "El nivel de resolución de las ciencias biológicas", p. 92).

6. Cf. Imre Lakatos, Matemática, ciencia y epistemología, traducción de Diego Ribes Nicolás, Madrid: Alianza Editorial, 1981, Cap. V, "El método de análisis-síntesis", pp. 103-144. A este respecto es muy ilustrativo el tratamiento de Lakatos respecto de los supuestos circuitos de análisis-síntesis que no dan con las pruebas o explicaciones que se proponen alcanzar, pero que haciendo de necesidad virtud extraen de su propio planteamiento otras pruebas o explicaciones, que, no obstante, dejan un margen inasimilable que se configura como un programa de investigación. El caso de un análisis topológico que no prueba lo que pretende, pero que prueba otra cosa y cuyo margen abre todo un campo de investigación, puede resumirse con las propias palabras de Lakatos. "Nos proponíamos probar que $V - A + C = 2$ para todos los poliedros y, mediante el examen crítico del análisis y de una síntesis más explícita, no regresamos al punto de partida original. Empezamos con la proposición "todos los poliedros son eulerianos" y, tras un proceso de análisis-síntesis imaginativo y crítico, llegamos a la proposición, "todos los poliedros de Cauchy son eulerianos". ¿Qué ocurre, pues, con los poliedros que no son poliedros Cauchy? Este problema engendró un genuino programa de investigación. Llevó a una clasificación completa de superficies cerradas topológicamente equivalentes, y a la clasificación de conjuntos de polígonos n-túpicamente conectados y al cálculo de $V -$

A + C para un amplio rango de objetos topológicos" (Ibid., p. 135).

7. Manuel Sacristán, Introducción a la lógica y al análisis formal, 2ª reimpresión, Barcelona: Ariel, 1973, p. 275.

8. Ibid.

9. M. A. y J. C. Colacilli de Muro, Elementos de Lógica moderna y filosofía, 2ª edición, Buenos Aires: Angel Estrada, 1969, p. 249. También se refieren a definiciones en un lenguaje mixto, que aquí no consideramos (cf. Ibid., p. 250).

10. Cf. L. Susan Stebbing, Introducción moderna a la lógica, traducción de Robert S. Hartmann y José Luis González, México D. F.: Universidad Nacional Autónoma, 1965, p. 481.

11. "Eadem sunt quorum unum in alterius locum substitui potest, salva veritate, ut Triangulum et Trilaterum, Quadrangulum et Quadrilaterum" (Die Philosophischen Schriften von Gottfried Wilhelm Leibniz, edición de C. J. Gerhardt, reimpresión, Hildesheim: Georg Olms, 1965, vol. 7, p. 219). "Definitio 1 - Eadem sunt quorum unum potest substitui alteri salva veritate" (Ibid., p. 228).

12. Mario Bunge, La investigación científica, traducción de Manuel Sacristán, 2ª edición, Barcelona: Ariel, 1972, p. 144.

13. En resumen, para Aristóteles, la definición es un discurso que expresa la esencia de la cosa (Cf. Tópicos, I, 5, 101, b 38). "Puesto que se llama definición a la razón-en-palabras que expresa "qué es" una cosa, es claro que habrá un tipo de definición que dé en palabras razón de que significa el nombre de una cosa, algo así como "razón nominal", explicativa de la significación nominal... definición diversa de la que expresa el "qué es" de una cosa..." (Aristóteles, Analíticos posteriores en Juan David García Bacca, Textos clásicos para la Historia de las ciencias, Caracas: Universidad Central de Venezuela, vol. 2, p. 137). La expresión "razón-en-palabras" traduce el vocablo griego "logos", que podría verse en este caso por "enunciado"; las razones de esa traducción se encuentran en Ibid., pp. 170-171.

14. "... of the three kinds of definition admitted by Peano -- the nominal definition, the definition by postulates, and the definition by abstraction -- I recognize only the nominal..." (Bertrand Russell, Principles of Mathematics, Nueva York: W. W. Norton, s. f., p. 112.

15. Op. cit., p. 276.

16. Renate Mayntz, Kurt Holm, Peter Hübner, Introducción a los métodos de la Sociología empírica, traducción de Jaime Nicolás Muñiz, Madrid: Alianza Editorial, 1975, p. 22.

17. Ibíd., p. 23.
18. Parece mejor expresión "operativa" que "operacional" u "operatoria".
19. Cf. P. W. Bridgman, The Logic of Modern Physics, Nueva York: Macmillan Co., 1972, obra que desgraciadamente no hemos tenido a mano.
20. Jean Ullmo, La pensée scientifique moderne, París: Flammarion, 1969, pp. 24-25. Cf. también Mayntz, Holm, Hübner, op. cit., p. 25 y ss.
21. Mario Bunge, Filosofía de la Física, Traducción de José Luis García Molina, Barcelona: Ariel, 1978, p. 13.
22. Evandro Agazzi, Temas y problemas de filosofía de la Física, traducción de J. Vidal, Barcelona, Herder, 1978, pp. 164-165.
23. Max Black, Critical Thinking, 2ª edición, Nueva York: Prentice-Hall 1952, p. 207. "The social transaction we call "definition" has as its purpose that the person to whom the definition is adressed shall be able to use the definiendum in the manner intended by the person supplying the definition" (Ibíd.).
24. Gustav Bergmann, Philosophy of Science, 3ª impresión, Madison: The University of Wisconsin Press, 1966, p. 58. Por otra parte, "a concept "operationally defined" may yet be utterly devoid of significance" (Ibíd.).
25. Bunge, Filosofía de la Física, p. 22.
26. "Nun ist klar, dass es ein Drittes geben müse, was einerseits mit der Kategorie, andererseits mit der Erscheinung in Gleichartigkeit stehen muss, und die Anwendung der ersteren auf die letzte möglich macht. Diese vermittelnde Vorstellung muss rein (ohne alles Empirische) und doch einerseits intellektuel, andererseits sinnlich sein. Eine solche ist das transzendente Schema" (Immanuel Kant, Kritik der reinen Vernunft, edición de Raymund Schmidt, Hamburgo: Felix Meiner, 1956, A 138/B 177).
27. Alvarez, "Sobre método y concepto" pp. 105-111.
28. Cf. Henry Margenau, La naturaleza de la realidad física, traducción de Adolfo Martín, Madrid: Tecnos, 1970, p. 216 y ss.
29. Ibíd., p. 219
30. Ibíd.

31. Ibíd.

32. Sin entrar aquí en detalles, debe entenderse que el concepto, en su forma de proto-teoría, es el verdadero mediador entre teoría y hechos en la medida en que, a través de las operaciones técnicas subordinadas a normas, se relaciona también con los hechos" (cf. Alvarez, "Sobre método y concepto"; p. 111.

33. Cf. Raymond Boudon, A quoi sert la notion de structure?, París: Gallimard, 1968, p. 35 y ss.

34. Jagjit Singh, Teoría de la información, del lenguaje y de la cibernética, traducción de Ana Julia Garriga Trillo, Madrid: Alianza Editorial, 1972, p. 21.

35. Gordon Raisbeck, Information Theory. An Introduction for Scientists and Engineers, Cambridge, Massachusetts: M. I. T. Press, 1970. p. 5.

36. Ibíd., p. 10.

37. Si no se añade este requisito, $f(n)$ podría ser también el número de factores en que puede decomponerse n como producto de números primos (Cf. Ibíd., p. 6).

38. Op. cit., p. 28.

39. Un concepto es universal en su ámbito cuando asume internamente su propia negación: por ejemplo la intersección de dos conjuntos disyuntos (es decir, la inexistencia de intersección) es recuperada por el concepto de conjunto, como conjunto vacío; la operación idéntica en los conjuntos de operaciones genéticamente caracterizadas por alterar los términos a que se aplican; el reposo como caso particular del movimiento, etc. Pero debe apreciarse que todo estos conceptos: conjunto intersección, operación, movimiento, etc. se construyen en el marco de ciertas teorías y su universalidad ambital se debe, en última instancia, a su efectividad.

Pero la anterior definición efectiva de información debe entenderse limitada a su estricto contexto efectivo; a saber, la teoría tecnológica de la transmisión en las redes de comunicación. No constituye una definición efectiva de la información semántica asociada a los lenguajes naturales. Por esa razón, hacer efectiva una definición de la información semántica requiere una reformulación, puesto que la teoría tecnológica de la información deja a un lado el sentido de los mensajes -- o al menos así lo afirman los clásicos de la teoría: "The semantic aspects of communication are irrelevant to the engineering problem" (Claude F. Shannon y Warren Weaver, The Mathematical Theory of Communication, The University of Illinois Press, 1949, p. 3). Para adaptarla a una teoría semántica de la información, los conceptos de la teoría tecnológica deben ser considerados, según Bar-Hillel, "sólo en la medida en que sean

aplicables a oraciones o proposiciones, donde "oraciones" abrevia "oraciones declarativas" o "enunciados", y las proposiciones son las entidades no lingüísticas expresadas por las oraciones" (Yehoshua Bar-Hillel, "An Outline of a Theory of Semantic Information", en el volumen, del mismo autor, Language and Information, Reading, Addison-Wesley, 1973, p. 221).