UNIVERSIDAD DE GRANADA

DEPARTAMENTO DE LINGÜÍSTICA GENERAL
Y TEORÍA DE LA LITERATURA

FUNDAMENTOS NEUROFISIOLÓGICOS DEL LENGUAJE

Tesis Doctoral

José Cuadrado Moreno

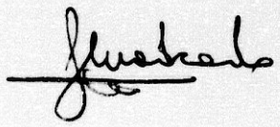
Trabajo que presenta José Cuadrado Moreno para optar al grado de Doctor en Lingüística General.

Granada, 15 de febrero de 1997.

V.° B.° El Director de la Tesis Doctoral

D. Pedro San Ginés Aguilar

El Doctorando



D. José Cuadrado Moreno

A mis padres, a mis suegros y a Paqui.

Quiero dejar constancia de la deuda de gratitud que tengo contraída con mi director de Tesis Doctoral D. Pedro San Ginés Aguilar y con mi tutor durante los Cursos de Doctorado D. Jenaro Ortega Olivares, de quienes he recibido en todo momento la ayuda y apoyo que he necesitado para la realización de este trabajo.

Asimismo deseo dejar constancia de la colaboración de los profesores D. Juan José Acero Fernández en cuestiones filosóficas, D. Vicente Sabido en problemas informáticos y D. Eudaldo Furtet Cabana por su diligencia en el servicio de préstamo interbibliotecario internacional de la Biblioteca Pública *Francisco Villaespesa* de Almería.

En último lugar quiero agradecer el ánimo, los esfuerzos y cariño que mis padres, mis padres políticos y, especialmente, mi esposa Paqui me han dedicado durante estos últimos años y excusarme por los muchos ratos durante los cuales no he podido disfrutar de su agradable compañía.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1 EXPLICITACIÓN Y MATERIALISMO ELIMINADOR 4

1.0 INTRODUCCIÓN 4

1.1 LA EXPLICITACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN Y EL MARCO EPISTÉMICO 5

1.1.1 El marco ontológico 8

1.1.2 El realismo científico crítico 9

1.2 EL CAMBIO EPISTÉMICO 11

1.2.1 Reconstrucción intuitiva de la noción de ciencia en Kuhn 12

1.2.2 Selección de críticas a Kuhn 14

1.2.3 Reconstrucción crítica de la teoría kuhniana del cambio epistémico 15

1.3 EL MATERIALISMO ELIMINADOR Y EL PROBLEMA MENTE-CEREBRO 18

1.3.1 El materialismo eliminador 19

1.3.2 Objeciones al materialismo eliminador 21

1.3.2.1 Objeciones basadas en la corrección del lenguaje y el conocimiento ordinario 23

1.3.2.2 Objeciones fenomenológicas 25

1.3.2.3 Objeciones epistemológicas 29

1.3.2.4 Objeciones lingüísticas 30

CAPÍTULO 2 LA PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA COMPUTACIONAL Y LAS CONTRARREVOLUCIONES EPISTÉMICAS 31

2.0 INTRODUCCIÓN 31

2.1 EL CONCEPTO DE PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA 32
2.2 ANTECEDENTES DE LA PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA COMPUTACIONAL 34
2.2.1 La máquina EDVAC 35
2.2.2 El concepto de "computación" de Alan Turing 36
2.2.3 El funcionalismo maquinista 40
2.2.4 La arquitectura sistemática del ordenador 43
2.2.5 Objeciones a la arquitectura sistemática del ordenador 50
2.2.6 El conocimiento psicológico ordinario 50
2.3 LA PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA COMPUTACIONAL 58
2.3.1 La Psicología Funcionalista Computacional y la Teoría Computacional de la Mente 58
2.3.2 La teoría ontológica de la psicología funcionalista computacional 63
2.3.3 Objeciones a la Teoría de la Identidad de las Muestras 68
2.3.4 Argumentos epistemológicos funcionalistas para la postulación de diferentes niveles 73
2.3.5 Objeciones a la teoría epistemológica funcionalista 78
2.4 EVALUACIÓN DE LA TEORÍA PSICOLÓGICA FUNCIONALISTA . 81

CAPÍTULO 3 LINGÜÍSTICA MENTALISTA Y LINGÜÍSTICA MATERIALISTA 84

3.0 INTRODUCCIÓN 84
3.1 CHOMSKY Y EL FUNCIONALISMO 85
3.1.1 La teoría ontológica de Noam Chomsky 85
3.1.2 Objeciones a la teoría ontológica de Noam Chomsky 93
3.1.3 La teoría epistemológica de Noam Chomsky 94
3.1.3.1 Empirismo de Chomsky 96
3.1.3.2 La prueba 96
3.1.3.3 El método científico 99
3.1.4 Objeciones a la teoría epistemológica de Noam Chomsky 100

3.2 FODOR Y EL FUNCIONALISMO 107
3.2.1 Teoría ontológica de Fodor 107
3.2.2 Objeciones a la teoría ontológica de Jerry Fodor 117
3.2.3 La teoría epistemológica de Jerry Fodor 119
3.2.4 Objeciones a la teoría epistemológica de Jerry Fodor 121
3.3 LA CONCEPCIÓN MENTALFUNCIONALISTA DE LA LINGÜÍSTICA 126
3.4 LA CONCEPCIÓN MATERIALISTA DE LA LINGÜÍSTICA 134

CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES, PROBLEMAS E INVESTIGACIÓN FUTURA . 141

APÉNDICE I MARCO ONTOLÓGICO 144
APÉNDICE II SEMÁNTICA 160
APÉNDICE III EPISTEMOLOGÍA 166
APÉNDICE IV LA CONCEPCIÓN BUNGIANA DE LA CONDUCTA 175
APÉNDICE V INVESTIGACIONES SOBRE EL *APLYSIA CALIFORNICA* 182

BIBLIOGRAFÍA 185

INTRODUCCIÓN

La génesis de esta obra estuvo en el proyecto de Tesis Doctoral presentado por el doctorando al Departamento de Lingüística General y Teoría de la Literatura de la Universidad de Granada, en el que se esbozaba un programa de investigación acerca de la anáfora basado en la Lógica de Predicados Dinámicos y su tratamiento en Inteligencia Artificial, de acuerdo con lo que posteriormente descubrió que era un enfoque mentalista de la lingüística. Al tratar de fundamentar ese programa, el autor entró en contacto con las disciplinas de la denominada ciencia cognitiva y atrajo su atención el hecho de que estas ciencias (a excepción de la neurofisiología) afirmaban aportar descripciones "funcionales" (es decir, desvinculadas de una realización material) de sus objetos, que deberían ser confirmadas en el futuro por la neurofisiología o que simplemente no debían preocuparse por la implementación material de las estructuras postuladas porque éstas eran el objeto de estudio de la neurofisiología. Incómodo ante la vaguedad y apariencia de desorden que inspiraban tales afirmaciones, el doctorando decidió indagar los fundamentos ontológicos y epistemológicos de la ciencia cognitiva y advirtió que en todas sus áreas (a excepción de la neurofisiología) se postulaban diversos niveles abstractos sobre el nivel físico. Las leyes cognitivas, además, operaban sobre entidades de los niveles abstractos o funcionales, sin una relación directa con los componentes del nivel físico, que constituían la base material del funcionamiento de los distintos sistemas abstractos postulados. El autor además no desconocía el hecho de que la historia de la ciencia mostraba que el avance científico en los últimos siglos había tenido lugar como consecuencia de la adopción de una ontología monista materialista.

Llegado a este punto el investigador empezó a cuestionarse la validez del enfoque mentalista de la ciencia cognitiva y empezó a considerar que si el verdadero conocimiento en una disciplina no formal consiste en la explicación de los mecanismos materiales subyacentes a cierto proceso, entonces la adopción de una teoría ontológica monista

materialista implicaba la revisión de los fundamentos de la ciencia cognitiva, ya que sus explicaciones omitían toda referencia a mecanismos materiales. Si se adoptaba la teoría ontológica materialista y se consideraba que el objeto de la lingüística era en realidad el proceso biológico cuya manifestación externa era la conducta verbal, ello exigía la explicación del lenguaje desde la perspectiva neurofisiológica y una revisión radical de los fundamentos cognitivos de la lingüística. Aplicado al tratamiento del lenguaje en Inteligencia Artificial, el autor consideró que lo que se denominaba en Inteligencia Artificial el Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) constituía una parcela de la ingeniería, puesto que lo que interesaba era lograr ciertos objetivos ("comunicarse" oralmente o por medio de un teclado con un ordenador o corregir ciertas faltas ortográficas, sintácticas o estilísticas en un texto, por ejemplo) mediante la utilización de ciertas máquinas (en este caso, los ordenadores) con eficacia y eficiencia. El doctorando observó que el PLN no estaba guiado por una explicación de los procesos neurofisiológicos humanos relacionados con el lenguaje: para los fines del PLN era suficiente que se cumplieran eficaz y eficientemente los objetivos con la ayuda del ordenador. Puesto que en el PLN el instrumento técnico fundamental era el ordenador (una entidad inorgánica) y en neurofisiología el objeto de estudio eran ciertos sistemas orgánicos, el autor consideró imposible la imitación de los procesos orgánicos del lenguaje por una entidad inorgánica como el ordenador y que por tanto merecía mayor atención el intento de explicar la facultad del lenguaje utilizando la analogía con el ordenador.

Como consecuencia de esta evolución intelectual del doctorando, éste fue consciente de que se planteaba el dilema de continuar el proyecto mentalista de Tesis Doctoral presentado (aunque suponía trabajar con una serie de entidades de cuya existencia dudaba seriamente) o continuar la vía de la aclaración del objeto de la lingüística y su eliminación por los sistemas neurofisiológicos implicados en la facultad del lenguaje. Guiado por la convicción de la corrección de esta última alternativa, el doctorando ha realizado la presente Tesis Doctoral.

Nuestro propósito en el capítulo 1 es presentar los conceptos metacientíficos de "marco epistémico" y "cambio epistémico" de Mario Bunge. A continuación, dado nuestro objetivo de proporcionar la mayor explicitación posible, presentamos dos componentes esenciales de nuestro campo epistémico, que van a condicionar el resto de esta obra. Estos elementos son nuestra teoría ontológica (el materialismo eliminador) y la teoría

epistemológica concebida por Mario Bunge, el realismo científico crítico.

En el capítulo 2 presentamos diversos antecedentes que han influido en la formación del campo epistémico de la teoría lingüística mentalfuncionalista, en especial la teoría funcionalista computacional de la mente. Este análisis nos lleva a concluir que la teoría psicológica basada en esa teoría de la mente es una contrarrevolución epistémica.

En el capítulo 3 desarrollamos la tesis de que las teorías ontológicas y epistemológicas de Chomsky y Fodor son el resultado de la adopción de una teoría psicológica mentalista y vulgar. Evaluamos asímismo la teoría lingüística funcionalista en comparación con las teorías científicas materialistas y

Finalmente, el capítulo 4 resumimos las tesis principales principales de esta obra y proponemos diversas líneas de investigación.

CAPÍTULO 1
EXPLICITACIÓN Y MATERIALISMO ELIMINADOR

1.0 INTRODUCCIÓN

En cualquier investigación aplicamos a los fines propios y a los problemas con los que nos encontramos una serie de proposiciones o teorías más o menos relacionadas, que constituyen la base a partir de la cual el investigador realiza su aportación personal. Mario Bunge ha acuñado el término "campo epistémico" para designar el conjunto de elementos relacionados con nuestro campo de investigación particular. Probablemente un investigador vería facilitada su labor si dispusiese explícitamente ante sí de todas aquellas proposiciones y teorías conexas. De acuerdo con Bunge, uno de los componentes del campo epistémico (cuya importancia ha pasado inadvertida muy frecuentemente) es la "teoría ontológica", esto es, la teoría donde se manifiestan las convicciones ontológicas del investigador. En este estudio hemos adoptado una teoría ontológica materialista porque creemos que cualquier investigación que aspire a ser verdaderamente "científica" debe desarrollarse a partir de una teoría ontológica que sólo acepte como elementos del mundo elementos materiales (en el sentido de objetos físicos). La elección de una ontología materialista entraña consecuencias muy importantes para el resto de componentes del campo epistémico. Entre otras cosas, obliga a que sólo se acepten como explicaciones válidas aquéllas que contienen términos que designan objetos, propiedades, acontecimientos o procesos de objetos materiales.

Como lingüistas nuestro interés principal es explicar la llamada "facultad del lenguaje". De acuerdo con nuestra teoría ontológica, el estudio del "lenguaje" debe ser

vinculado a los procesos que tienen lugar dentro del ser humano. En nuestra opinión el problema ha consistido en que la cultura occidental ha optado en general por una teoría ontológica dualista y gran parte de los procesos humanos (entre ellos el lenguaje) han tendido a ser tratados como productos de un ente al que tradicionalmente se le ha denominado "mente". Por tanto hemos creído conveniente examinar la relación (si es que existe alguna) entre la "mente" y los objetos materiales. La convicción de la no existencia de la "mente" nos ha conducido en último término a adoptar una teoría ontológica materialista eliminadora, según la cual la mente no existe y todos los procesos atribuidos a la intervención de la "mente" deben ser explicados en su lugar mediante procesos físicos.

Partiendo de la conveniencia de disponer explícitamente de los distintos elementos que intervienen en la investigación, en la sección 1.1 presentamos los conceptos bungianos de "campo epistémico", "marco ontológico" y "teoría epistémica" y proponemos que la adopción simultánea de una teoría ontológica materialista científica y de una teoría epistemológica realista científica crítica constituye lo que en el apartado 1.2 definiremos como una revolución epistémica. En el Apéndice I presentamos además el marco ontológico materialista de Mario Bunge, al cual haremos una referencia constante a lo largo del estudio. En la sección 1.4 analizamos diversas objeciones a la teoría ontológica materialista eliminadora.

1.1 LA EXPLICITACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN Y EL MARCO EPISTÉMICO

Desde Descartes una de las aspiraciones de cualquier estudioso es que su trabajado sea calificado de "científico". Si a los investigadores se les pregunta qué entienden por "científico", probablemente no obtendremos una respuesta clara y única. En este trabajo consideraremos que uno de los requisitos que una teoría debe poseer para poder ser declarada "científica" será su plena "explicitación", es decir, la reunión y expresión de los diversos aspectos que influyen en la investigación (teorías, investigadores, problemas, métodos, supuestos, etc). Para este fin de la plena explicitación Bunge (1983a:89-90) aporta el concepto de **campo epistémico** (*CE*), que permitirá agrupar en un único constructo tales elementos diversos. Así, para Bunge un campo epistémico es un décuplo $CE = \langle SI, SO,$

D, T, TF, TE, P, F, O, M> asociado a un momento dado *t*,[1] donde:

(i) *SI* representa el **sistema**, es decir, el conjunto de personas que han recibido una formación específica, que mantienen contacto entre sí y que inician o continúan una tradición de investigación o de creencias;

(ii) *SO* es la **sociedad** de la cual forma parte el sistema;

(iii) *D* es el **dominio del discurso**, o sea, el conjunto de objetos estudiados en la investigación;

(iv) *T* es el **trasfondo filosófico**, compuesto a su vez de:

1. una **teoría ontológica**, esto es, una teoría acerca de las categorías del mundo;[2]
2. una **teoría epistemología**, es decir, una teoría acerca de la investigación y el conocimiento científicos;[3] y
3. una **moralidad** con respecto a los modos de adquirir, difundir y utilizar ese conocimiento.

(v) *TF* es el **trasfondo formal**, el conjunto de teorías lógicas o matemáticas adoptadas;

(vi) *TE* es el **trasfondo específico**, el conjunto de proposiciones y procedimientos no pertenecientes a *TF* tomados de otros campos epistémicos.

(vii) *P* es la **problemática** acerca de la naturaleza, valor o utilización de los miembros de *D* o *E*;

(viii) *F* representa al **fondo de conocimientos** (*fund of knowledge*), el conjunto de proposiciones y procedimientos obtenidos por los miembros de *SI* en el pasado;

(ix) *O* son los **objetivos** cognitivos, prácticos o morales de la investigación; y

(ix) *M* es la **metodología**, los métodos generales y específicos utilizables en *E*.[4]

---

[1] *Ibid.*

[2] Cf. Sellars (1962[1971]:17-18), Botha (1992:3), Bunge (1977:5). En ontología se emplea el término categoría para referirse a los conceptos genéricos referidos a componentes o propiedades del mundo. Bunge (1977) limita las categorías ontológicas a los conceptos de cosa, propiedad, ley, posibilidad, cambio, espacio-tiempo, vida, mente, valor y sociedad.

[3] Cf. Bunge (1980a:13).

[4] El concepto de marco epistémico ya había sido esbozado, entre otros, por Feyerabend (1963b:296) y Sellars (*op. cit.*, pp. 17-18).

Los componentes (i-iii) del campo epistémico constituyen lo que Bunge (1983a:90) denomina el **marco material** del campo epistémico en cuestión y el resto de componentes (es decir, (iv-ix)) forman lo que Bunge llama el **marco conceptual** de ese campo.[5] El marco conceptual dominante en un momento *t* es bautizado por Bunge (1983b:175) **paradigma**.

Basándose en el concepto de campo epistémico, Bunge establece las siguientes condiciones (iii-xi) para que un campo epistémico pueda ser caracterizado como **científico**:

(iii) el dominio del discurso debe estar compuesto exclusivamente de cosas pasadas, presentes o futuras;

(iv) el trasfondo filosófico debe estar compuesto de una teoría ontológica que admita la mutabilidad de las cosas, una epistemología realista y los principios morales de búsqueda de la verdad;

(v) el trasfondo formal es un conjunto de teorías lógicas y matemáticas actuales;

(vi) el trasfondo específico es un conjunto de datos, hipótesis y teorías actuales y razonablemente bien confirmados;

(vii) la problemática consta exclusivamente de problemas relativos a la naturaleza de los miembros del dominio y otros componentes de la misma familia de campos epistémicos;

(viii) el fondo de conocimientos es un conjunto de teorías, hipótesis y datos compatibles con el trasfondo específico y obtenidos por el sistema anteriormente;

(ix) los propósitos del sistema son el descubrimiento o utilización de las leyes del dominio, la sistematización de las hipótesis y la mejora de los métodos empleados; y

(x) la metodología consta exclusivamente de procedimientos analizables, criticables y explicables, el primero de los cuales es el método científico;

(xi) debe existir por lo menos un campo de investigación contiguo con las características que acabamos de citar; y

(xii) los miembros de cada componente de (v-xi) cambia como resultado de la investigación científica en ese campo o en campo contiguos.[6]

---

[5] *Ibid.*, p. 90.

[6] *ibid.* pp. 20 -203.

Bunge considera que cualquier campo de investigación que no cumpla estos requisitos no es científico. Si además ese campo es presentado como si fuese científico, entonces será una **pseudociencia**.[7]

1.1.1 El marco ontológico

En numerosas ocasiones se ha señalado que la investigación científica se fundamenta en diversas hipótesis ontológicas que se reflejan en diversos principios ontológicos como que "Existe un mundo exterior", "El mundo está compuesto de cosas", "Las cosas se reúnen en sistemas", "Todo sistema interacciona con otros sistemas en ciertos aspectos y está aislado de otros en otros aspectos", etc.[8] Estos principios se reflejan más tarde durante la axiomatización de un campo de conocimiento en la utilización de términos típicamente ontológicos como elemento, propiedad, composición, estado, acontecimiento, procesos, etc. Sin embargo los axiomas de la teoría científica normalmente no aclaran el sentido de estos conceptos que constituyen su fundamento. Son las teorías ontológicas las que precisamente tienen por objeto clarificar esos conceptos sobre los que se van a construir las teoría científicas. Según Bunge (1974a:26-38, 54-70; 1977:5-11, 1979:3-4), conseguir la axiomatización plena de una teoría ontológica es una meta extremadamente difícil, por lo que los ontólogos a menudo se conforman con proporcionar lo que Bunge (1977:11-12) denomina un **marco ontológico** (*ontological framework*), un constructo a medio camino entre las opiniones inconexas y los genuinos sistemas hipotéticos-deductivos. Llamaremos **marco ontológico** al triple $M_O = <S,\mathcal{P},D>$ ssi:

(i) S es un conjunto de fórmulas en las que sólo aparecen constantes de predicado del conjunto de predicados $\mathcal{P}$, que incluye un conjunto no vacío O de categorías ontológicas básicas, y

(ii) la clase de referencia de todo $P \in \mathcal{P}$ está incluida en el dominio D de objetos que el investigador considera que existen.[9]

---

[7] *Ibid.*, pp. 223-228.

[8] Bunge (1977:16).

[9] *Ibid.*, p. 12. Para los conceptos relativos a los lenguajes formales, v. el Apéndice II.

Bunge considera que cualquier campo de investigación que no cumpla estos requisitos no es científico. Si además ese campo es presentado como si fuese científico, entonces será una **pseudociencia**.[7]

1.1.1 El marco ontológico

En numerosas ocasiones se ha señalado que la investigación científica se fundamenta en diversas hipótesis ontológicas que se reflejan en diversos principios ontológicos como que "Existe un mundo exterior", "El mundo está compuesto de cosas", "Las cosas se reúnen en sistemas", "Todo sistema interacciona con otros sistemas en ciertos aspectos y está aislado de otros en otros aspectos", etc.[8] Estos principios se reflejan más tarde durante la axiomatización de un campo de conocimiento en la utilización de términos típicamente ontológicos como elemento, propiedad, composición, estado, acontecimiento, procesos, etc. Sin embargo los axiomas de la teoría científica normalmente no aclaran el sentido de estos conceptos que constituyen su fundamento. Son las teorías ontológicas las que precisamente tienen por objeto clarificar esos conceptos sobre los que se van a construir las teoría científicas. Según Bunge (1974a:26-38, 54-70; 1977:5-11, 1979:3-4), conseguir la axiomatización plena de una teoría ontológica es una meta extremadamente difícil, por lo que los ontólogos a menudo se conforman con proporcionar lo que Bunge (1977:11-12) denomina un **marco ontológico** (*ontological framework*), un constructo a medio camino entre las opiniones inconexas y los genuinos sistemas hipotéticos-deductivos. Llamaremos **marco ontológico** al triple $M_O = <S,\mathcal{P},D>$ ssi:

(i) S es un conjunto de fórmulas en las que sólo aparecen constantes de predicado del conjunto de predicados $\mathcal{P}$, que incluye un conjunto no vacío O de categorías ontológicas básicas, y

(ii) la clase de referencia de todo $P \in \mathcal{P}$ está incluida en el dominio D de objetos que el investigador considera que existen.[9]

---

[7] *Ibid.*, pp. 223-228.

[8] Bunge (1977:16).

[9] *Ibid.*, p. 12. Para los conceptos relativos a los lenguajes formales, v. el Apéndice II.

De acuerdo con nuestro objetivo de conseguir la máxima explicitación presentamos nuestro marco ontológico, basado en gran medida en el bungiano, en el apéndice I.[10]

Bunge (1983a:258-261) además acuña el término **enfoque** para referirse al cuádruplo formado por los elementos $<T,P,O,M>$ de un campo epistémico. Dependiendo del trasfondo filosófico adoptado por el investigador, Bunge establece una tipología de enfoques. Así se dirá que un científico opera dentro de un **enfoque científico materialista** si acepta, entre otras cosas, lo que Bunge (1977:16-17; 1979:251-252; 1981:30-31; 1983:258-260) y Bunge y Ardila (1987[1988]:73-75) denominan una **ontología materialista científica**, que definimos como aquélla caracterizada por la posesión conjunta de los siguientes atributos:

(i) formalizable;

(ii) consistente con otras teorías científicas contemporáneas;[11]

(iii) materialista: sólo existen objetos concretos;[12]

(iv) dinamicista: toda entidad es mutable;[13] y

(v) sistémica: toda entidad es un sistema o un componente de un sistema que se encuentra en algún estado.[14]

1.1.2 El realismo científico crítico

Nuestra teoría epistemológica se corresponde con la síntesis que Bunge (1983b) efectuó de diversas teorías filosóficas del conocimiento. Esa síntesis, que Bunge denomina realismo

---

[10] Dada su extensión y la constante referencia que le haremos, hemos preferido emplazarlo en un apéndice con el propósito de proporcionar al lector una mayor facilidad de consulta.

[11] Cf. Quine (1953[1962]:44-45).

[12] Por materialismo entendemos la ontología que considera que "all existents are lawfully changing concrete (or material) things, though not necessarily of the same type" (Bunge, 1983b:9). Cf. la definición de materia y el postulado central de materialismo de Bunge (1981:20-24). Cf. Armstrong (1968:10, 73), Bunge (1979:251), el concepto de "determinismo físico," de Feigl (1958:377, 391-395), Ferrater Mora (1971:2143-2147), Feyerabend (1963a:49), Margolis (1978:19), Priest (1991:125) y Sellars (1952:88-93; 1962[1971]:27-41). Vid. Bunge (1980b[1985]:46-51), Priest (1991:126-129) y Sellars (1962[1971]:38-41) para una breve historia del materialismo.

[13] Cf. Wartofsky (1968[1973]:445ss).

[14] Cf. el postulado sistémico de nuestro marco ontológico (p. 157). El enfoque sistémico concibe el mundo como un sistema compuesto de subsistemas de diferentes niveles sometidos a un cambio perpetuo (Bunge, 1977:esp. cap. 5; 1979:245-251; Sellars, 1962[1971]:26-34). Este enfoque nos autoriza a abordar, por ejemplo, el estudio del cerebro como un sistema compuesto de subsistemas interconectados.

científico crítico se caracteriza, entre otras, por las siguientes tesis:

(i) el mundo existe (**realismo ontológico**);[15]

(ii) el mundo puede ser conocido (**realismo epistemológico**);[16]

(iii) los seres humanos conocen objetos de dos tipos: entidades materiales o constructos.[17]

(iv) el conocimiento perceptivo es deficiente. De hecho los constructos que aparecen en una teoría científica a menudo se refieren a cosas imperceptibles (rechazo del fenomenalismo);[18]

(v) utilización de ciertos elementos racionalistas como el análisis, la teoría, la demostración y la discusión;[19]

(vi) utilización de ciertos elementos empiristas como la observación, la medida, el experimento y la práctica.[20]

(vii) toda proposición debe ser justificable teórica o empíricamente (**justificacionismo**);[21]

(viii) la mayor parte de las proposiciones sólo son justificables condicionalmente (dependientes de otras teorías, por ejemplo). Por tanto las justificaciones pueden ser en principio mejoradas o rechazadas (**falibilismo**).[22]

(ix) Toda teoría factual es una representación parcial de objetos supuestamente reales

---

[15] Cf. la definición de "mundo" (p. 145) y el principio descriptivo E1 del realismo científico: "The world exists on its own, i.e. whether or not there are inquirers" (Bunge, 1983b:265).

[16] V. el principio descriptivo E2 del realismo científico: "We can get to know the world, though only in part, imperfectly or gradually" (*ibid.*, p. 265).

[17] Principio descriptivo E8 del realismo científico. *Op. cit.* p. 265.

[18] Cf. el principio descriptivo E9 del realismo científico: "Whereas some constructs derive from percepts, others are invented" (Bunge, 1983b:265). V. Bunge (1983a:150-154; 1983b:262).

[19] Bunge (1983b:252-255).

[20] *Ibid.*, pp. 252-255.

[21] Cf. el principio descriptivo E38 del realismo científico: "Indicator hypotheses should be checked empirically and justified theoretically" (*ibid.*, p. 266 y 256).

[22] Cf. el principio descriptivo E41 del realismo científico: "Every piece of knowledge and every proposal or design can be improved by research, but not every one is worth being improved on" (Bunge, 1983b:267). V. Bunge, *ibid.*, p. 256 y Hempel (1966).

(interpretabilidad factual).[23]

(x) la ciencia nos puede proporcionar explicaciones bastante precisas y profundas de la realidad **(cientificismo epistemológico);**[24]

(xi) el método científico debe ser exportado a todos los campos epistémicos **(cientificismo metodológico).**[25]

(xii) el conocimiento implica ausencia de referencia al investigador **(objetividad referencial).**[26]

Bunge además establece las siguientes condiciones para la validación de hipótesis:[27]

(i) Coherencia con el resto del conocimiento científico;

(ii) Pruebas positivas; y

(iii) Ausencia de pruebas negativas.[28]

La adopción conjunta de una teoría ontológica materialista científica y de una teoría epistemológica realista científica crítica constituye lo que en el siguiente apartado definiremos como una revolución epistémica.

1.2 EL CAMBIO EPISTÉMICO

En nuestra opinión uno de los mayores éxitos de la teoría epistemológica bungiana es permitir una mejor comprensión de la noción del "cambio epistémico".[29] La concepción bungiana permite superar algunas insuficiencias de la noción de revolución epistémica de

---

[23] Principio descriptivo E36 del realismo científico (Bunge, *ibid.*, pp. 266, 262).

[24] Cf. Bunge, *ibid.*, p. 263.

[25] *Ibid.*

[26] *Ibid.*, pp. 258-261 y Fernández Pérez (1984:139). Para una exposición general del realismo científico, cf. Bunge (1983b:cap. 15).

[27] *Ibid.*, p. 70.

[28] *Ibid.*, pp. 472-481.

[29] Bunge (1983a,b).

Kuhn. En el apartado 1.2.1 mostramos las ideas kuhnianas de una manera intuitiva, resaltando especialmente las tesis más innovadoras. En la sección 1.2.2 exponemos las críticas más importantes de los oponentes de Kuhn y en el epígrafe 1.2.3 hacemos una reconstrucción crítica de la teoría kuhniana del cambio epistémico a partir de las ideas epistemológicas de Mario Bunge.

1.2.1 Reconstrucción intuitiva de la noción de ciencia en T.S. Kuhn

Nuestra exposición de la noción kuhniana de ciencia será darwinista, en el sentido que Castañeda (1974:382-3) le da al término. El estudio de la evolución del pensamiento de un filósofo demuestra que no es un recipiente con un contenido coherente al que las obras añaden nuevas ideas. Por el contrario, el autor va modificando sus ideas de un modo semejante a la selección que opera en la naturaleza. Puede ocurrir que, cuando se afronta el problema de hacer una exégesis de un aspecto del pensamiento de un autor, ese aspecto haya sido tratado en diferentes momentos de su vida de forma contradictoria. Nuestra exposición adopta una de las soluciones que Castañeda (1974:383) propone a este problema y que consiste en adoptar un texto como base de la exégesis. En el caso de Kuhn, emplearemos la edición de 1970 de *The Structure of Scientific Revolutions* para hacer un bosquejo de las ideas epistemológicas básicas de Kuhn (1970b).

Kuhn parece pretender demostrar que el progreso científico no consiste en una acumulación progresiva de conocimientos. En *The Structure of Scientific Revolutions* Kuhn distinguió dos tipos de períodos históricos dentro de los cuales se realizan las investigaciones. Por un lado, las épocas de **ciencia normal**, durante las que la comunidad científica comparte un modo común de resolver los problemas (*puzzles*), que se manifiesta en un conjunto de leyes, teorías, problemas y métodos, que constituyen un **paradigma**. Este paradigma señala el camino a los investigadores durante un cierto espacio de tiempo. Por otro lado, las fases de **ciencia extraordinaria**, que tienen lugar cuando los científicos que comparten un paradigma paulatinamente empiezan a detectar anomalías que cuestionan el paradigma imperante. Cuando existen científicos que desconfían del paradigma que ha servido de guía hasta ese momento, Kuhn afirma que la ciencia normal entra en crisis y comienza una época

de ciencia extraordinaria.[30] Una de las señales más evidentes del comienzo del nuevo período es la discusión filosófica de los fundamentos científicos del antiguo paradigma. Durante este estado de cosas, ocurren las **revoluciones científicas**: unas nuevas ideas, que solucionan los problemas que inquietan a los estudiosos, brillan en las cabezas de unos pocos y constituyen el germen del nuevo paradigma, que finalmente sustituirá al antiguo.[31]

Según Kuhn, cuando una teoría y su paradigma asociado se imponen, las personas que hasta ese momento se enfrentaban a lo que creían estados y procesos diferentes de pronto son conscientes de que se trata de un mismo dominio de fenómenos.[32]

Kuhn además trata de combatir las teoría empiristas lógicas sobre la evolución de las ideas y la reducción de las teorías.[33] En opinión de Kuhn, cuando una teoría suplanta a otra, ambas teorías no son lógicamente compatibles, es decir, serán incomparables o **inconmensurables**, ya que, aunque se conserven los mismos términos de la teoría reducida, los conceptos básicos se han modificado. Para demostrarlo Kuhn intenta esbozar una especie de argumento formal con el fin de demostrar que la mecánica newtoniana no se puede deducir de la teorías de la relatividad ya que los conceptos de "posición", "tiempo" y "masa" de ambas teorías no se corresponden exactamente.[34] Se ha acusado a Kuhn de que la tesis de la inconmensurabilidad conduce al irracionalismo ya que si dos teorías rivales

---

[30] *Ibid.*, pp. 89-91.

[31] Cf. Kuhn, *ibid.*, pp. 89-92 y Stegmüller (1973:196-215).

[32] *Ibid.*, p. 121.

[33] Cf. Nagel (1961[1978]:cap. 11).

[34] *Ibid.*, pp. 101-103. Patricia Churchland (1986:286-288) ilustra este tipo de argumento mediante la diferencia entre el concepto de masa ($masa_{MC}$) de la teoría de la mecánica clásica (MC) y el de masa ($masa_{TER}$) de la teoría especial de la relatividad (TER). Según la mecánica clásica, la $masa_{MC}$ es un propiedad invariable de cada entidad. La $masa_{TER}$ sin embargo es una relación entre una entidad e infinitos marcos de referencia que asumirá un valor diferente para cada observador dependiendo de la velocidad del observador en relación al objeto cuya $masa_{TER}$ está siendo determinada. Si la TER es correcta, entonces no existe la $masa_{MC}$ (y a la inversa) puesto que las relaciones entre cosas no son propiedades de esas cosas. Patricia Churchland (*ibid.*, p. 287) concluye entonces que ambos conceptos no son identificables y que las leyes de la MC por tanto no son deducibles de las leyes de la TER por dos razones:

(i) las leyes de la MC se cumplen únicamente bajo ciertas condiciones limitativas. Si se va a deducir algo parecido a la MC de la TER, debemos añadir la suposición (falsa) de que estas condiciones limitativas se cumplen; y

(ii) donde los términos de la MC expresan propiedades intrínsecas, los términos correspondientes de TER expresan relaciones.

Como afirma Patricia Churchland (*ibid.*), dadas esas condiciones limitativas, la MC no puede ser en absoluto deducida de la TER.

fueran absolutamente incomparables, no podría existir entonces ningún argumento racional que permitiera decidir cuál de las dos es correcta.

1.2.2 Selección de críticas a Kuhn

En su recensión Shapere (1964:390) critica la tesis defendida por Kuhn (1970:101-103) de que un cambio de paradigma implica un cambio de conceptos puesto que Kuhn no hace ningún análisis del concepto de "significado" y, por lo tanto, esa afirmación es irrefutable. Shapere (1964:388) concluye que las diferencias entre las revoluciones científicas y la ciencia normal son en cualquier caso diferencias graduales, ya que la intranquilidad entre los investigadores, el desarrollo de formulaciones contrapuestas y la discusión de los fundamentos son elementos permanentes en la historia de la ciencia.

Scheffler (1967:84ss.) somete a una crítica detallada la tesis de Kuhn de que entre los defensores de paradigmas distintos no existe un lenguaje científico común. Scheffler (1967:84ss.) piensa que esa dificultad se puede resolver recurriendo a conceptos metateóricos con respecto a los paradigmas enfrentados. Scheffler (1967:84ss.) considera que mientras para determinar la validez de una solución dentro de una teoría se utilizan "criterios internos", cuando se trata de comparar teorías resultan necesarios "criterios externos" metateóricos donde los criterios internos de las teorías respectivas resultan ser el objeto de estudio.

Otra acusación que se ha realizado a Kuhn es su vaguedad en conceptos centrales como "paradigma" o "revolución científica".[35] Como pone de relieve Watkins (1970:30), Kuhn (1970a:10) defiende su concepto de revolución científica afirmando que una teoría normal es reemplazada cuando "it had ceased to support a puzzle-solving tradition". Watkins (1970:30) subraya la vaguedad en que Kuhn (1970a:10) deja la expresión "support a puzzle-solving tradition" puesto que la adhesión y abandono de la tradición serán en cualquier caso graduales.

Watkins (1970:36-37) y Scheffler (1967:82-83) además han llamado la atención sobre el hecho de que la tesis de la inconmensurabilidad de Kuhn implica la contradicción de la tesis de que las teorías rivales son incomparables ya que si los paradigmas son

[35] V., por ejemplo, Shapere (1964:385).

incomparables, entonces resulta incomprensible que pueda existir competencia entre ellos o que se consideren alternativas rivales. Tomando un ejemplo de Watkins, si se considera que un mito bíblico es incomparable con la teoría darwiniana, entonces ambas teorías pueden coexistir pacíficamente.

1.2.3 Reconstrucción crítica de la teoría kuhniana del cambio epistémico

Siguiendo la propuesta de Scheffler (1967:84ss.) de utilización de "criterios externos" metateóricos para analizar los componentes de teorías enfrentadas, en este apartado haremos uso del aparato conceptual bungiano introducido en el apartado 1.1 con el fin de reconstruir las diversas ideas de Kuhn de manera que éstas pierdan la apariencia de irracionalidad.

Nuestro concepto de revolución científica se basa en la consideración bungiana de una teoría científica como un contexto cerrado bajo la relación de deducción (p. 168) y en la conciencia de que todo ser humano nace en una cultura que incluye uno o más campos epistémicos (p. 5). Algunos de estos campos (como las religiones) constituyen lo que Bunge (1983a:91) denomina **sistemas de creencias** si los componentes (iii-x) del campo varían como consecuencia de controversias o presiones externas y si, además, esos campos no reciben apoyo ni lo prestan a otros campos epistémicos.Otros campos epistémicos, denominados por Bunge **campos de investigación** (*field of inquiry*), transforman los componentes (iii-x) con [illegible] del tiempo como resultado de investigaciones dentro del campo o en campos contiguos.[36] Los campos de investigación además se caracterizan por compartir algunos elementos con otros campos epistémicos.

Bunge (1983b:176) concibe un **proyecto de investigación** como un séptuplo $<t, tf, te, p, f, o, m>$, cada uno de cuyos miembros es un subconjunto de los componentes correspondientes $<T, TF, TE, P, F, O, M>$ del marco conceptual de un campo epistémico. Normalmente los proyectos de investigación compiten entre sí cuando abordan los mismos problemas con métodos diferentes. Según Bunge, un **ejemplar** es un proyecto de investigación aceptado en el pasado y dentro del cual aún se trabaja.[37]

Bunge denomina **investigación normal** a la ejecución de un proyecto de investigación

---

[36] *Ibid.*

[37] *Ibid.*

a partir de un ejemplar o paradigma determinados.[38] Para Bunge la **investigación extraordinaria** produce una innovación radical en algún marco conceptual y, si esta reforma es aceptada, este marco se convierte en un nuevo paradigma. Un proyecto de investigación constituirá, en opinión de Bunge, una **revolución epistémica** si, y sólo si, una investigación extraordinaria conduce al establecimiento de un nuevo campo de investigación. Este nuevo campo, sin embargo, comparte elementos con otros campos de investigación que no han sido afectados por la revolución epistémica.[39]

En este trabajo respaldamos lo que Bunge denomina una concepción **evolutiva** de la historia del conocimiento, según la cual:

(a) permanecen algunos principios filosóficos que impulsan la investigación (como las tesis de que la realidad es está regida por leyes o que puede ser conocida);
(b) los datos, técnicas, hipótesis y teorías son constantemente eliminados y añadidos; y
(c) a veces tienen lugar revoluciones epistémicas que invalidan cierto conocimiento y producen nuevos marcos conceptuales.[40]

Frente al evolucionismo, otras dos visiones de la historia del conocimiento han tenido, según Bunge, muchos seguidores: el **gradualismo**, es decir, la consideración de la ciencia como una acumulación ordenada y progresiva del conocimiento y el **catastrofismo**, la tesis de que cada revolución epistémica desplaza completamente las teorías anteriores.[41] El gradualismo fue ampliamente aceptado dentro del empirismo lógico y el catastrofismo ha tenido su representante más eminente en Kuhn.[42]

En opinión de Bunge (1983b:181), la concepción evolucionista del conocimiento contradice las tesis kuhnianas de las inconmensurabilidad de los marcos conceptuales y la inexistencia de un núcleo común de significado entre esas teorías rivales. Así Bunge

---

[38] *Ibid.*, p. 177.

[39] *Ibid.*, pp. 177-178.

[40] *Ibid.*, pp. 179-182.

[41] *Ibid.*, pp. 179-184. Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 281).

[42] Cf. De Vega (1984:24-31), Kuhn (1970b:88-91, 103), Leech (1983:1-4), Nagel (1961[1978]:cap. 11) y Stegmüller (1973[1983]:cap. 9).

(1974a:66-67) declara que dos teorías factuales axiomáticas son **referencialmente conmensurables** si, y sólo si, sus clases de referencias tienen intersecciones.[43] La electrodinámica y la mecánica, por ejemplo, son referencialmente conmensurables ya que los cuerpos son sus referentes comunes. Por su parte la metafísica y la biología no lo son porque su clase de referencia está constituida por objetos no materiales y el de la segunda por cosas. Bunge (1974b:62) además define la **diferencia de significado entre dos constructos** como un par constituido por la diferencia de referencia y la diferencia de sentido entre esos constructos:

$$\delta_M(c,c') = <\delta_S(c,c'), \delta_R(c,c')>,^{44}$$

y lo ilustra con el siguiente ejemplo:

c = la mecánica celeste (MC)

c' = la teoría de la luna (L)

$S(c)$ = Axiomas de MC, $R(c)$ = Todos los cuerpos celestes

$S(c') = S(c) \bigcup$ Hipótesis sobre la Luna, $R(c') = \{\text{Luna}\}$

$\delta_M(c,c') =$ <Hipótesis sobre la Luna, Todos los cuerpos celestiales excepto la Luna>.[45]

La concepción bungiana del cambio epistémico resalta las insuficiencias señaladas ya por Watkins (1970:36-37) y Scheffler (1967:82-83), evita las críticas de Shapere (1964:390) por la vaguedad de los términos empleados y permite resolverlas dentro de un marco más general de la investigación científica: los conceptos bungianos de "conmensurabilidad referencial" y "diferencia de significado" permiten afirmar que dos teorías que comparten una serie de cosas son conmensurables por el mero hecho de compartirlas, aunque sus sentidos sean diferentes. Es decir, la base para la comparación de las teorías está constituida en primer lugar por las clases de referencia de las teorías respectivas.[46]

---

[43] V. el concepto de clase de referencia (p. 162) y el de teoría factual (p. 168).

[44] Cf. las definiciones de sentido completo y referencia en el Apéndice (p. 164, 165 y p. 161 respectivamente).

[45] Cf. la definición de significado en el apéndice II, p. (165) y Bunge (1974a:63).

[46] Frente a la defensa anterior de la inconmensurabilidad de las teorías, en otros momentos Patricia Churchland (1986:288) parece sorprendentemente compartir nuestro criterio acerca de la comparación de teorías, fundado tanto en el sentido como en las clases de referencia de las teorías implicadas.

La concepción evolucionista de las teorías como eliminación y adición constante de datos, técnicas, hipótesis y teorías (especialmente durante las revoluciones epistémicas) logran el objetivo de alcanzar el objetivo de la unificación explicativa porque se puede proporcionar una explicación común para lo que hasta ese momento habían sido dos acontecimientos (o procesos) independientes entre sí. Además de la unificación explicativa, la eliminación de ciertos elementos de la clase de referencia de una teoría permite alcanzar la simplificación de la teoría ontológica puesto que lo que previamente se consideraba que eran dos cosas distintas ahora se descubre que pertenecen a la misma clase de entidades. Por ejemplo, en el siglo XIX se suponía que la luz era un tipo de acontecimiento y los efectos electromagnéticos otros. Sin embargo, antes de que finalizara el siglo XIX la óptica habían sido reducida a las leyes de la teoría electromagnética y entonces se concluyó que la luz era un acontecimiento donde estaban implicadas las cosas de la teoría electromagnética.

1.3 EL MATERIALISMO ELIMINADOR Y EL PROBLEMA MENTE-CEREBRO

En este apartado presentamos la teoría ontológica materialista eliminadora y afirmamos que su adopción constituye una revolución epistémica porque nuestro proyecto de investigación de los fundamentos ontológicos de la investigación lleva aparejada la modificación radical de la teoría ontológica de cualquier campo de investigación, ejemplar, marco conceptual, paradigma y en definitiva campo epistémico.

Uno de los problemas que constantemente han captado la atención del hombre ha sido esa facultad llamada "pensamiento" que la tradición occidental ha asociado con los seres humanos. El hombre siempre ha sido consciente de que podía expresar lo que estaba pensando o que su conducta estaba dirigida por lo que en ese momento pensaba. Hasta hace muy poco el conocimiento del pensamiento se limitaba a la convicción de que poseíamos ciertos pensamientos personales (como las llamadas "sensaciones puras": dolor, tristeza, alegría, rabia, dulzor, presión, etc.) y a la inferencia de los pensamientos de los demás tras observar sus palabras y acciones. En nuestra cultura, la explicación tradicional del pensamiento ha consistido en considerarlo un producto de la actividad de un ente exclusivamente humano llamado "mente", que dirige la actividad de un segundo ente llamado

"cuerpo". Esta división del trabajo conlleva la adopción de lo que en ontología se denomina una **teoría ontológica dualista**.

Sin embargo la situación ha cambiado en gran medida desde finales del siglo XIX y a lo largo del XX. A partir de los estudios frenológicos de Gall se empezó a ser consciente de que quizá existía una relación entre las regiones del cerebro y las "facultades mentales" como el lenguaje, la visión o el gusto. Los estudios neurofisiológicos demostraron la conexión entre las sensaciones y el sistema nervioso central, la importancia que la transmisión de ciertos potenciales de acción tenían para la transmisión de aquellas sensaciones, etc. Todos estos descubrimientos desembocaron en la aparición de una corriente de pensamiento que comenzó a plantearse seriamente la corrección del dualismo ontológico. Algunos autores han considerado más específicamente la posibilidad de eliminar completamente el ente "mente" y sustituir todas las explicaciones de lo que tradicionalmente se llamaban "procesos mentales" por explicaciones donde sólo se hace referencia a elementos, acontecimientos y procesos corporales (o como ellos prefieren decir, materiales). Esta corriente, basada en la convicción de que únicamente existe el "cuerpo", ha sido bautizada como **materialismo eliminador**. Gran parte de los actuales psicólogos,[47] psiquiatras,[48] neurofisiólogos, filósofos de la mente,[49] etc. han fundamentado sus investigaciones en un marco epistémico con tal teoría ontológica materialista.

En lo que sigue presentamos más detalladamente el materialismo eliminador y examinamos diversas razones para el abandono de una teoría ontológica mentalista.

1.3.1 El materialismo eliminador

Se ha bautizado con el nombre de **materialismo eliminador** la teoría ontológica materialista que sólo acepta que existen las cosas físicas.[50] Este tipo de materialismo es una **teoría fisicalista** en el sentido de que sus defensores consideran que en cualquier proceso o

---

[47] Cf. Hebb (1966[1975]:4).

[48] Cf. Kandel (1991a:5).

[49] Cf. Armstrong (1968:350-351), Feigl (1967:141-142) [cit. en Bechtel (1988:102)], Feyerabend (1963a:49), Sellars (1962[1971]:41-49), Paul Churchland (1984[1992]:75-79).

[50] Esta eliminación ontológica queda expresado dentro del marco ontológico bungiano en el Postulado Central del Materialismo (p. 135, 153).

acontecimiento sólo intervienen cosas del nivel físico o agregados de tales tipos de cosas, como los sistemas químicos o biológicos.[51]

La adopción de la tesis ontológica materialista eliminadora por tanto entraña *inter alia* la modificación de los componentes del campo epistémico puesto que la teoría ontológica sólo admitirá cosas físicas o agregados de tales y rechazará una categorización dualista. Los constructos donde se mencionan acontecimientos y procesos mentales deben ser entonces considerados una "façon de parler" anticuada y las proposiciones que incluyan constructos dualistas se dirá que poseen una clase de referencia vacía.

Desde la edad moderna han existido numerosos pensadores que han abogado en favor de una tesis similar a la defendida por el materialismo eliminador. Hasta donde sabemos, Hipócrates fue el primer autor que afirmó que el cerebro era el órgano del pensamiento.[52] Entre los diferentes autores y corrientes que han prefigurado el materialismo eliminador podemos citar a Hobbes,[53] la teoría del doble aspecto de Spinoza,[54] el atomismo,[55] el materialismo,[56] la teoría del doble conocimiento de muchos pensadores realistas monistas,[57] las teorías fisicalistas,[58] la tesis de la unidad del lenguaje de la ciencia,[59] el

---

[51] Cf. Bunge (1980[1985]:27; 1983b:39, 171-175), Burge (1992:31-32), Carnap (1938), Paul Churchland (1984[1992]:75-85), Cornman (1968:45), Feigl (1958:372-383), Margolis (1978:cap. 4), Nagel (1965:339, 1993:37), Quine (1953a[1962]:44-45) y Wartofski (*op. cit.*, p. 484-487). Bunge (1983b:39) define el fisicalismo como la tesis ontológica según la cual "every thing is a physical entity, and the differences we draw between the physical, the chemical, the biological, and the social, are merely differences in complexity."

[52] Cf. Bunge (1979:124), Heilman y Valenstein (1985:3) y León-Carrión (1995:2).

[53] Hobbes propuso en *De Corpore* (1655) limitar la ciencia al estudio de los objetos materiales y explicar al hombre mediante las categorías de cuerpo y movimiento. Cf. Abbagnano (1982:II, 184-195)

[54] Cf. Wartofsky, *op. cit.*, p. 486.

[55] Según Wartofsky, *op. cit.*, p. 452, la tesis física del atomismo sostiene que

> "toda la naturaleza está constituida en último análisis, por partículas elementales que guardan entre sí ciertas relaciones que cabe describir mediante leyes o bien estrictamente causales o estadísticas. ... desde este punto de vista, pues, los organismos vivos ... son ... organizaciones de elementos físicos de una estructura determinada, y por lo tanto, la descripción científica completa de la vida sería fisicoquímica, explicable totalmente por leyes fisicoquímicas. (El continuar formulando tal descripción de diversos modos especiales - bioquímico, biofísico o biológico - sería tan sólo un expediente práctico, que expresaría la dificultad de llevar a cabo una reducción total a la física, debido a la gran complejidad estructural de los seres vivos).

V. la tesis reduccionista de los seres vivos de Wartofsky (1963[1973]:454). Cf. Passmore (1965:103ss.).

[56] Cit. en Bunge (1983b:171) y Feigl (1958:447).

[57] Cf. Feigl (*ibid.*, pp. 446-447).

[58] V. la nota 51.

conductismo[60] o las investigaciones neurofisiológicas.[61] Entre los filósofos de la mente partidarios de esta estrategia podemos citar a Feyerabend (1963a) o Rorty (1965).

En nuestra opinión la ventaja del materialismo radica en que ante un problema científico el materialismo eliminador utiliza lo que Bunge (1985b:576) denomina la **explicación científica de una fórmula q**, es decir, una operación epistémica que proporciona

> una respuesta a un problema científico bien planteado de la forma por-qué, y consiste en una argumentación que muestra que q se sigue lógicamente de una teoría científica (o un fragmento de teoría científica, o un conjunto de fragmentos de teorías científicas), hipótesis científicas auxiliares y datos científicos, ninguno de los cuales contiene q (p. 171).[62]

Puesto que los objetos de la explicación son los hechos (p. 146), desde el punto de vista del materialismo eliminador las cosas, propiedades, acontecimientos o estados únicamente se explican si se encuentra (o postula) un proceso que finaliza con la aparición de una(s) cosa(s) con la propiedad deseada.[63]

Bunge (1983b:10) señala que el esquema lógico básico de una explicación de un hecho es una argumentación donde las dos primeras premisas designan generalizaciones bajo las cuales queda incluido el hecho a explicar (p. 170), la tercera premisa expresa una prueba empírica (p. 172) y la conclusión representa el hecho:

$$\frac{\begin{array}{c}\forall x[F(x)\rightarrow M(x)]\\ \forall x[M(x)\rightarrow G(x)]\\ F(a)\end{array}}{G(a)}$$

Por ejemplo, la sensación ordinaria del dolor en cierta zona x de la piel resulta explicada

---

[58](...continuación)

[58] V. la nota 51.

[59] Cf. Carnap (1938), Feigl (1958:468-470) y Neurath, Carnap y Morris (comps.) (1939).

[60] El conductismo realizó una reducción ontológica cuando declaraba, por ejemplo, que el concepto de entendimiento no tenía referencia. Cf. Wartofsky, *op. cit.*, p. 79.

[61] Cf. Penfield y Jasper (1954) y Hebb (1966[1975]).

[62] Cf. Bunge (1983b:8-12; 1985b:561-599). V. la definición de explicación en el Apéndice III, p. 171.

[63] Cf. Bunge (1983b:12). V. las definiciones de proceso, estado, propiedad y acontecimiento en el Apéndice I.

como el estado final de un cierto proceso neurofisiológico *p* donde un cierto potencial de acción recorre ciertos subsistemas neuronales y donde ciertos procesos bioquímicos tienen lugar en esos subsistemas.[64]

El materialismo eliminador posee en nuestra opinión además la ventaja de no incurrir en las complicaciones de otras versiones materialistas, como la Teoría Materialista de la Identidad Mente-Cerebro, caracterizada por la tesis de que los procesos mentales son procesos físicos.[65] Según Feyerabend (1963b:295), algunos partidarios de la Teoría de la Identidad han intentado la reducción de los procesos mentales a físicos utilizando un bicondicional, que Feyerabend bautizó con el nombre de **esquema empírico H**, con la siguiente forma:

(H) *x* es un proceso mental del tipo *a* ↔ *x* es un proceso central del tipo *j*.

En opinión de Feyerabend, este esquema implica que los procesos centrales o neurofisiológicos tienen propiedades mentales y físicas. Por tanto los autores que intentan justificar el monismo materialista y que utilizan esquemas similares a (H) acaban sustituyendo el dualismo de sustancias por un dualismo de propiedades. Otros autores han rechazado la viabilidad de este tipo de "reducción" basándose en que el concepto de igualdad de la definición reductora $a =_{df} b$ implica, en el caso de que *a* y *b* designen proposiciones, la equivalencia "$a \leftrightarrow b$". Si ello es así, los enunciados con la forma "$a \rightarrow [a \leftrightarrow b]$" son trivialmente verdaderos si el antecedente es falso.[66]

La utilización de una ontología materialista eliminadora supone la expulsión de las entidades mentales de cualquier explicación o dominio del discurso de una teoría científica. Desde esta perspectiva, el investigador no debe en definitiva malgastar sus esfuerzos en establecer y justificar correlaciones del tipo defendido en la Teoría de la Identidad.

---

[64] Como muestra este ejemplo, la adopción del materialismo eliminador conlleva la utilización de lo que Bunge (1983b:8-12; 1985b:576-599) denomina teorías de caja traslúcida (p. 171). Cf. Paul Churchland (1984[1992]:76-79) y Rorty (1965).

[65] Cf. Armstrong (1968:10-11), Bechtel (*op. cit.*, p. 94), Paul Churchland (*ibid.*, pp. 50-64), Feigl (*op. cit.*, pp. 438-445), Priest (1991:126-129), Smart (1959) y Shaffer (1961).

[66] Para diversas críticas de la Teoría de la Identidad Mente-Cerebro, v. Feyerabend (1963a:295), Margolis (1978:cap. 2) y Rorty (1965:24-27).

1.3.2 Objeciones al materialismo eliminador

A continuación presentamos algunas objeciones que se han realizado al materialismo eliminador relacionadas con la corrección del lenguaje y el conocimiento ordinario y diversas cuestiones fenomenalistas, epistemológicas y lingüísticas. Simultáneamente intentamos demostrar que el materialismo eliminador puede superarlas.

1.3.2.1 Objeciones basadas en la corrección del lenguaje y el conocimiento ordinario

Algunos pensadores se han opuesto al materialismo eliminador porque han creído en la corrección *a priori* de las distinciones realizadas dentro del lenguaje ordinario:

> This [philosophical] method [ordinary language method] ... scarcely requires justification at present. ... I will ... justify it very briefly. ... our common stock of words embodies all the distinctions men have found worth drawing, and the connexions they have found worth marking, in the lifetime of many generations: these surely are likely to be more numerous, more sound, since they have stood up to the long test of the survival of the fittest, and more subtle ... than any that you or I are likely to think up.[67]

Esta objeción se ha basado, entre otras, en las premisas siguientes:

(i) la corrección del conocimiento de sentido común u ordinario,[68] y
(ii) el lenguaje ordinario expresa el conocimiento de sentido común u ordinario.[69]

Desde nuestro punto de vista, el defensor de este tipo de tesis ha incluido dentro de la teoría ontológica de su campo epistémico las distinciones ontológicas del lenguaje ordinario. Si se

---

[67] Cf. Austin (1956-7:7-8).

[68] Cf. Feyerabend (1963a:50-53). Sellars (1962[1971]:27) sostiene que, como consecuencia de la adopción de lo que llama la "imagen manifiesta del hombre-en-el-mundo", la filosofía del lenguaje ordinario incurre en el error de considerar que la imagen manifiesta es real y por esta razón los pensadores que trabajan dentro de esta corriente subordinan sus categorías a las categorías establecidas por el marco de la imagen manifiesta. Cf. la "falacia fenomenológica" de Place (1956:49).

[69] Cf. los conceptos de "conocimiento ordinario" en Bunge (1985b:19-24), de "imagen manifiesta" e "imagen científica" en Sellars (1962[1971]:14-34) y de "conocimiento de sentido común" en Wartofsky, *op. cit.*, pp. 90-97.

desea que nuestra investigación sea científica y se acepta nuestra epistemología científica realista, el defensor de tal hipótesis deberá aceptar que las hipótesis ontológicas sean justificables teórica o empíricamente (tesis (vii), p. 10). Diversos autores han acusado a los materialistas eliminadores de no haber demostrado la inexistencia de la mente.[70] Esta acusación puede ser replicada afirmando que la teoría epistemológica realista científica nos obliga a afirmar que una hipótesis existencial como "La mente existe" es difícil de refutar. Dada las tesis (vi) y (vii) de nuestra epistemología realista crítica, las hipótesis acerca de la existencia de una cosa deberían contar con pruebas empíricas. Sin embargo las pruebas empíricas son, por definición, datos referidos a cosas o conjuntos de cosas (p. 173) y la mente queda por tanto fuera del ámbito de las pruebas empíricas. Al ser empíricamente irrefutables, las hipótesis existenciales mentalistas son en definitiva incomprobables.

La hipótesis de la corrección de las hipótesis ontológicas ordinarias se puede poner en duda si conseguimos cuestionar especialmente la premisa (i) anterior. Con tal objetivo presentamos los siguientes contraargumentos:

(i) las contradicciones existentes dentro del propio conocimiento ordinario;[71]

(ii) la mutabilidad del conocimiento (y por tanto del lenguaje) ordinario;

(iii) aislamiento del conocimiento ordinario respecto del resto de conocimientos científicos;

(iv) la variedad de "conocimientos ordinarios" en función de la cultura de la comunidad;[72]

(v) la inaplicabilidad del conocimiento y lenguajes ordinarios a hechos inaccesibles a nuestros sentidos;[73]

(vi) el conocimiento ordinario expresa creencias las creencias de una comunidad, no hechos; y

(vii) la alta frecuencia de errores producidos si se sigue esta propuesta.

---

[70] V. Margolis (1978:45, 46) y Cornman (1968:45).

[71] Feigl (1958:456) cita como ejemplo de la mezcla de términos fenoménicos y físicos en el discurso ordinario enunciados tales como "touching the hot stove caused intense pain" o "his repressed hostilities finally produced a gastric ulcer".

[72] Cf. Feigl (*ibid.*, p. 372) y Rorty (1965:32ss.).

[73] Cf. Feyerabend (1962 [cit. en 1963a, p. 52, n.3]; 1963a:52-53; 1963b).

Margolis (1978:48) censura a Rorty (1970) por no haber establecido una conexión entre las expresiones del lenguaje ordinario y las del lenguaje materialista "such that *replacement* of the one by the other can be defended and confirmed." En este punto Margolis creemos que está confundiendo la posición materialista eliminadora con la Teoría de la Identidad Mente-Cerebro.

El aislamiento del conocimiento ordinario del resto de la ciencia hace pensar seriamente en la posibilidad de que este tipo de conocimiento ordinario constituye más un sistema de creencias que una genuina teoría científica.

1.3.2.2 Objeciones fenomenológicas

Diversos autores creen que se puede refutar el materialismo eliminador recurriendo a la objeción fenomenológica de que

> we are obviously aware of certain phenomena-such as pains, afterimages, sense experiences-that seem to be mental and, therefore, nonmaterial. Consequently they surely exist, and eliminative materialism seems quickly refuted.[74]

Este tipo de críticas, que llamamos fenomenológicas, se fundamentan en la hipótesis de que la percepción es la única fuente de conocimiento, que limita considerablemente el dominio del discurso y el campo de investigación del fenomenólogo porque la fuente de su conocimiento se debe limitar a los fenómenos. Algunos filósofos, que Bunge (1983a:151) bautiza **fenomenalistas epistemológicos**, incluso sostienen que aunque puede existir un mundo independiente del sujeto, ese mundo no puede ser conocido. Desde nuestra posición materialista científica un **fenómeno** es un hecho percibido y la percepción es un proceso neurofisiológico que comienza con una activación de ciertos neurosensores, es decir, la percepción es un proceso neurofisiológico.[75]

Una crítica que se ha realizado al programa eliminador desde una posición fenomenalista ha sido ha sido que es imposible negar la existencia de propiedades psíquicas,

---

[74] Cf. Cornman (1968:45). V. Margolis, *op. cit.*, p. 46).

[75] Cf. Bunge (1983a:150-154).

como la propiedad de "tener un brillo amarillo", que puede ser considerada una propiedad emergente de los objetos físicos.[76] En realidad parece que el color es el resultado de la longitud de onda de los fotones que excitan los tres tipos de fotoreceptores cónicos, cada uno de los cuales posee una pequeña molécula que absorbe la luz unida covalentemente a una gran proteína transmembránica (la molécula pigmentaria visual diferente). Cada una de estas moléculas tiene espectros de absorción lumínica diferentes, aunque los extremos de estos espectros se superponen. El sistema visual extrae entonces la información cromática comparando las respuestas de las tres clases de fotoreceptores.[77] Por tanto la propiedad del color de un objeto es el resultado de la longitud de onda de la luz reflejada por la superficie del objeto en cuestión. Es decir, mostrando el proceso material que conduce a la percepción del color se demuestra que el fenómeno es producido por diversos procesos transempíricos que únicamente involucran cosas. Por tanto la propiedad "amarillo" no es una propiedad emergente de un objeto sino el resultado de una cierta luz de una longitud de onda determinada.[78]

En nuestra opinión, este tipo de críticas fenomenológicas se fundamentan en la *petitio principii* de la corrección del conocimiento proporcionado por los fenómenos. La adopción de una teoría ontológica materialista científica nos obliga a considerar que:

(i) la realidad está compuesta de cosas perceptibles e imperceptibles;
(ii) la enunciación de una percepción implica la utilización de un campo epistémico.
(iii) algunas percepciones varían según el observador y hacen por tanto dudar de su fiabilidad; y
(iv) el mundo probablemente existía mucho antes de que existiesen percepciones.

El problema no reside tanto en la corrección de la percepción como en la corrección del marco epistémico en el que la percepción encaja. La persona que recurre a este tipo de argumentos fenomenológicos opera dentro del campo epistémico del conocimiento popular,

---

[76] Cf. Smart (1959:148-150).

[77] Cf. Gouras (1991:467-470) y Tessier-Lavigne (1991:401-403).

[78] Nuestra solución tiene un antecedente en la identificación propuesta por Nagel (1965:341-342) de la posesión de una sensación por una persona (*a person's having a sensation*) con la experimentación de un estado físico por parte de un cuerpo que está ejecutando un proceso físico (*a body's being in a physical state undergoing a physical process*).

donde los datos perceptivos ocupan una posición preeminente. Pero esa posición destacada no quiere decir que el conocimiento que se pueda deducir de las percepciones sea absolutamente fiable.

En nuestra opinión *contra* Margolis (1978:46) los argumentos fenomenalistas resultan cada vez más indefendibles porque la neurofisiología está proporcionando progresivamente explicaciones más precisas que explican (aunque de manera parcial) la inmediatez de los procesos fenomenológicos. Por ejemplo, hasta donde se sabe en la actualidad, (la "consciencia de") "el dolor" producido por la aproximación de un objeto con una temperatura relativamente elevada está producido por una excitación de un cierto tipo de neuronas que están especializadas en la detección de la temperatura, de tal modo que cuando la temperatura alcanza un cierto valor, entonces esa neurona produce un potencial de acción que se transmite a lo largo diversas neuronas y que alcanza algún lugar del sistema nervioso central. De algún modo desconocido en la actualidad el resultado final de este proceso es la percepción del "dolor".[79] Aunque hay que reconocerle a Cornman (1962:489) que el proceso de percepción está lejos de estar clarificado en su totalidad, no obstante este tipo de explicación aclara parcialmente el proceso del dolor y puede explicar, por ejemplo, ciertas enfermedades como la pérdida sensorial en las manos por una lesión en los nervios periféricos.[80]

Algunos autores han sostenido que cuando se experimenta una percepción (como el dolor del caso anterior), los sujetos están absolutamente seguros de que están atravesando un proceso perceptivo. Este tipo de conocimiento directo, mantienen los dualistas, no lo poseemos de los procesos materiales. Una posible explicación neurofisiológica de este "conocimiento directo" quizá sea que los potenciales de acción producidos por las neuronas termosensoriales llegan a una determinada área del cerebro que provoca la percepción del estímulo en la área correspondiente de la piel: el sujeto percibe el "dolor" inmediatamente debido a la rapidez de la transmisión del potencial de acción por el sistema nervioso y no es consciente de que ese proceso tiene lugar en su sistema nervioso porque los subsistemas nerviosos implicados están organizados de tal modo que sólo "comunican" al sistema la localización concreta de la zona cutánea en contacto con un punto de alta temperatura. De

---

[79] Cf. Feigl (1958:462) o Smart (*ibid.*, p. 148) para un tipo de explicación similar.

[80] Cf. Feigl (*ibid.*), Quine (1960:264), Rowland (1991:711-714) y Shaffer (1961:821-822).

hecho los experimentos de excitación eléctrica de Penfield y Jasper (1954) parecen indicar que de hecho esto es lo que ocurre.[81] Además, como manifiesta Cornman,[82] si se considera que los procesos mentales son en realidad físicos, entonces estamos obteniendo "información" sobre procesos físicos.

No compartimos la opinión de Cornman de que varias oraciones del lenguaje fenomenológico pueden compartir la misma traducción fisiológica.[83] Si la explicación llega a niveles realmente profundos, probablemente lo que *prima facie* parecen ser procesos (mentales) idénticos diferirán en algunas propiedades.[84]

En nuestra opinión, la explicación materialista aventaja a la explicación fenomenológica, entre otras, por las siguientes razones:

(i) sus explicaciones son más profundas que las fenomenológicas;[85]

(ii) el materialismo eliminador posee un poder explicativo mayor que la teoría fenomenológica;[86]

(iii) es coherente con la ciencia actual;[87] y

(iv) simplifica las categorías ontológicas (navaja de Ockham).[88]

Nuestra epistemología realista científica en definitiva nos obliga a examinar la causa material que produce el proceso perceptivo en cuestión y a elaborar explicaciones del tipo

---

[81] Cf. Smart (*op. cit.*, p. 148).

[82] *Ibid.*, p. 488.

[83] *Ibid.*, pp. 489-490.

[84] Las conclusiones de los estudios del *Aplysia Californica* de hecho parecen indicar que éste es el camino correcto: lo que en apariencia parecían el mismo tipo de procesos (mentales) de aprendizaje, la investigación va indicando que implica cosas y procesos distintos. V. el apéndice V.

[85] Sobre el concepto de "profundidad en una teoría", v. apéndice II, p. 170. El tema de la profundidad de las teorías científicas ha sido tratado por Bunge (1985b:586-588; 1983b:8-12). Para el concepto de "nivel", cf. apéndice I, p. 156. Para la relación entre reducción y profundidad de una teoría, cf. Wartofsky, *op. cit.*, pp. 51-452.

[86] Al utilizar un número mayor de niveles que sus competidoras, como la teoría conductista, su poder explicativo será mayor. Cf. el apéndice II, p. 170.

[87] Cf. Smart (*ibid.*, pp. 147-148) y Quine (1953[1962]:44-45).

[88] Cf. Feigl (1958:383). Como declara Quine (1960:264), el investigador debería optar por las entidades físicas si de esa manera se consigue la meta de construir una teoría científica con una ontología más simple:

> "surely as much organization (of theory) could be achieved by positing merely certain correlative physiological states and events ... The bodily states exist anyway; why add others?"

"Phenomenon *x*, appearing to subject *y* under circumstance *z*, is caused by (or is indicative of) noumenon *w*."[89] Como manifiesta Paul Churchland (1984[1992]:83), insistir en la validez de nuestras percepciones interpretadas dentro del marco epistémico tradicional es una *petitio principii* con respecto al problema de la validez de la teoría fenomenológica.

1.3.2.3 Objeciones epistemológicas

Una de las críticas epistemológicas dirigidas al materialismo eliminador ha sido la falta de coherencia y precisión en la exposición de la hipótesis.[90] Frente a esa crítica, debemos recordar que existen presentaciones bastante sistemáticas del pensamiento materialista, como el marco ontológico elaborado por Bunge (1977) y compartido por el autor de este trabajo. Dado el falibilismo de nuestra epistemología, admitimos que nuestro conocimiento con respecto a tales procesos no es completo y por tanto aún existen muchas lagunas en la explicación. Incluso puede ocurrir que estemos completamente equivocados. Todo este abanico de posibilidades queda previsto en nuestra epistemología, que también establece que nuestro conocimiento aún puede perfeccionarse en gran medida.[91]

Con respecto a la falta de precisión, en nuestra opinión, es difícil responder porque la teoría científica materialista no está aún suficientemente desarrollada para poder "explicar" con detalle esos procesos que en el lenguaje ordinario llamamos pensamientos, sensaciones, etc.[92] Piénsese por ejemplo que probablemente aún no se ha descubierto todas las cosas físicas elementales intervinientes en los procesos atómicos.

Margolis ha criticado también que la eliminación de entidades mentales por materiales implica la posesión de una concepto implícito de "potencia explicativa" (*explanatory power*) que nunca es definido explícitamente. En su opinión, la comparación de teorías alternativas exige que el sentido de dos términos de teorías diferentes sobre el mismo fenómeno sea el

---

[89] Bunge (1983a:152). Cf. Bunge (1983b:cap. 15), Feyerabend (1963a:54-55) y Paul Churchland (1984[1992]:82-83).

[90] Cf. Margolis (*op. cit.*, p. 46).

[91] Cf. Bunge (1983b:252-264). Nuestra epistemología realista epistemológica nos obliga a adoptar una posición falibilista alejada de la presunción de corrección que Margolis (*ibid.*, p. 47) parece atribuir al materialismo eliminador.

[92] V. Feyerabend (1963a:54).

mismo (*essentially unchanging*).[93] Desgraciadamente para Margolis, Bunge (1985b:603-611) ha desarrollado un medio cuantitativo para evaluar la potencia explicativa de las teorías, que incluye definiciones bastante precisas de "profundidad de una teoría" y del "poder explicativo de una teoría" (p. 170). Por otra parte, en nuestra opinión la comparación de dos teorías no se debe realizar sobre la base del sentido de sus constructos sino sobre los componentes de su dominio del discurso: compartir una determinada clase de referencia es lo que debe permitir la comparación de dos teorías y no el sentido de sus constructos (p. 16).[94]

1.3.2.4 Objeciones lingüísticas

Tanto en el campo de los críticos como en el de los defensores, los argumentos a favor y en contra del materialismo eliminador basados en cuestiones lingüísticas no suelen ir acompañados de una definición precisa del concepto de "significado" y conceptos afines, lo cual dificulta su análisis y refutación.[95] Este defecto por lo menos parece quedar superado por nuestra exposición en el Apéndice 2.

Si aceptamos la definición bungiana de "significado" (p. 165), el significado de una proposición p de una teoría factual mentalista T_{me} y de una proposición q de una teoría factual materialista T_{ma} no pueden ser el mismo ya que sus clases de referencia son diferentes.[96]

---

[93] *Ibid.*, pp. 46-47.

[94] Feyerabend (*ibid.*, p. 54) también parece compartir nuestra idea de que la teoría ordinaria fenomenológica deberá ser abandonada una vez que se demuestre que su potencia explicativa es inferior a la de teoría científica con una ontología materialista eliminadora.

[95] *Vide*, por ejemplo, Cornman (1962:489-490) o Feyerabend (*op. cit.*, pp. 46-57). Feyerabend parece vincular el contenido de una proposición al número de pruebas que se le pueden realizar en su comprobación de tal modo que una proposición empíricamente verificarle tendría un alto contenido y a la inversa.

[96] Cornman (*ibid.*, p. 492) parece entrever esto cuando afirma que se puede producir la reducción a pesar de todo si dos términos de lenguajes conceptuales distintos "denotan la misma cosa" (*refer to the same thing*).

CAPÍTULO 2
LA PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA COMPUTACIONAL Y LAS CONTRARREVOLUCIONES EPISTÉMICAS

2.0 INTRODUCCIÓN

En este capítulo nuestra tesis principal será que la psicología funcionalista es una versión moderna epistémicamente contrarrevolucionaria del enfoque no biológico mentalista ordinario que intenta justificar una vida mental autónoma.

Según Bunge (1980b[1985]:223), el mentalismo es un enfoque que estudia los fenómenos mentales independientemente de los procesos conductuales o biológicos.[1] Bunge y Ardila (1987[1988]:80) distinguen por un lado el **mentalismo no científico**, que adopta una teoría ontológica dualista o monista idealista, y por otro el **mentalismo científico**, que, aunque mantiene dentro de su teoría ontológica los fenómenos mentales, contiene dentro de su trasfondo filosófico muchos principios ontológicos, epistemológicos y morales presentes en la investigación científica. En nuestra opinión, la teoría de la mente denominada **funcionalismo** y la teoría psicológica derivada de ella son una versión contemporánea del mentalismo predominante en el pensamiento occidental y en la psicología ordinaria. La combinación del enfoque mentalista con el funcionalismo han dado lugar a la psicología

---

[1] V. el concepto de "enfoque" (pp. 9, 167). Cf. asimismo Bunge y Ardila (1987[1988]:79, 129).

funcionalista computacional y a la lingüística mentalista, el principal modelo en la investigación lingüística durante la segunda mitad del siglo XX.

En la sección 2.1 presentamos el concepto de psicología funcionalista. El resto del capítulo lo dedicamos a la versión computacional de la psicología funcionalista. En el epígrafe 2.2 citamos sus antecedentes principales (la máquina EDVAC, el concepto de "computación" de Alan Turing, el funcionalismo maquinista, la arquitectura sistemática del ordenador y el conocimiento psicológico ordinario) y diversas cuestiones problemáticas en estos antecedentes. Finalmente en el apartado 2.3 desarrollamos la noción de psicología funcionalista computacional, en especial sus teorías ontológica y epistemológica, y manifestamos diversas críticas.

2.1 EL CONCEPTO DE PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA

Diremos que una teoría psicológica es considerada **funcionalista** cuando posee los siguientes rasgos:

(i) los estados mentales son inobservables y se describen en relación con estímulos sensoriales, resultados conductuales y/u otros estados mentales. Un proceso mental es una sucesión de por lo menos dos estados mentales diferentes;[2]

(ii) las generalizaciones de la psicología son emergentes con respecto a los procesos

---

[2] Un estado mental como el de, por ejemplo, "encontrarse hambriento" se define desde el punto de vista funcionalista en relación a:

(i) ciertas entradas sensoriales (como sensaciones interiores, sonidos producidos en nuestro abdomen, cantidad de saliva en nuestra boca, etc);

(ii) otros estados mentales (como la meta de conseguir comida o el recuerdo de haber comido hace bastante tiempo); y

(iii) ciertos resultados (como los movimientos musculares que dirigen mi cuerpo hacia la cocina).

Pylyshyn (1984:6-7, 20) ha señalado que la adopción de un enfoque funcionalista en la psicología permite postular procesos mentales distintos variando simplemente los estados mentales de la persona. Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (1992:116-118, 293-296), Block (1980c:172-173), Boden (1988:5), Enç (1983:279), Fodor (1990:8-9), Stich (1984:129), Patricia Churchland (1986:351), Paul Churchland (1984[1992]:64-65), Priest (1991[1994]:163-168) y Stillings *et al.* (1987:317-318). Esta característica ya aparece, por cierto, prefigurada en la psicología popular (p. 51).

neurobiológicos;[3]

(iii) las categorías de la psicología popular son básicamente correctas en la descripción de los estados mentales;[4]

(iv) las categorías de la psicología funcional reconocen diversos estados intencionales y procesos lógicos (deducción, abducción, inducción, etc);[5]

(v) antieliminacionista: las categorías del nivel psicológico de descripción no se pueden reducir a categorías del nivel neurobiológico de descripción;[6] y

(vi) los estados mentales son materializados por muestras de estados físicos (**Teoría de la Identidad de las Muestras**).[7]

Los psicólogos funcionalistas creen firmemente que existen sistemas como los ordenadores o los seres vivos

> whose behavior can be -at least sometimes- explained and predicted by relying on ascriptions to the system of beliefs and desires (and hopes, fears, intentions, hunches, ...).[8]

De este modo se trabaja dentro de lo que Dennett (1971[1981]:6-7) denomina una **actitud intencional** (*intentional stance*) en la descripción de la conducta de un sistema:

> by adscribing to the system *the possesion of certain information* and supposing it to be *directed by certain goals*, and then by working out the most reasonable or appropiate action on the basis of these adscriptions and suppositions.[9]

Los psicólogos funcionalistas han aplicado esta actitud a la explicación y predicción de la

---

[3] Cf. Patricia Churchland, *op. cit.*, p. 377. V. la definición de "emergencia" en la p. 155.

[4] *Vide* Pylyshyn (*op. cit.*, pp. 19-20), Stich (*op. cit.*, p. 129) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 349).

[5] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 349) y Bench-Capon (1990).

[6] Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, pp. 85-88) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 349).

[7] Cf. Bunge (1988:69-75), Paul Churchland (*op. cit.*, p. 67) y Pylyshyn (*op. cit.*, p. 258).

[8] Dennett (1971[1981]:3). Pylyshyn (1984) denomina a los sistemas cuya conducta es explicada de esta forma **intencionales**.

[9] Cf. asímismo Belinchón, Igoa y Rivière (*ibid.*, pp. 83-84, 293) y Pylyshyn (*ibid.*, pp. 2-11, 257-258).

conducta de los seres humanos, dando lugar a lo que Pylyshyn (1984:258) denomina **descripciones cognitivas**:

> A cognitive description would refer to stimulus conditions in terms of how people interpret (or *take*) them. For example, the causes of behavior would contain thoughts about and perceptions of such things as tables and chairs, friends, paychecks, hope for a raise, desire for tenure or a larger sailboat, fear of failure, lonely days and quiet nights ... Certain aspects of human behavior depend on what we believe and what we desire - on our knowledge, goals, and utilities and on our capacity to make inferences from our beliefs and desires and turn them into intentions to act.

2.2 ANTECEDENTES DE LA PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA COMPUTACIONAL

Durante la década de los 30 y 40 muchos investigadores concentraron sus esfuerzos en áreas aparentemente muy alejadas de la psicología, como las matemáticas, la electrónica y la informática. Esta labor sin embargo influyó más tarde en la configuración de la psicología durante la segunda mitad del siglo XX, produciendo como resultado un nuevo enfoque donde se considera que la mente contiene estados mentales cuyo desarrollo está regido por un programa.[10]

La nueva perspectiva de la mente provocó el nacimiento de una disciplina llamada ciencia cognitiva, cuyo objeto es el estudio de la adquisición y utilización del conocimiento desde el punto de vista del procesamiento simbólico.[11] Uno de los supuestos de la ciencia cognitiva es que el procesamiento de la información que efectúa nuestra mente se efectúa sobre símbolos. Para un científico cognitivo, los símbolos mentales son sometidos al mismo tipo de operaciones que cualquier otro tipo de datos, es decir, pueden ser codificados, almacenados, recuperados, transmitidos, eliminados o transformados en otros símbolos de

[10] V. Block (1980b:4-5) y Newell y Simon (1972).

[11] Cf. Stillings *et al.* (1991:1-5). Otros autores, como Stich (1984:127), sin embargo, encuentran difícil elaborar una definición de este campo y optan por describirla como un macroárea que engloba el estudio de la "memoria", el procesamiento del lenguaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la toma de decisiones, y el procesamiento sensorial.

acuerdo con ciertas reglas.[12]

2.2.1 La máquina EDVAC

En el artículo *First Draft of a Report on the EDVAC* Von Neumann (1945) reunió las ideas del grupo ENIAC acerca de los principios generales del funcionamiento de lo que llamó los **sistemas computacionales automáticos** (*automatic computing systems*), esto es, mecanismos "which can carry out instructions to perform calculations of a considerable order of complexity." El grupo ENIAC deseaba que tanto las instrucciones que regirían la ejecución del mecanismos como el material sobre el cual se iba a operar fuesen representadas en algún código que el mecanismo pudiese detectar (*sense*). La eficacia de las válvulas de vacío como sistemas de almacenamiento permitió reducir la representación de los voltajes de salida y entrada de los circuitos electrónicos a dos únicos valores y seleccionar por tanto el lenguaje digital binario como sistema de codificación. El paso siguiente consistió en utilizar la lógica booleana como modelo matemático para la determinación de la composición y funcionamiento de estos circuitos y postular un nivel lógico dentro del ordenador.

El grupo ENIAC subdividió el sistema automático de computación en cinco partes básicas:

(i) la **parte aritmética central** (*A*), que realiza las operaciones aritméticas elementales;
(ii) el **control central** (*C*), que regula la secuenciación de las operaciones;
(iii) la **memoria** (*M*);
(iv) la **entrada** (*E*), que transfiere la información desde *R* a *M*; y
(v) la **salida** (*S*), que envía la información en sentido contrario a *E*.

A estas partes se añadía un elemento adicional externo, el **medio exterior de almacenamiento del mecanismo** (*R*), que contenía información general. La función de *M* era almacenar, entre otras cosas:

---

[12] Bechtel y Abrahamsen (1991:1) propusieron la denominación **paradigma simbólico** para el enfoque que utiliza tal postulado.

(a) los resultados intermedios de una operación;

(b) las instrucciones que guían un problema complicado;

(c) tablas de funciones; y

(d) las condiciones iniciales y limitadoras de ciertas funciones.

Dada la utilización general del sistema decimal en los cálculos humanos, el diseño del sistema debía permitir que:

(i) *R* almacenase material en sistema decimal;

(ii) *I* transformara los enunciados en lenguaje decimal a lenguaje binario y *O* hiciese la operación inversa; y

(iii) la información almacenada en *M* y la utilizada por *C* estuviesen codificadas únicamente en lenguaje binario.[13]

Para la ciencia cognitiva, la importancia de la máquina EDVAC ha radicado en las siguientes aportaciones:

(1) División "funcional" de las partes básicas del sistema automático de computación en parte aritmética central, control central, memoria, entrada y salida;

(2) Inclusión de un **programa** dentro de la memoria del ordenador cuya función era regular los pasos para la resolución de un problema; y

(3) Distinción entre los códigos externos de los usuarios y los códigos internos del sistema.

2.2.2 El concepto de "computación" de Alan Turing

La mecanización del razonamiento y su manifestación por escrito ha constituido un ideal del ser humano que cuenta con numerosos antecedentes en la historia del pensamiento. En cierto modo este ha sido el objeto de la lógica desde sus orígenes. Hobbes declaraba en *Leviathan* (1651) y *De Corpore* (1655) (cuya primera parte tenía el clarificador título de *Computatione*

[13] Cf. De Callatay (1986:112).

sive Logica) que el razonomiento podía ser reducido a una especie de cálculo:

> When a man *reasoneth*, he does nothing else but conceives a sum total, from *addition* of parcels ... These operations are not incident to numbers only, but to all manner of things that can be added together, and taken from one out of another.[14]

Leibniz desarrolló esta idea en *De Arte Combinatoria* (1666) y concibió la posibilidad de representar los pensamientos mediante un alfabeto del pensamiento humano. En su opinión el razonamiento consistiría en la operación mecánica de examinar una lista.[15] La consecución de esta deseada mecanización se consiguió mediante el concepto de algoritmo y la ciencia formal de la computación.

En 1937 el matemático británico Alan Turing concebía en el artículo *On Computable Numbers with an Application to the Entscheindungs-Problem* un constructo, que denominó **máquina**, que le permitía resolver cualquier cálculo si todos sus pasos eran especificados con precisión.[16] Para Turing (1937[1967]:108-111) una máquina estaba constituida por:

(i) una cinta dividida en cuadrados sobre los cuales se inscriben signos;
(ii) un alfabeto de símbolos para la cinta; y
(iii) un conjunto finito de estados en los que la máquina se puede encontrar.

Este dispositivo se pone en funcionamiento cuando se inserta alguna cadena de entrada en el alfabeto para la cinta sobre un número *n* de celdas, que la máquina examina. A continuación ésta efectúa una operación cuyo resultado depende del estado en que se encuentra y de los símbolos analizados en las *n* celdas y que consiste en sustituir los símbolos de las *n* celdas, moverse a otra celda y/o cambiar su estado.[17] Turing introdujo el término **configuración**

---

[14] Hobbes (1651:41) [cit. en Bechtel y Abrahamsen (1991:10)]. Cf. Kneale y Kneale (1962:311-312).

[15] Cf. Kneale y Kneale (*op. cit.*, pp. 320-327) y Serrano (1975:144).

[16] Más tarde se añadió el apellido de su inventor (*Turing*) al dispositivo que éste bautizó como "máquina". Minsky (1967:108-111) reproduce parcialmente la sección 9 de Turing (1937), de donde citamos.

[17] Por ejemplo, en una máquina diseñada para la suma aritmética cuyo alfabeto es {1, +, B} (B es el símbolo para una celda vacía) y donde la cinta contiene los símbolos **BBB111+111BBB**, la máquina se puede diseñar de tal manera que la máquina comience a leer la cadena de unos por la izquierda, elimine el signo "+" y agregue los tres unos restantes. Finalizadas estas operaciones, la máquina se encontraría en un estado final y sobre la cinta aparecería

(continúa...)

m para designar cada situación en la que se encontraba la máquina.[18] Siguiendo a Wood (1987:281), podemos representar esas situaciones mediante

$$c_m = <c_1 s c_2>,$$

donde c_1 designa la cadena examinada por la cinta, s el estado actual y c_2 la cadena escrita sobre la cinta hasta ese momento. El concepto de "configuración *m*" permitió a Turing fragmentar el proceso de computación de un cálculo dentro de la máquina en una serie configuraciones, la última de las cuales era una configuración final.[19]

En *Computing Machinery and Intelligence* Turing (1950[1988]) representó las transiciones entre situaciones mediante tablas que permitían mostrar la naturaleza funcional del cambio puesto que si la cadena de entrada a la máquina *M* se codificaba en un alfabeto de entrada A_I y la cadena de salida en un alfabeto de salida A_S, entonces se podía considerar que *M* computaba una función

$$f:(A_I^*)^m \rightarrow (A_S^*)^n$$

si existía una máquina de Turing donde la palabra de A_I era aceptada y la configuración final incluía una palabra de A_S. Se denomina **función computable** a cualquier función calculable con una máquina de Turing y, basándonos parcialmente en Davis y Weyuker (1983:23-25), llamaremos **computación** a una secuencia de situaciones gobernadas por una máquina de Turing. Es importante llamar la atención sobre el hecho de que para la determinación del valor de la función $f:(A_I^*)^m \rightarrow (A_S^*)^n$ sólo recurrimos a símbolos abstractos de la cinta de acuerdo con ciertas reglas. Este carácter formal, sintáctico de la computación va a tener mucha influencia en la teoría funcionalista de la mente.

En nuestra opinión el paso siguiente en la mecanización del razonamiento fue afirmar

---

[17](...continuación)
inscrita la cadena

BBB111111BBB.

[18] *Ibid.*, p. 111.

[19] *Ibid.*, 111. Para una descripción más detallada de las máquinas de Turing, véase por ejemplo Putnam (1960:140-141) o Wood (1987:280-286).

que "cualquier algoritmo puede ser representado por una máquina (de Turing)" (**Tesis de Church-Turing**). El problema radica en la imposibilidad de comprobar esta hipótesis porque incluye el constructo vago de **algoritmo**. Turing (1937) demostró que su concepto de "computabilidad" definía un tipo de funciones equivalentes a las funciones calculables efectivas de Alonzo Church. Se descubrió que los intentos posteriores de definir "algoritmo" mediante métodos matemáticos (sistemas canónicos de Post, la función recursiva general de Kleene, los sistemas formales elementales de Smullyan, etc.) definían el mismo tipo de funciones que las máquinas de Turing. Por ello se ha creído que la Tesis de Turing es fundamentalmente correcta.[20] Turing (1937) además postuló que existen máquinas (que denominó "universales") que pueden imitar el funcionamiento formal de cualquier otra máquina. La combinación de este teorema con la Tesis de Church-Turing llevó a concluir que una máquina universal convenientemente instruida podía imitar cualquier sistema formal.[21]

Según Turing (1950[1988]:10), el funcionamiento de un ordenador digital se podía representar como una máquina dotada, entre otras cosas, de una función para las transiciones legales entre estados, a la que bautizó con el nombre de **tabla de instrucciones**. Mediante este concepto Turing enlazaba su "máquina" con la noción de algoritmo (esto es, una secuencia de pasos que permiten alcanzar un estado final legal a partir de un determinado estado legal inicial mediante la transformación consecutiva de los estados legales intermedios debido a la intervención de determinadas reglas).[22] En su opinión los ordenadores digitales imitaban cualquier proceso si:

(i´) estaban dotados de la función adecuada para las transformaciones legales;
(ii´) funcionaban con la suficiente velocidad; y
(iii´) poseían una capacidad de almacenamiento suficientemente amplia [para albergar los estados].

Obviamente ningún ordenador digital satisface las condiciones (ii´-iii´) porque hay

---

[20] Cf. las demostraciones en Minsky (1967), Davis y Weyuker (1983) y Wood (1987).

[21] Cf. Haugeland (1981b:13).

[22] Bechtel (1988:119), Davis y Weyuker (1983:54), Partee, Meulen y Wall (1993:515), Pylyshyn (1984:88) y Serrano (1975:157).

computaciones donde la capacidad de almacenamiento debería ser infinita. En opinión de Turing, podíamos, no obstante, fingir que los ordenadores cumplían los requisitos (ii´-iii´) y concluir, por tanto, que eran capaces de ejecutar cualquier algoritmo. Por todo ello Turing aplicó el término **máquina universal** a los ordenadores digitales.[23]

Turing realizó estas últimas distinciones como resultado de una analogía entre los seres humanos, los ordenadores digitales y las máquinas de Turing, que, en su opinión, compartían un elemento que guiaba la computación, aunque se materializaba de manera diferente en cada uno de ellos. Turing denominó a este elemento el **libro de reglas** en las personas, la **tabla de instrucciones** en las computadoras digitales y la **tabla de estados** en la máquina de Turing.[24]

A modo de síntesis del pensamiento de Turing, podemos concluir que las aportaciones más relevantes de este autor para la concepción funcionalista de la mente fueron:

(1) Elaboración de los conceptos formales de "máquina", "función computable", "máquina universal", "tablas de estados";
(2) Aplicación de estos conceptos a la resolución y representación de problemas, considerados como secuencias de configuraciones;
(3) Aplicación del concepto de máquina universal a los ordenadores digitales y a los seres humanos;
(4) Atribución de tablas de estados a los seres humanos; y
(5) Analogía ser humano-ordenador.

2.2.3 El funcionalismo maquinista

Un descendiente directo de la asimilación hombre-máquina formulada por Turing ha sido la **teoría funcionalista maquinista de la mente** (TFMM). Según Putnam (1960:148-149), los procesos psicológicos mentales de los seres humanos podían ser descritos de dos maneras, de manera análoga a la conducta de una máquina de Turing:

---

[23] *Ibid.*, 10.

[24] *Ibid.*, pp. 7-9.

(i) mediante una descripción conductista, donde se proporciona una descripción fisicalista completa de la conducta humana, análoga a los estados estructurales de una máquina de Turing físicamente realizada, y

(ii) una descripción abstracta de los procesos mentales, donde se especificarían las leyes que controlan la sucesión de estados mentales y que se corresponde con la tabla de la máquina.[25]

De los primeros escritos de Putnam parece deducirse que a cada tipo de estado psicológico se le asigna biyectivamente un estado de la tabla de la máquina.[26] El rasgo que diferencia los estados mentales de los estados físicos es que los primeros pueden materializarse de un número infinito de maneras en los segundos.[27]

Block y Fodor (1972[1980]:242-248) criticaron la TFMM ya que:

(i) la TFMM no tiene en cuenta la diferencia entre estados psicológicos que ocurren realmente (*occurrent states*) (sensaciones, pensamientos, sentimientos, etc.) y estados disposicionales (*dispositional states*) (creencias, deseos, inclinaciones, etc.);[28]

(ii) la TFFM no permite que la conducta sea considerada el resultado de la interacción de estados mentales simultáneos;

(iii) el número de posibles estados psicológicos es infinito mientras que el número de estados de la máquina es necesariamente finito;

(iv) la TFMM no tiene en cuenta las propiedades cualitativas (*qualitative*) de algunos

---

[25] Cf. también Bechtel (1988:115-118), Block (1980c:172-175), Pylyshyn (1984:91), Stillings *et al.* (1987:323-332).

[26] Cf. Putnam (1960:148-149, 1967[1980]:226-229).

[27] Putnam (1960:147-149).

[28] Block y Fodor (*ibid.*, p. 242) señalaron que la TFMM implica que a cada estado que ocurre realmente y a cada estado disposicional se les debe asignar biyectivamente un único estado de la máquina. Por otro lado es indudable que parece existir una cierta "correspondencia" entre los estados psicológicos que ocurren realmente y los disposicionales. Así, si alguien cree que existen platillos volantes, es necesario que piense en platillos volantes. Sin embargo, la explicación proporcionada por la TFMM se encuentra rápidamente en problemas puesto que si la máquina entra en el estado de la máquina correspondiente a pensar en platillos volantes, rápidamente se establecerá la conexión con la creencia en tales objetos.

estados, como el dolor.[29]

Para solucionar (iii), Block y Fodor propusieron distinguir entre estados de la máquina y estados computacionales (estados de la máquina describibles en relación a sus entradas, resultados y/o estados de la tabla de la máquina).[30] De acuerdo con esta sugerencia, los estados psicológicos podrían ser asociados no con estados de la tabla de la máquina sino con estados computacionales.

Putnam (1973[1981]:212-218; 1975b[1980]:139-143) tuvo en cuentas estas críticas y alteró su teoría primitiva, postulando que si los seres humanos tienen estados mentales similares a los estados de una máquina de Turing, entonces los estados mentales no pueden equivaler a estados psicológicos porque los estados de la máquina de Turing son estados totales que describen completamente al ser humano en ese momento mientras que los estados psicológicos (en cualquiera de sus sentidos) lo describen parcialmente. Para ilustrar esa distinción, Putnam afirma que si, por ejemplo, se acepta que somos máquinas de Turing y que un estado mental (equivalente a un estado de la tabla de la máquina) determina completamente el ser humano en ese instante, entonces ese estado mental determina todos los psicológicos en los que me puedo encontrar en ese momento, como "tener un dolor", "estar a punto de decir "tres"", "estar escuchando un sonido determinado", etc. En opinión de Putnam, ninguna teoría psicológica afirmaría que estos estados pertenecen al mismo estado psicológico aunque podría ocurrir que existiese un estado de la tabla de la máquina caracterizado por el hecho de que nos encontramos en ese estado cuando nos encontramos en esos estados psicológicos. Putnam concluye de lo anterior que existen dos niveles de organización en el ser humano: el nivel de la máquina de Turing y el nivel psicológico.[31]

---

[29] Puesto que según la formulación originaria de la TFMM los tipos de estados psicológicos están asociados a tipos de estados de la tabla de la máquina, puede ocurrir que dos entidades estén en el mismo estado de la máquina pero que sólo una de ellas experimente, por ejemplo, dolor. Según la TFMM y el tipo de estado de la tabla de la máquina, las dos entidades estarían experimentando dolor. Para un tratamiento más exhaustivo de esta objeción, v. Shoemaker (1975) y para un tratamiento crítico de la TFMM en general, cf. Fodor (1978a:235; 1980[1981]:309-314), Pylyshyn (1984:74), Patricia Churchland (1986:386-399).

[30] *Ibid.*, p. 247. Recuérdese la característica (i) de la psicología funcional (p. 32).

[31] Cf. Putnam (1973[1981]:212; 1975b[1980]:139).

2.2.4 La arquitectura sistemática del ordenador

Los informáticos repiten que cualquier proceso que tiene lugar dentro del ordenador digital es material en el sentido de que está causado en última instancia por acontecimientos electromagnéticos subyacentes. Expresado en pocas palabras el mérito de la informática ha sido controlar esos procesos electromagnéticos mediante la construcción de una serie de dispositivos que regulan el flujo del potencial por diferentes elementos conductores. Dado que la explicación de cualquier proceso del nivel físico sería extremadamente prolija, han postulado una estructura piramidal de dispositivos y niveles que controlan los dispositivos del nivel inferior. La figura 1 presenta una tipología "tradicional" de los niveles del ordenador electrónico, producto de la combinación de las clasificaciones de Newell (1980[1982]) y

<table>
<tr><td colspan="2">Nivel de los Mecanismos</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nivel de los Circuitos Electrónicos</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nivel del Diseño Lógico</td><td>Subnivel de los Circuitos Combinacionales</td></tr>
<tr><td>Subnivel de Transferencia de Registros</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nivel de los Programas</td><td>Subnivel del Procesador del Conjunto de Instrucciones</td></tr>
<tr><td>Subnivel de los Lenguajes de Alto Nivel</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nivel de los Conocimientos</td></tr>
</table>

1 Niveles en el ordenador digital electrónico.

Siewiorek, Bell y Newell (1982:cap. 2).[32] Desde nuestro punto de vista, la clasificación de Siewiorek, Bell y Newell no permite proporcionar explicaciones interpretativas del funcionamiento del ordenador digital electrónico. Si se acepta que en la explicación de cualquier proceso de un nivel superior se debe realizar una referencia a las cosas y propiedades del nivel inferior, entonces la organización propuesta por Siewiorek, Bell y

[32] Cf. asímismo De Miguel Anasagasti (1990:8-12) y Tanenbaum (1990:4-7).

Newell omite cualquier referencia al nivel físico más básico del ordenador, esto es, a lo que Newell llama el "nivel de los mecanismos". Una genuina explicación interpretativa del funcionamiento de un relé como el tubo de vacío (una estructura perteneciente al nivel más básico en la arquitectura de Siewiorek, Bell y Newell de los circuitos) debe hacer necesariamente mención del flujo de electrones (el medio del nivel de los mecanismos) de un determinado potencial que recorre el tubo y que provoca en el circuito y otros componentes efectos diferentes según sea el valor de su tensión.

Newell propone describir cada nivel a partir de los siguientes criterios:

(i) el medio procesado;
(ii) los componentes del nivel;
(iii) las leyes de composición de sistemas a partir de los componentes; y
(iv) las leyes de conducta.[33]

Para Newell todos los niveles del ordenador (excepto el Nivel del Conocimiento, p. 47) poseen cuatro características:

(A) La especificación de un sistema de un nivel siempre determina una conducta específica del sistema en ese nivel (a partir de unas condiciones iniciales y limitativas);
(B) La conducta del sistema es el resultado de los efectos locales de cada componente del sistema que procesa el medio en sus entradas para producir sus salidas;
(C) La multiplicidad de conductas es debida a la variedad de modos de reunir un pequeño número de tipos de componentes; y
(D) El medio es realizado por propiedades de la materia describibles mediante estados, que permanece pasiva hasta que es modificada por los componentes.[34]

En lo que sigue nos detendremos en los niveles de la arquitectura que más han influido en el desarrollo de la teoría funcionalista computacional de la mente.

---

[33] *Op. cit.*, pp. 94-98.

[34] *Ibid.*, pp. 96-97.

2.2.4.1 Nivel de los mecanismos

Los componentes del Nivel de los Mecanismos forman sistemas que interaccionan del modo establecido por la teoría de los circuitos electrónicos y se conectan entre sí por medio de terminaciones, tal y como aparece en la fig. 2.

	Nivel de los Mecanismos
Componentes	Materiales semiconductores Metales
Teorías	Teoría electromagnética Mecánica cuántica del estado sólido
Sistemas formados	Diodos, transistores, resistencias, condensadores, etc.
Medio	Electrones Campos magnéticos

2 Nivel de los mecanismos.

2.2.4.2 Nivel del programa

Sobre el Nivel de Diseño Lógico aparece un nivel específico de los ordenadores digitales, el **Nivel del Programa**. El funcionamiento del sistema está determinado por un conjunto finito de instrucciones (el **programa**) que determinan las estructuras de datos de una memoria que van a ser sometidas a un determinado proceso (o procesos), cuyo resultado será la producción de una estructura de datos de salida, que se almacena en la memoria. El lenguaje en el cual se expresan esas instrucciones es llamado **lenguaje de programación**. Por ejemplo, el programa

[*B*] X ← X-1
Y ← Y+1
SI X≠0, IR A *B*,

computa la función

$$f(x) = \begin{cases} 1 \text{ si } x = 0. \\ x \text{ en los demás casos.} \end{cases}$$

El Subnivel del Procesador del Conjunto de Instrucciones especifica el ciclo para la interpretación de las instrucciones:

(i) selección (*fetch*) de una instrucción de la memoria;
(ii) decodificación de la instrucción;
(iii) actualización del contador del programa;
(iv) localización del operando; y
(v) ejecución de la instrucción.

Este subnivel debe proporcionar para cada instrucción información relativa a:

(i) el formato de las instrucciones;
(ii) los registros a los que se hace referencia en las instrucciones; y
(iii) las reglas de interpretación de las instrucciones.[35]

El programa de este nivel es una secuencia de registros, cada uno de los cuales contiene una o más palabras (instrucciones). Una instrucción típica de acceso a la memoria en un ordenador de una sola dirección de 16 bits sería, en notación hexadecimal:

1312 423B,

donde, comenzando por la izquierda, el primer par números (13) designa el código de la operación (en este caso, suma de la palabra), (1) el registro acumulador, (2) el direccionamiento absoluto y (423B) la dirección en la que se encuentra un número de 16 bits. Entonces esa instrucción se puede interpretar como "Suma el número cuya dirección es 423B al acumulador".

---

[35] Siewiorek, Bell y Newell, *op. cit.*, pp. 11-13.

Siewiorek, Bell y Newell representan el Subnivel del Procesador del Conjunto de Instrucciones del modo que aparece en la figura 3.[36] Sobre el subnivel del procesador del

	Subnivel del Procesador del Conjunto de Instrucciones
Componentes	Registros Estados dei procesador Cálculo de la dirección efectiva Decodificación de la instrucción Ejecución de la instrucción
Leyes de composición	Sintaxis del lenguaje máquina correspondiente

3 Subnivel del procesador del conjunto de instrucciones.

conjunto de instrucciones pueden aparecer a sus vez varios niveles en función de los lenguajes de programación utilizados.[37]

2.2.4.3 Nivel del conocimiento

La mayor aportación de Newell (1980[1982]) a la teoría cognitiva es la postulación de un nivel "abstracto" denominado el **nivel del conocimiento**, que posee una serie de rasgos que lo diferencian de los niveles anteriores y cuyos aspectos definitorios aparecen en la fig. 4.

Newell comienza la justificación de la postulación de este nivel proponiendo la **Hipótesis del Nivel del Conocimiento**:

> There exists a distinct computer systems level, lying immediately above the symbol level, which is characterized by knowledge as the medium and the principle of rationality as the law of behavior.[38]

---

[36] *Op. cit.*, pp. 9, 14.

[37] *Op. cit.*, pp. 13-16.

[38] *Ibid.*, p. 99. Cf. asimismo Pylyshyn (1978).

	Nivel del Conocimiento
Componentes	Conjunto de conocimientos Acciones
Ley de composición	Principio de la Racionalidad
Sistema	Agente
Medio	Conocimiento

4 Nivel del conocimiento.

Newell considera que en este nivel el sistema es el **agente**, es decir, una cosa con un cuerpo físico que puede actuar sobre el entorno. El agente posee un conjunto físico potencialmente ilimitado de conocimientos (*body of knowledge*) y un conjunto de **metas**, es decir, de conjuntos de conocimientos relacionados con estados del entorno que el agente intenta conseguir. Las **acciones** permiten añadir nuevos conocimientos al primer conjunto.[39]

Frente a la característica característica (C) de los niveles del ordenador (p. 44), según la cual la conducta es el resultado de agrupar de modos diferentes los componentes del nivel, para Newell este nivel se caracteriza por no poseer ninguna ley de composición de sus componentes.[40] En el nivel del conocimiento el agente simplemente posee los componentes, que intervienen directamente en las reglas de conducta. Este nivel además posee una ley que rige la conducta del agente, el **Principio de la Racionalidad**, de acuerdo con el cual el agente utilizará su conocimientos para conseguir sus objetivos:

> If an agent has knowledge that one of its actions will lead to one of its goals, then the agent will select that action.[41]

Newell observa que el Principio de la Racionalidad se opone a la característica (B) de los niveles del ordenador (p. 44), que establece que la conducta del sistema es una función del

---

[39] *Ibid.*, pp. 100-101.

[40] Cf. Pylyshyn (1980:113).

[41] *Ibid.*, p. 102.

procesamiento de los componentes de cada nivel, dependientes a su vez de los componentes inferiores. El nivel del conocimiento finalmente se distingue del resto de niveles porque la conducta del sistema no es determinista, es decir, incumple la característica (A) de los niveles del ordenador (p. 44).[42] Newell define por tanto el medio de este nivel, el **conocimiento** (***knowledge***), como

> something to be processed according to the principle of rationality to yield behavior ... *Whatever can be ascribed to an agent, such that its behavior can be computed according to the principle of rationality.*[43]

Newell llama la atención sobre el hecho de que esta definición es "funcional", es decir, no se hace ninguna referencia en absoluto a objetos particulares con propiedades y relaciones. Para Newell el conocimiento, a diferencia de los medios del resto de niveles, tiene un carácter abstracto en el sentido de que no es una cosa física (o un agregado de tales cosas) describible mediante estados. Por tanto Newell manifiesta que este nivel viola la propiedad (D) de los niveles del ordenador (p. 44).[44] Mientras que en los niveles inferiores la estructuración de un medio produce el medio del nivel superior (las expresiones simbólicas, por ejemplo, son una cierta combinación de vectores de bits del Nivel de Transferencia de Registros), el conocimiento sin embargo es el resultado de un proceso interpretativo sobre expresiones simbólicas.[45]

Newell justifica la inmaterialidad del conocimiento basándose en que si el conocimiento es infinito, dada la multitud de estados describibles del mundo y la gran variedad de acciones posibles cuando se quiere lograr un objetivo, entonces la estructura física que debería contener ese conocimiento debería ser asimismo infinita. Sin embargo, los agentes que contienen ese conocimiento son entidades finitas y por ello el conocimiento es un constructo.[46]

---

[42] *Ibid.*

[43] *Ibid.*, p. 105.

[44] *Ibid.*, p. 105.

[45] *Ibid.*, pp. 105-107.

[46] *Ibid.*, p. 107.

2.2.5 Objeciones a la arquitectura sistemática del ordenador

Desde nuestro punto de vista, la postulación de un Nivel del Conocimiento dentro de un ordenador contradice los compromisos ontológicos de la tecnología entendida como un

> field of knowledge concerned with designing artifacts and planning their realization, operation, adjustment, maintenance and monitoring in the light of scientific knowledge.[47]

Los postulados sistemático y de la composición de un sistema de nuestra teoría ontológica materialista científica (p. 157), que forman parte de la teoría ontológica científico materialista y por tanto de la teoría ontológica de una tecnología,[48] nos impiden aceptar el Nivel del Conocimiento como un auténtico nivel del ordenador. Si, de acuerdo con las manifestaciones de Newell, el conocimiento no es una cosa física (o un agregado de tales cosas) describible mediante estados, entonces los componentes de los niveles inferiores no pueden nunca intervenir en la formación del nivel del conocimiento. El incumplimiento de esos postulados es en realidad la razón por la cual este nivel incumple las características (A-D) que Newell atribuye a los niveles del ordenador.[49]

En nuestra opinión, los procesos del ordenador son procesos relacionados con los componentes físicos del nivel de los mecanismos o estructuras de tales componentes, llámese puertas, flips-flops, registros, etc.[50]

2.2.6 El conocimiento psicológico ordinario

2.2.5.1 El concepto de "conocimiento psicológico ordinario"

La psicología ha tenido su origen en el **conocimiento psicológico ordinario** (o, como lo denomina Patricia Churchland (1986:299), la **psicología popular**), compuesto de un

---

[47] Bunge (1985a:231).

[48] *Ibid.*, pp. 231-241.

[49] *Ibid.*, pp. 96-97.

[50] Cf. Moor (1978:215).

> rough-hewn set of concepts, generalizations, and rules of thumb we all standardly use in explaining and predicting human behavior. Folk psychology is commonsense psychology-the psychological lore in virtue of which we explain behavior as the outcome of beliefs, desires, perceptions, expectations, goals, sensations, and so forth. It is a theory whose generalizations connect mental states to other mental states, to perceptions, and to actions. These homey generalizations are what provide the characterization of the mental states and processes referred to; they are what delimit the "facts" of mental life and define the explananda.[51]

En nuestra opinión el conocimiento ordinario psicológico se caracteriza por la adopción de, entre otras, las siguientes tesis:

(i) inmaterialidad de la mente;
(ii) los fenómenos mentales de los seres humanos constituyen el objeto de la psicología;
y
(iii) la mente se encuentra dividida en distintas facultades.

Metodológicamente la psicología popular además se distingue por el empleo de diferentes métodos de la vida cotidiana, como la introspección, la autoridad o el ensayo y el error.[52] La categoría ontológica básica de la teoría ontológica del conocimiento psicológico ordinario popular es el "estado mental". Según nuestra interpretación de la psicología ordinaria, los [illegible] estados internos (tradicionalmente denominados **estados mentales**) tales como deseos, conocimientos, creencias, metas, percepciones, etc. caracterizados por poder referirse a algo fuera del estado mismo. Entre las características que los estados mentales poseen dentro de la psicología popular, y que más tarden fueron retomadas por la teoría funcionalista de las oraciones mentales podemos citar:

(i) Los estados mentales son normalmente identificados y atribuidos mediante

---

[51] Paul Churchland (1981:69) define la "psicología popular" como un

> "[shared and] integrated body of lore concerning the law-like relations holding among external circumstances, internal states and overt behavior",

gracias al cual cada uno de nosotros "understand others, as well as we do". Cf. el concepto de "psicología del hombre de la calle" de Bunge y Ardila (1987[1988]:70).

[52] Cf. Bunge y Ardila (1987[1988]:75-76).

expresiones de un lenguaje natural;

(ii) Muchos estados mentales tales como las creencias, deseos, conocimientos, metas, etc. parecen ser una relación entre la persona que experimenta el estado mental y los objetos de ese estado: cree(Juan, "Hoy es martes"), desea(María, "Hoy es martes");[53]

(iii) Tanto el estado mental como su objeto ("Hoy es martes") pueden tener propiedades semánticas;[54]

(iv) Los estados mentales interaccionan causalmente entre sí, produciendo nuevos estados mentales y nuevas conductas. La psicología popular mantiene que esas interacciones están regidas por ciertas reglas que determinan las sucesiones de estados;[55]

(v) Los estados mentales son conocidos inmediatamente (sin mediación alguna) por la persona que los experimenta; y

(vi) Los estados mentales son intencionales (p. 52).[56]

Para justificar, por ejemplo, por qué sostengo un fósforo ardiendo en la mano, una persona podría recurrir a la siguiente "explicación" ordinaria:

---

[53] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, 303) y Stich (*op. cit.*, p. 31). V. el concepto russelliano de "actitud proposicional" en la p. 58.

[54] Generalizando la definición del "objeto de la creencia" de Stich (*ibid.*, p. 31) a todos los estados mentales, podemos definir el objeto de un estado mental como aquello que es creído, deseado, temido, etc. y que normalmente puede ser expresado mediante una proposición. Así se puede afirmar que la creencia de Juan es verdadera.

[55] V. Bunge (1985b:562) y Stich (*ibid.*, pp. 34-35). Así, por ejemplo, si una persona *a* cree que una persona *b* teme a las arañas, entonces probablemente concluirá que *b* no desea encontrarse con una araña. Desde una perspectiva funcionalista este proceso mental puede ser explicado afirmando que esa deducción puede ser derivada de la generalización popular que puede ser representada mediante

$$\forall x \forall p \; [x \text{ teme } p \rightarrow x \text{ desea } \neg p].$$

[56] Así en la psicología ordinaria se afirma que un ser humano puede tener, por ejemplo, un pensamiento sobre la Alhambra. Y esto no sólo ocurre con los objetos existentes en la actualidad sino también con cosas pasadas, futuras o no existentes como un centauro, una teoría que explica todos los acontecimientos físicos o un acontecimiento pasado como el descubrimiento de América. Los filósofos han utilizado el término intencional para designar esta propiedad de los estados mentales de estar referidos a algo exterior al estado mental mismo. Si los estados mentales pueden referirse a objeto externos al estado mental mismo, esos estados deben poseer algún elemento que permite establecer esa relación estado mental-objeto extrínseco y que diferencia entre los distintos estados mentales. En la filosofía fenomenológica se afirma que cada estado mental tiene un elemento particular denominado contenido que permite establecer tanto la relación acto mental-objeto externo como su diferenciación. Así Rapaport (1976:73) define el contenido como "that which links and thereby directs the [mental] act to the [mental] object." Para un tratamiento más extenso del "contenido" en la filosofía fenomenológica, *cf.* Meinong (1910[1983]:172-201), Findlay (1963:3-37), Grossmann (1974:53-55, 182-187) y Rapaport (1976:73-78).

(1) Quiero comer. Sé que una de las maneras en que puedo comer algo es prepararlo adecuadamente en la cocina de gas. Sé que para encender la cocina de gas debo aproximar un objeto llameante a uno de los quemadores. Sé que un fósforo arde tras frotarlo en una superficie adecuada. Por tanto, he frotado un fósforo sobre la superficie adecuada.

Así, si ciertos estados mentales concurrentes tienen lugar repetidamente, según la psicología popular es el resultado de la existencia de una regla (o conjunto de reglas) que expone(n) de manera explícita la concurrencia de los actos mentales respectivos en las circunstancias normales especificadas en la regla. Aplicado a nuestro ejemplo (1), el hecho de que sostenga el fósforo (el *explanandum*) se puede explicar porque concurren las condiciones (2-4)

(2) *x* quiere comer;
(3) *x* cree que para comer debería encender un fósforo; y
(4) *x* cree que puede encender un fósforo.

Lo que la regla ordinaria en este caso expresa es que si las condiciones (2-4) se cumplen simultáneamente, entonces en circunstancias ordinarias se produce el estado mental (5):

(5) *x* hará *p*. (conclusión)[57]

En otras palabras, las reglas ordinarias constituyen generalizaciones que muestran la coincidencia regular de ciertos estados mentales especificados en las condiciones y en la conclusión.

Dada la inmediatez de las categorías psicológicas del conocimiento ordinario, es decir, la convicción de que el conocimiento proporcionado por la introspección es infalible, se ha llegado a sostener incluso que las categorías de la psicología popular son necesarias en la explicación psicológica.[58]

El conocimiento ordinario psicológico postula asímismo que la mente es el producto de la unión de diversas facultades como el lenguaje, la memoria, la percepción, la volición, etc. Incluso ha existido una versión fuerte de esta concepción según la cual esas facultades

---

[57] Cf. Paul Churchland (1981:68-69) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 300).

[58] Pylyshyn (1984:cap. 1).

son además mutuamente independientes.

2.2.5.2 Objeciones al conocimiento psicológico ordinario

En nuestra opinión la psicología popular constituye un enfoque vulgar que se ocupa de problemas relativos a la conducta, a los sentimientos y al conocimiento desde una teoría ontológica dualista (p. 19). Como resultado de tal situación surgieron los principios ontológicos psicológicos populares según los cuales la mente es inmaterial y los estados y procesos mentales son manifestaciones de esa sustancia.[59] Sin embargo, el mantenimiento de una teoría ontológica dualista se enfrenta a varios problemas. Los dualistas deben explicar por un lado el modo de interacción entre las dos sustancias. Por otro lado ciertas funciones que un dualista consideraría típicamente mentales (como el razonamiento, los sentimientos, la memoria, etc.) pueden ser afectadas por sustancias materiales (como el alcohol u otras sustancias alucinógenas).

Desde nuestro punto de vista el conocimiento psicológico ordinario no constituye una alternativa viable debido en primer lugar a la ausencia de explicaciones de ciertos procesos que cualquier teoría de la conducta humana debería ser capaz de acometer. La psicología popular ha sido incapaz hasta la fecha de proporcionar una explicación en el sentido bungiano (p. 171) de ciertos procesos y estados como las enfermedades mentales, la facultad creativa, las diferencias de inteligencia entre los individuos, el sueño, la percepción del movimiento, la naturaleza del aprendizaje (especialmente en organismos sin capacidad de lenguaje), etc.[60] Creemos que esta incapacidad constituye una indicación de la necesidad de cuestionarnos la corrección de la psicología popular.[61]

En segundo lugar pensamos que el dominio del discurso de la psicología ordinaria ha ido disminuyendo con el paso de los siglos. Así, en sociedades animistas ciertos actos (como la erupción de un volcán) eran considerados el producto de la voluntad de una divinidad y constituían parte del dominio de la psicología ordinaria de esa sociedad. Sin embargo, el avance científico los substrajo del dominio de la psicología popular y los convirtió

---

[59] Cf. Bunge (1983a:258-259), Bunge y Ardila, *op. cit.*, pp. 75-76. V. el concepto de "enfoque" en las pp. 9, 167.

[60] Cf. Paul Churchland, *ibid.*, p. 73.

[61] Cf. Paul Churchland, *ibid.*, p. 74.

simplemente en procesos estudiados dentro de un campo de conocimiento específico (en nuestro ejemplo, la geología) con un dominio del discurso material.

En tercer lugar, la historia del conocimiento psicológico ordinario demuestra que no se ha avanzado demasiado en la explicación de ciertos estados y procesos que sí han permanecido dentro de su dominio. Básicamente la "explicación" en términos ordinarios de la conducta de una cierta persona no ha cambiado durante los últimos veinticinco siglos. Una regla como

$$\forall x \forall p \; [[x \text{ desea } p \; \wedge \; p \text{ ocurre}] \rightarrow x \text{ se alegra de que } p \text{ ocurra}]$$

sigue siendo (en circunstancias normales) tan actual como en tiempos de Aristóteles. Dado ese período tan dilatado de estancamiento e infertilidad, su incapacidad de ampliar sus conceptos y explicaciones es un índice de que la psicología ordinaria constituye un sistema de creencias o, utilizando la terminología de Lakatos, de un "programa de investigación estancado" (p. 15).[62]

En cuarto lugar desde el punto de vista de la ciencia materialista, la psicología ordinaria aparece como una isla dentro del conocimiento. Mientras que los campos epistémicos con una ontología materialista científica presentan una imagen coherente de la constitución, conducta o desarrollo del ser humano y el resto de cosas materiales, las [illegible] la psicología ordinaria parecen ser completamente independientes.[63] Curiosamente nos encontramos con una situación en la que los partidarios de la psicología popular (y funcionalista) critican la psicología neurofisiológica porque ésta no es capaz de encontrar los sistemas encargados de realizar los procesos especificados en la psicología popular.[64] Desde nuestro punto de vista materialista la carga de la demostración la debe soportar precisamente la psicología popular, que debe demostrar que las cosas postuladas no se hallan implicadas en los procesos conductuales.

Desde una perspectiva materialista las hipótesis existenciales de la psicología popular resultan extremadamente difíciles de refutar. Debido a nuestra aceptación de una teoría

---

[62] Cf. Paul Churchland, *op. cit.*, pp. 74-75.

[63] Cf. Bunge y Ardila (*op. cit.*, p. 158) y Paul Churchland (1986:75-76, 149).

[64] Pylyshyn, *op. cit.*, cap. 1.

epistemológica justificacionista que admite elementos empíricos (p. 10), las hipótesis acerca de las categorías populares deberían estar apoyadas *inter alia* sobre pruebas empíricas. Puesto que la mente desde una perspectiva materialista queda fuera de la realidad, las hipótesis relacionadas con la mente son empíricamente irrefutables e incomprobables.[65] Frente a las genuinas explicaciones científicas,[66] las "explicaciones" teleológicas de la psicología ordinaria son *ad hoc*, esto es, elaboradas para resolver un problema específico donde sólo se hace referencia a un único factor "explicativo" (la meta).[67] Debemos observar que en este trabajo hemos adoptado una posición ateleonómica, es decir, rechazamos completamente la atribución a cualquier organismo de conductas dirigidas hacia ciertos objetos. Desde nuestro punto de vista, lo que denominamos "metas" son en realidad estados finales de ciertos procesos neurofisiológicos, por lo que no pueden afectar al conjunto de estados precedentes.

En quinto lugar con respecto a la inmediatez de los estados mentales, se pueden hacer las siguientes observaciones:

(i) Si por "inmediatez" se entiende que durante la percepción de tal estado mental por parte de un sujeto no tiene lugar ningún tipo de proceso neurofisiológico en la persona correspondiente, la investigación neurofisiológica desde Gall ha demostrado que esto no es así;[68]

(ii) La utilización de predicados mentalistas en la descripción de los estados mentales implica el aprendizaje de generalizaciones relacionadas con condiciones de aplicación muy diferentes entre sí;[69] y

(iii) Frente a la certeza acerca de los estados mentales proporcionada por la

---

[65] Frente a opiniones como las de Putnam (1964:675, 681-695), lo que en nuestra opinión no se debe hacer mantener *ab initio* la corrección de la psicología popular porque al mantener la psicología ordinaria alejada del método científico, de la comprobación y refutación empírica, en ese caso nos alejamos de la ciencia y entramos en el terreno de la pseudociencia y la ideología. Cf. Paul Churchland (1981:78), Bunge (1983b:223-237; 1985b:cap. 1).

[66] Cf. Bunge (1983b:19-31). Bunge (*ibid.*, pp. 16-17) utiliza el término *account* (que nosotros traducimos por "explicación") para designar colectivamente las descripciones, subsunciones, explicaciones y predicciones.

[67] Cf. Bunge (1983b:17, 1985a:82-86) y Stich (*ibid.*, pp. 134-135).

[68] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 306) y Martin (1991).

[69] Por ejemplo, aprender a utilizar el predicado "es un dolor" implica diferenciar y extrapolar circunstancias muy diversas en el caso del hambre, un martillazo o sostener nieve. Cf. Patricia Churchland, *ibid.*, p. 307.

introspección, hay que señalar que esa certeza es a menudo fuente de errores. Así, la sensación de un frío extremo puede ser confundida con la de calor.

En sexto lugar, no sabemos si cada una de las funciones "superiores" (como la "memoria", el "aprendizaje", la "percepción", el "desarrollo", el "lenguaje", etc.) constituye un sistema neuronal concreto.[70] Puede ocurrir que nuestras intuiciones procedentes de la psicología popular estén tan desencaminadas que obstaculicen la explicación de esas "funciones superiores". En la actualidad creemos que sería más prudente afirmar que se desconoce:

(i) el número de "funciones superiores" que el cerebro posee, y

(ii) si las categorías ordinarias coinciden con los sistemas neuronales concretos.[71]

En séptimo lugar, con respecto a la metodología, hay que destacar el hecho de que la psicología ordinaria influye aún notablemente ya que uno de los métodos más importantes de la neuropsicología actual es establecer una taxonomía previa de las funciones psicológicas, su interconexiones y sus relaciones con sistemas cerebrales. Según esta propuesta, sus resultados deberían ser tenidos en cuenta en la investigación neurofisiológica posterior para la determinación de cómo el cerebro ejecuta esas funciones.[72] Sin embargo en nuestra opinión la puesta en práctica de este método no es en absoluto sencilla ya que la distinción entre las funciones superiores, o entre procesos mentales y materiales no está materialmente [illegible].[73] Si esto es así entonces los entes mentales constituyen una clase metafísica y la psicología ordinaria resulta ser una rama de la metafísica entendida como disciplina que se encarga del estudio de entidades que no son cosas. Dada nuestra tesis epistemológicas realista y cientificista (p. 10), la metafísica (y por tanto la psicología ordinaria) no constituye un objeto de interés para la ciencia.

---

[70] Cf. Patricial Churchland, *op. cit.*, p. 152. V. apéndice I, p. 153.

[71] Patricia Churchland, *ibid.*, p. 149.

[72] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 148) y Manning (1991:37-38; 1992b:73-74).

[73] Cf. Patricia Churchland (*ibid.*, p. 148) y Peng (1985:9). V. las oscilaciones de Kandel entre explicaciones funcionalistas y neurofisiológicas (nota 130, p. 71).

2.3 LA PSICOLOGÍA FUNCIONALISTA COMPUTACIONAL

En este apartado presentamos la psicología funcionalista computacional como una contrarrevolución epistémica relacionada con las psicologías mentalista y ordinaria.

2.3.1 La Psicología Funcionalista Computacional y la Teoría Computacional de la Mente

Algunos psicólogos funcionalistas han adoptado una teoría de la mente denominada **Teoría Computacional de la Mente** (TCM), que postula que la mente manipula símbolos a los que se les puede atribuir contenido.[74]

La TCM ha adoptado las **actitudes proposicionales** de Russell (1940) como forma de representación canónica de los estados mentales, es decir, los estados mentales son descritos mediante oraciones de un lenguaje conceptual interno, como

$$\text{Juan}_t \text{ cree}_{t_V} [\text{que la mesa está hecha de madera}]_o,$$

formadas por un término individual t que denota un agente que experimenta una proposición, un término verbal t_V que expresa el tipo de actitud (creencia, deseo, etc.) y una oración o que designa una proposición p hacia la que el agente tiene esa actitud. Los autores funcionalistas computacionales han identificado el contenido del estado mental de la persona con la proposición p hacia la cual la persona tiene la actitud.[75]

La TCM cuenta, entre otros antecedentes, con la analogía turingiana entre el ser humano y los ordenadores digitales (p. 40) y con la TFMM (p. 40). Las características del funcionalismo computacional son además directamente deudoras de la función de almacenamiento de las instrucciones que guían un problema complicado de la memoria de la máquina EDVAC y de la utilización de un único sistema de codificación para las

---

[74] Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (1992:84-85, 293-296), Bechtel (1988:54-59) y Stich (1984:cap. 5).

[75] Cf. Acero (1993:33) y Bechtel (*op. cit.*, pp. 47, 54-59).

instrucciones y el material sobre el que se opera en ese tipo de máquinas (p. 35).[76]

La consecuencia de esta fusión de corrientes ha sido la formación de una escuela dentro de la psicología funcionalista, conocida como **psicología funcionalista computacional**, que considera que la mente es un sistema formal automático interpretado, es decir, la mente:

(i) manipula muestras de un conjunto finito de símbolos que se combinan según un conjunto finito de reglas almacenadas dentro de la mente;[77] y
(ii) sus expresiones denotan cosas externas al sistema.[78]

La mente ha pasado a ser considerada una especie de ordenador que manipula cadenas de símbolos (**representaciones mentales**) de un lenguaje mental interno que designan proposiciones y que representan el contenido de los estados mentales. Estas cadenas además parecen cumplir los requisitos (i-iv) de la noción ordinaria de estado mental (p. 51, 129):

(i) son expresiones de un lenguaje;

---

[76] Incluso se puede señalar como un antecedente más distante la explicación platónica del pensamiento como una especie de diálogo interno:

> *Sócrates.* ¿Llamas pensamiento a lo que llamo pensamiento?
> ... es el pensamiento?
> *Sócrates.* El diálogo (λόγος) que el espíritu mantiene consigo mismo sobre lo que ve. Me parece que cuando el espíritu piensa no hace nada más sino conversar, formular preguntas y dar respuestas, afirmar y negar. Cuando el espíritu decide algo y no duda, lo llamamos una opinión. Por tanto lo que llamo formar una opinión es hablar (λέγειν) y la opinión es un discurso que se mantiene no con otra persona o en voz alta sino en silencio con uno mismo [*Teeteto*, 189e-190a].

[77] Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, pp. 83-84, 117), Fodor (1975), Haugeland (1981b:5-6, 10-15), Pylyshyn (1980:112-115; 1984:28-29, 63-67, 74). V. el concepto de "programa almacenado" del grupo ENIAC (p. 36).

[78] Así Pylyshyn (1984:27) mantiene que

> brain states are not ... causally connected in appropiate ways to walking and mountains. The relationship must be one of content. ... the brain states must be treated as embodying representations or codes *for* such things as walking and hills.
>
> What does actually do the causing are certain physical properties of the representational state. ... their behavior is caused by the physically instantiated properties of classes of substates that correspond to *symbolic codes*. These codes reflect all the semantic distinctions necessary to make the behavior correspond to the regularities that are stateable in semantic terms.

Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, pp. 84-85, 116-118, 294-295), Boden (1988:229-251), Patricia Churchland (*op. cit.*, pp. 386-399), Haugeland (*op. cit.*, pp. 5-25) y Partee, Ter Meulen y Wall (1987:87-90, 179-184).

(ii) pueden aparecer como argumento de un predicado de aridad 2;[79] y

(iii) pueden tener propiedades semánticas.[80]

Dentro del funcionalismo computacional muchos investigadores se han planteado la cuestión de examinar más detenidamente el componente de la teoría funcionalista encargado de la manipulación de las expresiones y para este fin se ha recurrido al concepto turingiano de **computación** (p. 38), que Pylyshyn (1984:54, 74) ha definido como "the rule-governed transformation of formal expressions viewed as interpreted symbolic codes".[81] Algunos autores funcionalistas han postulado la existencia de ciertos "recursos computacionales básicos" para la manipulación de las expresiones del lenguaje conceptual al sostener que la mera posesión de las expresiones no era suficiente para generar conducta y han postuladado un mecanismo común para la especie humana que efectúa las transformaciones de las muestras de las expresiones del lenguaje conceptual, que Pylyshyn denomina **arquitectura funcional**.[82] En opinión de Pylyshyn la arquitectura funcional se encarga de operaciones tales como

> storing and retrieving symbols, comparing them, treating them differently as a function of how they are stored, (hence, as a function of whether they represent beliefs or goals), and so on, as well as such basic resources and constraints of the system, as a limited memory. It also includes what computer scientists refer to as the "control structure", which selects which rules to apply at various times.[83]

Aunque esta arquitectura funcional es en cierta medida común a la especie humana, existen diferencias individuales en su materialización.[84] Para Pylyshyn la arquitectura funcional no

---

[79] Por ejemplo, *Creer* (*Juan*, "Madrid es la capital de España")

[80] Así se puede afirmar que "Madrid es la capital de España" es verdadera. Cf. Stich, *op. cit.*, p. 31.

[81] Cf. Pylyshyn (1980:116; 1984:55) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 350). Turing (1950[1988]:7-9) fue el primer autor que formuló la hipótesis de que los procesos mentales implican al concepto matemático de **computación**, que Turing asoció a las expresiones de un lenguaje conceptual.

[82] *Ibid.*, p. 29-30, 69, 259-262. Cf. Fodor (1975) y el concepto de procesador en Newell y Simon (1972:20).

[83] *Ibid.*, pp. 30-31.

[84] Algunos psicólogos cognitivos sitúan el origen de gran número de anormalidades conductuales en alteraciones de la arquitectura funcional ordinaria. Así las diferencias temporales observadas en la reacción de las personas

(continúa...)

resulta afectada por el contenido semántico asociado a las muestras de los símbolos: para su funcionamiento sólo importan las muestras físicas de las expresiones.[85]

Dentro de la psicología funcionalista computacional se han realizado principalmente dos propuestas acerca de los lenguajes conceptuales internos en los que están codificadas las oraciones internas: el lenguaje natural del sujeto (es decir, el español, inglés, francés, etc.)[86] o en un lenguaje interior común a la especie humana (el **mentalés** (*mentalese*), según Fodor).[87] La primera alternativa no parece ser muy acertada porque su aceptación dificulta la explicación de aspectos tan interesantes como las conductas innata, animal o preverbal del ser humano. La opción que mayor apoyo ha encontrado por tanto dentro de la comunidad investigadora ha sido la segunda. Fodor (1975:33) reconoce que la hipótesis de la existencia de un lenguaje del pensamiento es una reminiscencia de la tesis de los siglos XVII y XVIII, según la cual existían dos discursos o lenguas: uno interior y privativo de cada persona y otro exterior que es compartido por la comunidad. Así Hobbes (1651[1989]:34) mantenía que

> el uso general del lenguaje consiste en transferir nuestro discurso mental a un discurso verbal, o nuestra cadena de pensamientos a una cadena de palabras. Esto conlleva dos ventajas: la primera es la de dejar constancia de nuestras secuencias de pensamientos.[88]

Fodor ha defendido con diversos argumentos la existencia de este lenguaje:

(i) su existencia permite atribuir actividades cognitivas a los "organismos no verbales" o a los niños cuando aún no son capaces de hablar;[89] y

---

[84](...continuación)
ancianas quedarían explicadas desde este punto de vista porque la arquitectura funcional (o más concretamente, la velocidad de acceso a la información que se encuentra en la memoria) en esas dos personas es desigual. Cf. Pylyshyn (*op. cit.*, p. 31) o Merrill y Jackson (1992).

[85] *Ibid.*, pp. 31, 36.

[86] Harman (1970) y Field (1978:18, 41-44).

[87] Fodor (1978b:nota 11) ha solucionado el problema de la relación entre las oraciones del lenguaje natural y las oraciones del mentalés postulando una función *F* "from (e.g. English) sentences onto internal formulae". Sin embargo esta función plantea una serie de problemas como la relación entre los tipos de oraciones (y sus muestras mentales o neuroquímicas) y las diferencias individuales. Recuérdese que los autores funcionalistas aceptan, de acuerdo con la característica (vi) de la psicología funcionalista (p. 33), la Teoría de la Identidad de las Muestras (p. 64). Cf. Fodor (1975) y Stich (*op. cit.*, cap. 3).

[88] Cit. en Acero (1993:32-33).

[89] Fodor (1975:56).

(ii) el aprendizaje de un lenguaje natural exige la existencia previa de un medio en el que se van insertando y eliminando las hipótesis que el organismo va realizando acerca del aprendizaje.[90]

Los autores funcionalistas han recurrido a dos métodos para el agrupamiento de las muestras de oraciones mentales, que Stich (1984:46-49) denomina, a partir de Lycan (1981):

(i) la **explicación causal**, dependiendo de "the way in which the token causally interacts with other states and processes of the organism";[91] y
(ii) la **explicación basada en el contenido**, en función de su contenido.[92]

Las teorías sobre las oraciones mentales que reúnen las oraciones en función de su contenido poseen las siguientes tres propiedades:

(i) Los estados mentales se asocian a muestras de oraciones del lenguaje mental almacenadas en el cerebro;[93]
(ii) Los estados mentales tienen en los procesos mentales del sujeto una función causal, que puede ser descrita mediante las interacciones causales con los estímulos, los estados mentales y las respuestas;[94] y
(iii) Dos estados mentales de dos personas diferentes son idénticos si la muestra de la oración mental asociada al estado mental de la primera es idéntica en

---

[90] *Ibid.*, pp. 57-64.

[91] *Ibid.*, p. 47. Este tipo de agrupamiento se basa en la propuesta de Lycan (1981:142-143) de considerar

> "an item ... as a ·Broccoli causes erysilepas· just in case that item plays approximately the same inferential role within its own surrounding conceptual framework that the sentence ´Broccoli causes erysipelas´ plays in ours."

[92] Cf. Field (1978:49-54).

[93] Cf. Stich (*op. cit.*, p. 74) y Fodor (1981b:30).

[94] Cf. el rasgo (i) de la psicología funcionalista (p. 32).

contenido a la muestra de la segunda.[95]

Stich distingue dos tipos de teorías que postulan contenido para las oraciones mentales: la **Teoría Representacional de la Mente Fuerte** (TRMF), caracterizada por

(i) Las generalizaciones psicológicas especifican relaciones causales entre los estados mentales debido al contenido de las oraciones mentales asociadas;[96] y
(ii) Los estados mentales son relaciones con algún tipo de entidad representacional, como una expresión de un lenguaje conceptual interno;[97]

y la **Teoría Representacional de la Mente Débil** (TRMD), que admite la característica (ii) de la TRMF, aunque afirma que las generalizaciones de la ciencia cognitiva se aplican a los estados mentales debido a su sintaxis.[98]

2.3.2 La teoría ontológica de la psicología funcionalista computacional

En esta sección intentaremos demostrar que la psicología funcionalista adopta una teoría ontológica dualista mediante la postulación de una vida mental autónoma.[99]

---

[95] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, pp. 386-387) y Stich (*op. cit.*, pp. 84-85).

[96] Cf. Patricia Churchland (1980:149-151; 1986:386-387), Fodor (1978a:235; 1980[1981]:308-314), Pylyshyn (*op. cit.*, pp. 5, 25-39, 57-66, 258-259) y Stich (*op. cit.*, pp. 129-130). Pylyshyn (p. 48) asimila el contenido semántico al "sentido" de Frege (1892[1984]) y al concepto general de intensión (p. 164, 165).

En la psicología cognitiva no todas las teorías psicológicas han considerado que las únicas entidades representadoras posibles son las oraciones de un lenguaje conceptual, lo cual cuestiona en parte la aceptación de la teoría psicológica funcionalista computacional. También se ha propuesto, por ejemplo, la imagen mental. Cf. Colom y Juan Espinosa (1990), De Vega (1984:cap. 5), Shepard and Metzler (1971[1988]) y Cooper y Shepard (1973).

[97] Se cree que tal identificación es posible debido al isomorfismo entre los estados de la persona (su cerebro) y las oraciones relevantes de un lenguaje conceptual. Pylyshyn (*op. cit.*, p. 29) de hecho define un **estado representacional** como "to have a certain symbolic expression in some part of memory." Para Stich (*op. cit.*, p. 127) las teorías cognitivas concuerdan con la TRMF.

[98] Cf. Paul Churchland (1981:71) y Stich (*op. cit.*, p. 185). Para un mayor tratamiento de las teorías representacionales, cf. Stich, *ibid.*, caps. 8 y 9.

[99] Así se deduce de la parte final de un artículo de uno de sus defensores más eminentes:

> these examples support the idea that our substance, what we are made of, places almost no first order restrictions on our form. And what we are really interested in, as Aristotle saw, is form not matter. ... when we are not even at the level of an *idealized* description of the functional

(continúa...)

Como hemos podido apreciar en la solución de Pylyshyn a la relación entre el nivel físico y el nivel simbólico interior, los investigadores funcionalistas se enfrentan al problema de vincular sus estudios con la investigación neurológica, basada en la hipótesis de que toda conducta es el reflejo de procesos físicos del sistema nervioso central.[100] Esta idea ya fue expuesta en el siglo V a.C. por Hipócrates, que relacionaba la epilepsia con alteraciones del cerebro. En el siglo II a.C. Galeno atribuyó a los ventrículos cerebrales el origen de los procesos psicológicos. A principios del siglo XIX Franz Joseph Gall (1758-1828) propuso que el cerebro estaba compuesto por un conjunto de por lo menos 35 centros que se correspondían con funciones mentales específicas (firmeza, memoria, tiempo, autoestima, etc.) y que tanto la mente como la conducta eran consecuencia de la actividad cerebral.[101]

Como señalamos en la característica (vi) de la psicología funcionalista (p. 33), para poder mantener el substrato físico los autores funcionalistas han adoptado como teoría de la mente la **Teoría de la Identidad de las Muestras** (TIM) (*Token Identity Theory*), fundada sobre la suposición de que el mismo estado mental puede tener muchas materializaciones diferentes, razón por la que no se puede establecer una relación entre tipos de estados mentales y tipos de procesos neurofisiológicos.[102] Un ejemplo probablemente aclarará mejor la posición funcionalista: los estados de dolor o de encontrar una pareja, por ejemplo, se corresponden necesariamente con muestras de estados físicos diferentes en cada especie y en cada animal, ya que la composición, el entorno y la estructura de cada sistema nervioso varían de especie a especie y de animal a animal.[103] Desde la perspectiva funcionalista es posible atribuir estados mentales a criaturas que ni siquiera están compuestas de elementos orgánicos. Así, si tuviésemos un ser extraterrestre compuesto en su mayoría de, por ejemplo,

---

[99](...continuación)

> organization of the brain, to talk about the importance of small perturbations seems decidedly premature. My conclusion is that we have what we always wanted-an autonomous mental life [Putnam (1975[1980]:142)].

Cf. Pylyshyn (*op. cit.*, p. 33 n. 6).

[100] Cf. Barroso (1994:253), Kandel (1991a:5), Damasio y Damasio (1992:59-60), León-Carrión (1995:2) y Manning (1991:37-38).

[101] Esta última propuesta provocó la inclusión de las obras de Gall en el *Index Librorum Prohibitorum*. Para un tratamiento más amplio de la historia de la historia de la neuropsicología, cf. León-Carrión (*op. cit.*, cap. 1).

[102] Fodor (1975:17) cita entre los antecedentes de esta posición a Lashley.

[103] Pylyshyn (*op. cit.*, pp. 10, 25) y Bechtel (*op. cit.*, pp. 109-110). V. la definición de "sistema concreto" (p. 153).

plomo sería posible atribuirle el estado funcional "dolor" si como resultado de alguna entrada de algún estímulo externo ese ser se sintiese incómodo, intentase aliviarlo y dirigiera una serie de cuidados hacia la zona afectada. Si como consecuencia de esa entrada externa ese ser tiene esas salidas conductuales, los funcionalistas sostendrán que tiene el estado funcional de dolor.[104] Mediante este argumento la TIM y las teorías funcionalistas creen que han cubierto el expediente de aclarar el origen físico de los procesos mentales.[105]

Entre las teorías que constituyen antecedentes de esta teoría ontológica podemos mencionar las ideas de Newell sobre el Nivel del Conocimiento,[106] el concepto de "programa almacenado" de la máquina EDVAC (p. 36) (implantable en estructuras físicas muy distintas, como ordenadores con líneas de comunicación de 16 o 32 bits)[107] y la teoría platónica de las Ideas y las formas.[108] En cierto modo este platonismo (y su dualismo subyacente) se conserva en los estudios funcionalistas porque el estudio del nivel físico, aunque importante, no se considera realmente fundamental.

Fodor también dedica mucho espacio de sus obras a demostrar la viabilidad de las teorías funcionalistas y desacreditar la teoría ontológica eliminacionista. Fodor (1974:101-102; 1975:9-26) mantiene que las propiedades representadas por los predicados designados por las letras de predicado del alfabeto de una ciencia determinan una clase referencial o **clase natural de ese predicado**. Fodor denomina a tales letras de predicado **predicados de clase natural** y afirma que se les puede identificar fácilmente porque aparecen

---

[104] Cf., por ejemplo, Paul Churchland (1984[1992]:65-66), Patricia Churchland (*op. cit.*, pp. 352-353) y Putnam (1967b[1980]:226-227).

[105] Cf. Bechtel (*op. cit.*, p. 107), Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, pp. 85-88, 117-118), Chomsky (1988:3), Patricia Churchland (*ibid.*, p. 354), Dennett (1981:xix), Fodor (1974:103-107; 1975:9-26), Putnam (*ibid.*, pp. 226-227) y Pylyshyn (*op. cit.*, pp. 10, 21, cap. 6, 210-212).

[106] Cf. Pylyshyn (*ibid.*, pp. 74, 132).

[107] Pylyshyn considera que se puede afirmar una correspondencia entre los procesos mentales de una persona y los programas de un ordenador mediante el concepto de algoritmo. Para Pylyshyn tanto los procesos mentales de una persona como los programas de un ordenador son especimentaciones de algún algoritmo expresado en un lenguaje simple (*canonical*). Pylyshyn estima que se podrá afirmar que un programa de ordenador y un proceso mental son equivalentes (o especimentaciones del mismo algoritmo) si pueden ser representados por el mismo programa en un lenguaje simple (canónico) en una máquina virtual con una cierta arquitectura funcional. Cf. Pylyshyn (1980:113; 1984:74, 87-93, 132) y Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, p. 117). V. la definición de "algoritmo" (p. 39).

[108] Para Platón las ideas son entidades que se manifiestan muy imperfectamente a través de formas perceptibles materiales. Desde esta perspectiva la finalidad del conocimiento debe ser llegar al Mundo de las Ideas puesto que sólo las Ideas pueden explicar realmente las formas que percibimos. Cf. García-Mouriño y Fernández Revuelta (1992:11-20) y Wartofsky, *op. cit.*, pp. 118-121.

como variables ligadas en las proposiciones que representan leyes científicas.[109] Para Fodor el reduccionismo conlleva la aceptación de la hipótesis de que toda clase natural es coextensiva con una clase natural física, es decir, toda clase natural es una clase compuesta por objetos del dominio del discurso de la física. Fodor cree que este punto constituye la objeción más seria al materialismo eliminador y advierte que se pueden realizar "interesting generalizations" acerca de acontecimientos donde intervienen cosas con estructuras físicas muy diversas, como, por ejemplo, los intercambios monetarios, que se pueden efectuar con cuentas de collares, cheques bancarios, billetes bancarios, medios electrónicos, etc.[110] Es decir, según Fodor existen leyes científicas donde aparecen predicados de clase natural que designan predicados que representan una propiedad común de cosas con estructuras físicas absolutamente diferentes. Por tanto, Fodor (1974:103-104; 1975:14-16) concluye que no todas las propiedades representadas por los predicados de clase natural determinan una clase natural física. Para Fodor (1974:103) las ciencias especiales precisamente efectúan generalizaciones entre acontecimientos donde sus descripciones físicas carecen de elementos comunes.

Los psicólogos funcionalistas computacionales además han postulado una serie de niveles para explicar el funcionamiento de la "mente" basados en los niveles del ordenador digital (p. 43). Pylyshyn (1980:113; 1984:210), por ejemplo, ha postulado los tres niveles siguientes, dentro de los cuales se pueden realizar generalizaciones psicológicamente explicativas:

(a) Nivel físico, que se viene a corresponder con los niveles bungianos físico, químico y biológico;
(b) Nivel de procesamiento simbólico; y
(c) Nivel representacional o semántico.[111]

Para los autores funcionalistas las expresiones de los lenguajes internos reflejan las distinciones que permiten que la conducta sea "explicable" en términos intencionales (p. 33)

---

[109] *Ibid.*, p. 102.

[110] *Ibid.*, p. 103. V., además, Fodor (1978a:239).

[111] La postulación de esos tres niveles constituye para Pylyshyn (1984:131) la suposición básica de la ciencia cognitiva. Vide, por ejemplo, Field (1978:12-13) y León-Carrión (1995:39).

y cognitivos (p. 34), es decir, en su opinión la conducta está mediatamente causada por representaciones internas físicamente materializadas referidas a deseos, creencias, conocimientos, entidades externas, etc.[112]

Según Pylyshyn los funcionalistas distinguen un subsistema físico dentro de la arquitectura funcional, que Pylyshyn denomina **transductor**, que convierte las señales físicas de entrada del entorno en expresiones de un lenguaje mental y viceversa.[113] Para Pylyshyn la relación entre la entrada física y la salida del transductor es funcional en el sentido de que si el transductor funciona correctamente cada entrada física estará asociada biyectivamente con una única salida del transductor. En la psicología funcionalista la tarea del descubrimiento de los mecanismos transductores es dejada para otras áreas de conocimiento.[114]

Para Pylyshyn la explicación de las computaciones de un sistema exige la referencia tanto a sus estados físicos como a los objetos que constituyen la designación de esos estados físicos.[115] Para aclarar este último tipo de explicación Pylyshyn presenta el ejemplo de una máquina que imprime el símbolo "5" cuando se le proporciona la expresión "SUMA(2,3)" y afirma que para poder explicar por qué la máquina imprime "5" es necesario referirse a las designaciones de los símbolos de la expresión y del símbolo imprimido. Basándose en esta función de designación, los funcionalistas aseguran que algún estado computacional del sistema se corresponde con un estado representacional que hace mención referido por el

---

[112] Cf., por ejemplo, Field (*op. cit.*, pp. 12-13) y Pylyshyn (1980:113; 1984:26, 39, 63-65, 210-212, 258). Pylyshyn (1984:40), por cierto, atribuye "existencia psicológica" a estos lenguajes conceptuales.

[113] Pylyshyn (*op. cit.*, p. 153) enumera los criterios principales que un transductor debe cumplir:

". The function carried out by a transducer is *primitive* and is itself *nonsymbolic*. At least, the function is not described as carried out by means of symbol processing; it is part of the functional architecture.

. A transducer is, to a first approximation, a stimulus-bound component operating independently of the cognitive system. It is also *interrupt*- or *data*-driven by its environment.

. The behavior of a transducer is to be described as a *function* from physical events onto symbols:

(a) The domain of the function must be couched in the language of physics.

(b) The range of the function must be computationally available, discrete atomic symbols.

(c) A tranducer can occur at any energy tranfer locus where, in order to capture the regularities of the system, it is necessary to change descriptions from physical to symbolic. The only requirement is that the transformation from the input, described physically, to the ensuing token computational event, also described physically, follow from physical principles."

[114] Cf. Pylyshyn (*ibid.*:153-165), Stich (*op. cit.*, p. 137) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 387).

[115] V. el concepto de "designación" (p. 161).

valor de la función *D* y que causa aquella impresión.[116] Para Pylyshyn la diferencia en la explicación de un sistema según se haga referencia a sus estados físicos o a sus estados representacionales consiste en que en la primera sólo utilizamos mencionamos propiedades físicas del sistema mientras que en la segunda es necesaria una función de designación $D:\Sigma^{**}\rightarrow 2^{C}$ que asigna a las expresiones de algún lenguaje conceptual un conjunto de constructos.[117] Para Pylyshyn el único modo de combinar nuestro compromiso con el materialismo con constructos como los estados representacionales es postular un nivel adicional, el nivel simbólico, donde el sistema manipula programas ("the encoding of a particular algorithm in some programming language")[118] físicamente realizados que designan todos los constructos semánticamente relevantes. Pylyshyn entonces afirma que se puede postular un dominio llamado **cognición**

> that can be accounted for solely in terms of a canonical description of the symbol manipulation algorithm.[119]

La Teoría de la Identidad de las Muestras es en opinión de los autores funcionalistas la mejor teoría ontológica materialista dada la relación abstracta entre los estados físicos y los estados mentales, que permite dirigir los esfuerzos de la investigación hacia unos o hacia otros.

2.3.3 Objeciones a la Teoría de la Identidad de las Muestras

En nuestra opinión, la defensa de la TIM por parte de Fodor (1974; 1975) es el resultado de su confusión de las teorías formales y factuales.[120] Desde nuestro punto de vista, el ejemplo de los intercambios económicos que Fodor (1974:103; 1975:15) utiliza y que supuestamente refuta la validez del materialismo eliminador no está relacionado, de acuerdo con nuestra

---

[116] Cf. Pylyshyn (1980.113).

[117] *Ibid.*

[118] Pylyshyn (1984:88-89).

[119] Pylyshyn (1980:118). Cf. Haugeland (1978:217-219) y Pylyshyn (1980:116; 1984:caps. 3 y 4).

[120] Las teorías factuales tienen como dominio del discurso cosas y las formales constructos. Cf. Bunge (1985b:38-41), Fernández Pérez (1984:133), Ringen (1975[1980]:101) y Serrano (*op. cit.*, p. 47).

teoría ontológica, con acontecimientos sino con constructos de la teoría económica.[121] Fodor está absolutamente en lo cierto cuando afirma que muchos intercambios económicos no tienen ninguna cosa en común por la sencilla razón de que son simplemente constructos de la teoría económica y por tanto no puede existir una definición materialista de "dinero". Por tanto, el intento de identificar las teorías formales económicas con las teorías físicas es el resultado de pasar por alto la diferencia entre teorías formales y científicas.[122]

Parece que para los autores funcionalistas la eliminación sólo es posible cuando la categoría funcional sólo posee una única realización material. Al creer que los estados y procesos mentales funcionales tienen múltiples materializaciones diferentes, los psicólogos funcionalistas concluyen que esos estados y procesos no son eliminables.[123] Sin embargo la fuerza de esta hipótesis disminuye significativamente si existe una parcela de la realidad donde sí ha tenido lugar la eliminación y esto, desgraciadamente para los funcionalistas, ya ha ocurrido. Por ejemplo, según la mecánica estadística, la propiedad de la temperatura de los gases ha sido eliminada por leyes de la mecánica clásica, demostrándose que lo que se denominaba la temperatura del gas era en realidad la energía cinética media de las moléculas constituyentes. Obsérvese que lo que en un momento anterior parecía ser una propiedad fenomenalista común, tras la eliminación aparece como un proceso donde una serie de cosas determinadas se encuentran implicadas. Gracias a esta eliminación ha sido posible señalar una serie de regularidades en los procesos gaseosos. De este modo se cumplen asímismo las tesis [illegible] metodológica y epistemológica de nuestra teoría epistemológica.

En nuestra opinión la defensa de la Teoría de la Identidad de las Muestras es el requisito para la defensa de una descripción funcional y computacional de los estados mentales, de la autonomía de la psicología respecto a ciencias más básicas y de la imposibilidad de eliminar la psicología.[124] Sin embargo la defensa de la autonomía de la psicología se enfrenta a serios problemas. Por un lado nuestras definiciones de campo epistémico, teoría factual, ciencia, etc. nos obligan a considerar la psicología de corte mentalista como algo independiente del resto de campos epistémicos científicos por la simple

---

[121] V. Bunge (1985a:180-181).

[122] Cf. la definición de "acontecimiento" (p. 150) y de "constructo" (p. 153).

[123] Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, p. 118) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 356).

[124] Cf. Bunge (*ibid.*, p. 93), Paul Churchland (1984[1992]:67-68) y Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 358).

razón de que ¡su dominio del discurso no es material! Al estar constituido su objeto por los estados mentales, es decir, entidades no materiales, su comprobación empírica es imposible dada nuestra definición de prueba empírica.[125] Además la hipótesis de que los sistemas nerviosos de los homínidos evolucionaron ininterrumpidamente a partir de los sistemas nerviosos de criaturas no verbales cuestiona la existencia de "procesos cognitivos" en los seres no verbales, si el lenguaje es utilizado como medio para las actividades cognitivas.[126]

Con respecto a la división tripartita de los niveles de la psicología funcionalista basada en la arquitectura del ordenador debemos señalar en primer lugar que no concuerda ni con la estructura de bioniveles establecida por la ciencia actual (p. 159) ni con la estructura de niveles del sistema nervioso de un primate (p. 178).[127] En segundo lugar, los procesos que tienen lugar dentro del sistema nervioso parecen quedar mejor explicados como secuencias de estados relacionados con distintas cosas que forman parte de los diversos bioniveles del sistema nervioso. Estas explicaciones además tienen la ventaja de ser absolutamente afín con el objetivo de lograr la coherencia de las explicaciones de una disciplina con el resto del conocimiento científico (p. 11) y con la tesis sistémica de la ontología materialista científica utilizada mayoritariamente en la investigación científica (p. 9). El recurso a un lenguaje conceptual interior es innecesario, como se puede observar, por ejemplo, en las explicaciones de la conducta de animales con sistemas nerviosos relativamente simples, como el *Aplysia Californica* (Apéndice V).

Lo que en la explicación funcionalista son procesos mentales, estados internos inobservables del organismo, programas de los diferentes módulos, habituación y sensibilización,[128] etc., en la explicación materialista eliminadora desaparecen. Así, se ha observado, por ejemplo, que tras los procesos de "sensibilización" y "habituación" en el *Aplysia*:

(i) aparecen cosas diferentes (por ejemplo, proteínas diferentes); y

(ii) se producen acontecimientos diferentes (relacionados con la conexividad, por

---

[125] Cf. Bunge y Ardila (1987[1988]:158).

[126] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, p. 362) y Paul Churchland (1980:164).

[127] Para un tratamiento más pormenorizado del tratamiento actual de la conducta, v. el apéndice IV. Cf. Patricia Churchland (1986:358).

[128] Kupferman (1991b:998).

ejemplo).

Desde una perspectiva materialista, los procesos que los funcionalistas denominan "sensibilización" y "habituación" son distintos porque las sucesiones de estados que constituyen esos procesos son diferentes. En ambos casos la función total representadora de los estados del sistema correspondiente debe contener, entre otras, una función $cAMP:\mathbb{R}^3\times T\rightarrow\{1,0\}$, que representa la existencia (*1*) o no (*0*) del mensajero monofosfato adenosina cíclico en un punto del sistema en el momento t. Puesto que las funciones *CAMP* en estos dos procesos son diferentes, los espacios de los estados (legales) son asimismo diferentes. Al resultar los espacios de estados diferentes, los acontecimientos y procesos resultantes en última instancia son igualmente distintos.[129]

Cuando se aborda desde una perspectiva neurofisiológica las teorías multialmacén de la memoria funcional-cognitivas, relacionadas con el concepto de "memoria" de la máquina EDVAC, éstas también resultan superfluas. Los psicólogos cognitivos recurren a infinidad de experimentos cronométricos que parecen confirmar la hipótesis de la existencia de dos estructuras relacionadas con la memoria:

> la **memoria a corto plazo** (MCP), que [tiene] *persistencia limitada* ... [y] ... una *capacidad limitada*. ...
>
> En suma, la **memoria a largo plazo** (MLP) es un almacén de *capacidad ilimitada* y *persistencia ilimitada*, en el que la información permanece en un estado inactivo habitualmente.
>
> MCP y MLP son dispositivos estrechamente relacionados, pese a sus diferencias funcionales. Existe una doble interacción entre ambas estructuras. Por una parte, la información retenida en MCP, procedente del *input* sensorial, ocasionalmente se trasvasa a MLP. ... Por otra parte, cuando deseamos recuperar alguna información de MLP para su uso inmediato, dicha información se activa en MCP.[130]

---

[129] Kandel (1991c:1011), por cierto, no quiere renunciar a la fe funcional y mantiene que el caracol posee en su memoria un "programa" que le permite regular las diversas conductas motoras de las branquias.

[130] De Vega (1984:89-90). Cf. Waugh y Norman (1965), Atkinson y Shiffrin (1968), Hunt (1971) y De Vega (*ibid.*, pp. 60-122). En lingüística las teorías multialmacén de la memoria han sido utilizadas, por ejemplo, por Pisoni y Tash (1974). Como hemos señalado anteriormente, y como le ocurre a otros muchos neurofisiólogos, existen momentos en los que Kandel (1991a:16; 1991c:1029) oscila entre la aceptación de la psicología cognitiva y la eliminación neurofisiológica. Así, en los estudios neurofisiológicos de la conducta de los caracoles, Kandel (1991c:1015) introduce el concepto funcional-cognitivo de "memoria" y mantiene con respecto a la sensibilización durante un dilatado espacio de tiempo que

(continúa...)

Dado nuestro compromiso con la teoría ontológica materialista eliminadora, lo que la psicología del aprendizaje denomina el "almacenamiento de un elemento de información en la memoria a corto plazo" es un proceso material desconocido casi en su totalidad. La ciencia actual no conoce con precisión, por ejemplo, la razón precisa de la disminución de la cantidad de neurotransmisor químico liberado por la terminal presináptica como resultado de los estímulos "habituadores".[131] Sin embargo de lo poco que se conoce, por ejemplo, de los procesos del sistema nervioso del *Aplysia* se puede inferir que lo que se ha llamado MCP y MLP son procesos del sistema nervioso de una duración variable *t*.

Si se acepta el **Principio de la Polarización Dinámica** de Ramón y Cajal (1933),[132] según el cual el potencial de acción se inicia y propaga en una sola dirección desde las zonas receptoras de la neurona a las áreas emisoras del axón, todas las neuronas de los diversos organismos existentes tienen un funcionamiento similar (dejando a un lado la especificidad de los neurotransmisores químicos o la cantidad del potencial de acción). Si en el *Aplysia* resulta innecesario recurrir a las "memorias" para la explicación de los procesos de aprendizaje, parece razonable extender ese método a todos los procesos nerviosos de los distintos organismos, dado el Principio de la Polarización Dinámica, y explicar los procesos en función de los datos obtenidos.[133] La investigación futura debería concretar qué cosas son responsables de nuestros recuerdos. Esta vía es de hecho contemplada por los autores funcionalistas, que parecen entrever la posibilidad de que el avance del conocimiento científico permita establecer de hecho una correspondencia entre algunos estados funcionales y propiedades neurológicas.[134]

Con respecto a las reglas funcionalistas, hay que advertir que las reglas funcionalistas no están fundadas puesto que carecen de enunciados nomológicos y nomopragmáticos sobre los que basarse: mientras que una regla fundada como "Para enfriar un líquido, viértalo en un recipiente más frío" se basa en los principios de la termodinámica, no se puede señalar

---

[130](...continuación)
"the duration of these modifications [of the neural system] represents the retention of or storage of a component of the short-term memory."

[131] Cf. Kandel (1991c).

[132] Cit. en Kandel (1991b:20).

[133] Cf. Bunge (1983a:38-39).

[134] Cf. Pylyshyn (1984:32 n. 6).

ningún enunciado nomológico sobre el que se apoye la regla funcional. La regla funcional es en conclusión presentada como primitiva e incorregible.[135]

En nuestra opinión la TIM parece ser en resumidas cuentas la teoría ontológica adecuada para desarrollar una psicología funcionalista despreocupada de la base física de los "procesos mentales".

2.3.4 Argumentos epistemológicos funcionalistas para la postulación de diferentes niveles

Basándose en el hecho de que cada ciencia taxonomiza la realidad que constituye su dominio del discurso y que esa clasificación se refleja en su vocabulario y en su fondo de conocimientos, muchos autores funcionalistas creen que las regularidades conductuales sólo pueden ser explicadas mediante un lenguaje conceptual interno que incluya términos para estados y procesos mentales y que ciertas distinciones, restricciones y regularidades de los niveles físico y funcional sólo se pueden explicar si se asigna contenido a las expresiones de los lenguajes mentales. Así, desde un punto de vista funcionalista, se puede mantener que la conducta sigilosa de un gato cuando caza un ratón está determinada, entre otras causas, por la posesión de una meta principal "cazar el ratón" y una meta secundaria "ser sigiloso".[136]

Para los funcionalistas la relación entre los estados mentales debe explicarse mediante reglas que operan sobre el contenido de estados mentales. Para algunos autores estas reglas resultan ser el elemento genuinamente diferenciador de las "explicaciones" psicológicas funcionalistas que las conecta con el concepto matemático de computación.[137] La ventaja de operar con reglas es que permite expresar generalizaciones que, en opinión de esta

---

[135] Cf. Patricia Churchland (*op. cit.*, pp. 297-299).

[136] Sin embargo puede existir una explicación materialista igualmente posible: durante la evolución de la especie de los gatos, han logrado sobrevivir aquellos gatos que no maullaban cuando vigilaban una presa. Sólo los gatos que no maullaban conseguían alimentarse, vivir y tener descendencia y de algún modo (desconocido en la actualidad) hacían que sus descendientes repitiesen esa conducta. Sus descendientes entonces habían adquirido mediante la herencia genética la conducta de no maullar ante sus presas. Cf. Lycan (1981:142), Pylyshyn (1980:111-115; 1984:1, 11-16, 33-38) y Stich (*op. cit.*, p. 129).

[137] V., por ejemplo, Bechtel y Abrahamsen (1991:1), Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, p. 85), Patricia Churchland (*ibid*, pp. 297, 303), Paul Churchland (1981:76), Margolis (*op. cit.*, pp. 21-22) y Pylyshyn (1980:113; 1984:57).

corriente, de otro modo se perderían, como la predicción de los movimientos que una persona realiza al cruzar una calle cuando ve el semáforo que el semáforo para los peatones ha cambiado al color verde.[138] Para Pylyshyn (1980:120-121) una conducta está gobernada por reglas si la relación entre los acontecimientos del entorno (*environmental events*) y la conducta subsiguiente es "arbitraria" (no existe una conexión necesaria entre ellos), "informativamente plástica" (esa relación puede ser modificada por cierta información) y "funcionalmente transparente" (existen reglas que dirigen ese proceso y otros similares).[139]

Para ciertos autores funcionalistas computacionales resulta obligada la postulación de diferentes niveles "de descripción" cuando existen regularidades o limitaciones en la conducta de ciertos elementos de un nivel que no pueden ser explicadas recurriendo a las entidades de ese nivel.[140] Para aclarar esa necesidad Pylyshyn, por ejemplo, utiliza el ejemplo de la estructura de los tejidos biológicos. Aunque la física permite que la gama de tejidos posible sea muy amplio, sin embargo en la naturaleza el abanico de estructuras posibles es bastante menor. En opinión de Pylyshyn esto es así porque debe existir un nivel superior (el nivel biológico) con leyes propias, que restringe las combinaciones posibles de los elementos físicos y químicos. Según Pylyshyn sólo las leyes biológicas pueden explicar por qué razón no se dan en la naturaleza el resto de tejidos posibles. Aplicando esta observación epistemológica a la explicación de la conducta de los seres humanos y dado que la arquitectura funcional humana permite un abanico muy amplio de transiciones entre estados mentales independientes del contenido de estos, Pylyshyn concluye que debe existir un nivel superior que impide la existencia de otras posibilidades en esas transiciones donde las regularidades se expresan en relación al contenido de los estados mentales.[141] Pylyshyn considera que es un hecho "empírico" que esas regularidades cognitivas no se pueden expresar mediante una serie de descripciones biológicas y físicas por varias razones:

---

[138] Pylyshyn (1984:10, 57).

[139] Pylyshyn (1984:13-15) menciona las conclusiones del estudio de Hochberg (1968) sobre la traducción de las leyes de la percepción a términos físicos, que concluyó que no se podían especificar los atributos físicos del estímulo que determinaban el modo en que un sistema es percibido. Lo que los psicólogos cognitivos entonces proponen es que la conducta está en gran medida condicionada por lo que se piensa en ese momento, por cómo se percibe la situación en ese momento o de cuáles serán las consecuencias de diferentes conductas, etc. Así, según la psicología funcionalista, un conductor se detendrá ante un semáforo en rojo porque en las circunstancias del tráfico existe una regla interiorizada según la cual los vehículos deben detener su marcha en tal situación.

[140] *Ibid.*, pp. 33-36, 38, 212.

[141] *Ibid.*, pp. 35-38. Cf. también, por ejemplo, Belinchón, Igoa y Rivière (*op. cit.*, pp. 84-85).

(i) existen regularidades cognitivas privativas de ciertos grupos culturales de la especie humana;

(ii) nuestra conducta tiene su origen en ciertas metas; y

(iii) existe una relación sistemática entre nuestras metas y nuestros actos.[142]

Como parte de su estrategia general para la justificación de un dominio del discurso para la psicología cognitiva, Pylyshyn importa el concepto de **sistema cerrado**, que define como aquél cuyos estados quedan completamente definidos por la función total representadora de los estados, los componentes del sistema y las entradas al sistema.[143] Como ejemplo de sistema cerrado podemos señalar un vehículo que se mueve a una velocidad idealmente uniforme. El proceso del movimiento en ese vehículo se caracteriza por quedar completamente explicado y predicho mediante la referencia a las entidades del sistema. Es decir, se opta por la descripción física de un sistema es completa en el sentido de que los procesos estudiados por el campo epistémico respectivo quedan completamente explicados. A partir de esta distinción entre los dos tipos de sistemas, entonces podemos decir que Pylyshyn establece otra distinción entre

(i) **leyes de sistemas cerrados**, que no recurren a cosas extrínsecas al sistema; y

(ii) **leyes de sistemas abiertos**, que incluyen una referencia a cosas extrínsecas al sistema.

En hecho Pylyshyn parece indicar cuándo nos encontramos ante una ley de un sistema cerrado:

> the test is that, by viewing the device as transforming physical patterns of inputs into physical patterns of outputs, we lose no explanatory power, inasmuch as everything that must be accounted for-all relevant generalizations-can be captured in an account that makes no mention of what various properties and states represent.[144]

---

[142] *Ibid.*, p. 17.

[143] *Ibid.*, pp. 24-25. Pylyshyn precisa que en la naturaleza no existe ningún sistema verdaderamente cerrado, aunque puede ser simplificado hasta tal punto que una serie limitada de propiedades y procesos del sistema bastan para determinar casi en su totalidad la conducta del sistema desde el estado inicial.

[144] *Ibid.*, pp. 25-26.

Así, en el caso del vehículo *v* que se mueve a una velocidad uniforme, si sabemos la distancia *e* que ha recorrido durante un cierto espacio de tiempo t_1, entonces podremos predecir la distancia que *v* recorrerá durante un espacio de tiempo t_2. Los autores funcionalistas entonces han afirmado que el ser humano es un sistema abierto donde ciertos proceso deben ser explicados haciendo referencia a procesos y reglas mentales.

Los investigadores funcionalistas han asímismo mantenido que la existencia de propiedades funcionales independientes del substrato material conlleva la postulación de campos de conocimiento específicos cuyo dominio del discurso son esas propiedades.

Pylyshyn (1980:117-119; 1984:111-112) cita entre los experimentos posibles utilizables para descubrir los estados mentales de un sistema los protocolos,[145] la medición de la duración del "procesamiento" de oraciones o del tiempo de reacción[146] y el sistema hipotético-deductivo.[147] El investigador funcionalista postula en sus investigaciones estados mentales que no son directamente observables y cree que la existencia de los estados mentales se debe deducir de su reflejo en la conducta de los organismos que constituyen nuestro objeto de investigación.[148] Así en los primeros estudios psicolingüísticos cognitivos realizados, como los de Miller, Heise y Lichten (1951), se relacionaba la predicción de las palabras de una oración con restricciones semánticas y sintácticas. El estudio del substrato material sobre el cual se asientan las capacidades y actividades humanas se reserva a la biología, la química o la física.[149] Incluso Belinchón, Igoa y Rivière llegan a afirmar que

> resultaría epistémicamente inaceptable desde una perspectiva no reduccionista tratar de describir o explicar las observaciones realizadas en el plano intencional mediante las categorías que permiten dar cuenta de las observaciones derivadas de un análisis neurobiológico.[150]

Como ejemplo de los experimentos utilizados para comprobar las tesis funcionalistas

---

[145] Un protocolo es la transcripción de los enunciados que una persona realiza para explicar su solución a un problema. Cf. Newell y Simon (*op. cit.*, pp. 163-166).

[146] *Ibid.*, p. 112.

[147] Pylyshyn (1984:112-113).

[148] Belinchón, Igoa y Rivière (1992:64, 83-84, 116-117, 292-293).

[149] Cf., por ejemplo, Belinchón, Igoa y Riviére, *ibid.*, p. 81.

[150] *Ibid.*, p. 85. El subrayado es nuestro.

podemos citar, por ejemplos, los realizados por Edwin Martin (1970), que intentaba comprobar que los hablantes organizan la información lingüística en constituyentes. Martin presentaba a los sujetos que participaron en su experimento sus individuos oraciones como

(1) Parents were assisting the advanced teenage pupils (Tipo A),

(2) Children who attend regularly appreciate lessons greatly (Tipo B),

y les pedía que "agrupasen las palabras de cada oración en grupos naturales" que debían indicar rodeándolos un círculo, indicándoles que podían formar tantos grupos como deseasen.[151] Martin aplicó la técnica estadística del agrupamiento jerárquico a los datos obtenidos y dedujo los grupos naturales. Los resultados de su estudio indican que en las oraciones del tipo A la organización subjetiva mayoritaria es ((SV)O) y en el tipo B (S(VO)).[152] Por otro lado, los datos derivados de los experimentos de Fodor, Bever y Garrett (1974) relacionados con los clics han parecido confirmar las hipótesis de que el constituyente es la unidad de percepción del habla y que los constituyentes tienden a mantener su integridad.[153] Para demostrarlo hacían escuchar a los sujetos una serie de oraciones por un oído y un clic por el otro en algún punto intermedio dentro esas oraciones. A continuación se pedía a los individuos que escribiesen la oración que habían escuchado y marcasen el lugar exacto donde habían percibido el clic. Fodor, Bever y Garrett observaron que los sujetos tendían a señalar que habían oído el clic entre lo que ellos denominaban "constituyentes", aunque no hubiese ocurrido de hecho así.

Pylyshyn (1984:10-11) restringe la explicación neurofisiológica porque:

(i) sería demasiado efectiva al predecir todo movimiento microscópico que tendría lugar a continuación "rather than predict the behavior in terms of the most systematic or regular feature that such behaviors exhibit under relevantly similar circumstances";

(ii) necesitarían una descripción completa del estado neurofisiológico del sujeto y del ambiente, que también afecta a los estados del sujeto;

---

[151] *Ibid.*, p. 160.

[152] *Ibid.*, pp. 160-164.

[153] Cf. Clark y Clark (1977:53-55), Fodor y Bever (1965) y Fodor, Bever y Garrett (*op. cit.*).

(iii) un determinado estado mental se puede asociar a un número potencialmente infinito de estados físicos;[154] y

(iv) se carece de un principio simple y general implícito en esa secuencia de estados.

2.3.5 Objeciones a la teoría epistemológica funcionalista

En nuestra opinión nos parece altamente precipitada esa afirmación rotunda de que es un hecho "empírico" que las regularidades cognitivas "cannot be expressed listing certain biological and physical descriptions."[155] La conducta de la retirada de las branquias del *Aplysia Californica*, por ejemplo, establece ciertas correlaciones entre por un lado el movimiento de retirada y el voltaje recorrido por el sistema nervioso motor y por otro la aparición y alteración de ciertas cosas en el espacio interneuronal. Aunque estas explicaciones distan mucho de constituir una explicación detallada del por qué del problema, por lo menos habrá de admitirse que dejan traslucir una solución. Por tanto la teoría funcionalista computacional no es la única que puede explicar una regularidad conductual. Desde el punto de vista materialista, se trata simplemente de la aplicación de las categorías de proceso y estado, donde un determinado sistema nervioso de un organismo experimenta ciertos cambios. Es curioso observar que una de las condiciones suficientes que Pylyshyn (1980:121) propone para determinar si un proceso es mental (y por tanto si es objeto de la neurofisiología o de la psicología) es que no pueda ser influenciado por creencias y metas. Sin embargo puede ocurrir (y ocurrirá) que la neurofisiología proporcione lenta pero inexorablemente explicaciones que sólo recurran a cosas y vayan restringiendo el dominio del discurso psicológico.

Con respecto a los experimentos funcionalistas, dadas nuestras tesis del realismo epistemológico y de la interpretabilidad factual de las teorías científicas (p. 10) y la definición bungiana de experimento (p. 174), creemos que los experimentos que pretenden comprobar las hipótesis y teorías científicas deben someter una cosa (o sistema) *w* a un estímulo. En el caso de los estudios lingüísticos, *w* debería ser el sistema nervioso central,

---

[154] Cf. , además, Pylyshyn, *ibid.*, 32-33.

[155] Pylyshyn (1984:17).

especialmente el cerebro.[156] Probablemente Martin creía que cumplía los requisitos de la definición de "experimento" ya que sometía a su grupo de sujetos (que en su opinión parecen constituir la cosa *w*) a la lecturas de 45 oraciones (el estímulo) y esos sujetos le proporcionaban las respuestas deseadas.[157] En este punto resulta pertinente cuestionarse si la prueba de Martin constituye realmente un experimento. Aunque dada su aceptación de la TMI los psicólogos funcionalistas aceptan que el sistema biológico del organismo es el causante de cualquier conducta,[158] sin embargo sus datos no proceden de la observación de la respuesta del sistema físico responsable de la conducta (en el caso de la lingüística, el cerebro) al estímulo. Los datos son respuestas de sistemas superiores, como los juicios de los hablantes en el caso de las pruebas de Martin. Por tanto sus datos no se refieren al sistema nervioso central.[159] Los datos de Martin proceden de juicios de los propios hablantes sobre el agrupamiento subjetivo de palabras dentro de una oración. Desde nuestro punto de vista este tipo de investigación corre el riesgo de que la fuente de conocimiento sea el propio sujeto y no los hechos de la realidad, es decir, que la investigación se haga subjetiva puesto que el dato se obtiene del propio sujeto.[160]

Un problema parecido parece plantearse en el tratamiento del tiempo de reacción. Para los funcionalistas el tiempo de reacción se ha convertido en una medida observable de la complejidad computacional entendida como número de estados mentales recorridos.[161] Sin embargo podemos cuestionarnos el valor del tiempo de reacción como medida. Si se acepta la definición bungiana de medida (p. 174) y el materialismo científico, la manifestación de la propiedad que los psicólogos funcionalistas están midiendo debe estar nomológicamente relacionada con algún hecho físico (in)observable. Sin embargo si se quiere someter una teoría a pruebas empíricas, las hipótesis indicadoras que relacionan las propiedades inobservadas y las propiedades observables deben ser precisas. Los datos

---

[156] Cf. Junqué y Barroso (1994), León-Carrión (*op. cit.*), Manning (1991), Manning (1992) y Mayeux y Kandel (1991).

[157] *Vide supra*, p. 77.

[158] Cf., por ejemplo, Chomsky (1988:3), Pylyshyn (1984:40).

[159] Este modo de proceder se asemeja al caso de un médico que elaborase su diagnóstico en función únicamente de los datos verbales que el propio paciente suministra.

[160] Cf. Bunge (1983b:258-264) y Fernández Pérez (1984:138).

[161] Cf. Brown y Hagoort (1993), Frochot (1989), Lieberman *et al.* (1992) o Stark y Montgomery (1995).

empíricos deben además estar relacionados con acontecimientos en los referentes de la teoría y con las hipótesis indicadoras. Sin embargo en el caso de la psicología funcionalista los datos empíricos no hacen ninguna referencia a las cosas referentes del nivel físico. La referencia es por el contrario realizada a una serie de constructos. Sin embargo, dado nuestro realismo, los elementos realmente existentes son los físicos. Por tanto entre los referentes físicos de las teorías cognitivas y los referentes de los datos empíricos obtenidos por medio de los experimentos no existe ninguna intersección. Es decir, en vez de tratar con referentes físicos estamos tratando referentes metafísicos. El problema que se encuentra la refutación de este enfoque experimental es cuestionar que los constructos postulados por los psicólogos funcionalistas no están relacionados con la medida del tiempo de reacción de los sujetos de los experimentos. La libertad con la que se pueden tratar los constructos es infinita porque no existe ningún método empírico que pueda negar que eso es así, dada la condición no real de todos los constructos presentes en las teoría funcionalistas.

Si se acepta que un acontecimiento cognitivo es aquel que puede ser explicado en relación a un algoritmo que manipula símbolos con una interpretación representacional,[162] se puede argumentar que es el psicólogo funcionalista quien asigna los constructos a las expresiones del lenguaje canónico conceptual.[163] Expresado en palabras de Searle (1980[1988]:25):

> the formal symbol manipulations by themselves don´t have any intentionality; they are quite meaningless, they aren´t even *symbol* manipulations, since the symbols don´t symbolize anything. ... Such intentionality as computers appear to have is solely in the minds of those who program them and those who use them, those who send in the input and those who interpret the output.[164]

Según Bechtel una consecuencia indeseada de la Teoría de las Identidades de las Muestras es que las teorías cognitivas carecen de un elemento común de conexión con las teorías neurofisiológicas.[165] La adopción de la Teoría de la Identidad de las Muestras ha

---

[162] Cf. Pylyshyn (1980:116-119).

[163] Pylyshyn (1984:39).

[164] Cf. Searle (1980[1988]) y Pylyshyn (1984:43).

[165] *Op. cit.*, p. 110.

tenido la importante consecuencia metodológica de que puesto que la composición, el entorno y la estructura de un nivel inferior no resultan interesantes para establecer las generalizaciones de este nivel, entonces los niveles inferiores (entre ellos el sistema nervioso) no han sido considerados partes del dominio del discurso de la psicología cognitiva.

Desde esta perspectiva se puede definir un **estado funcional** como aquél que

(i) implica entidades de un nivel de descripción **abstracto**, en el sentido de que no se halla compuesto de entidades materiales; y
(ii) está relacionado exclusivamente con otros estados funcionales, puesto que la determinación del estado actual depende funcionalmente del resto de estados funcionales previos.[166]

Paul Churchland (1981:81) cita como ejemplo de esta estrategia la justificación de la alquimia. En la alquimia cada uno de los cuatro "espíritus fundamentales" (el "mercurio", "sulfuro", "amarillo arsénico" y "sal amoniacal") infundaban un conjunto de características sensibles, combinatorias y causales en las diferentes sustancias de la naturaleza. Se afirmaba, por ejemplo, que el espíritu del mercurio era responsable de ciertas propiedades típicas de las sustancias metálicas, como el brillo, la licuefactibilidad, etc. El objetivo del alquimista consistía en obtener un determinado producto mediante la combinación en las proporciones adecuadas de esos cuatro espíritus durante un cierto espacio de tiempo. Mediante las postulación de diversos estados funcionales se hacía innecesaria la aportación de pruebas (en ·entido bungiano, p. 173) de que los procesos químicos eran efectivamente tal y como lo describían los alquimistas.

2.4 EVALUACIÓN DE LA TEORÍA PSICOLÓGICA FUNCIONALISTA

En esta sección nuestro propósito es evaluar la psicología funcionalista en relación a algunos de los criterios establecidos por Bunge (p. 175s.) para la evaluación de las teorías científicas.

---

[166] Así un alquimista afirmaría que el estado funcional de "ser oro" depende de las proporciones de los espíritus fundamentales que anteriormente habían sido infundadas en cierto material.

Por lo que se refiere a la problemática de la psicología funcionalista, ésta parece ser científica en la medida en que el sistema se propone abordar los problemas psicológicos tradicionales (lenguaje, sensación, visión, inteligencia, etc). Sin embargo las cuestiones tratadas son artificialmente limitadas al soslayarse el problema básico de la explicación de la base neurofisiológica de los estados mentales postulados.[167] Con respecto a los propósitos, en nuestra opinión estos sufren de un defecto *ab initio* ya que, aunque se intenta explicar y predecir cualquier tipo de conducta, sin embargo se adopta la división del trabajo mentalista y se desiste de la explicación de la base física.

Con respecto a su metodología creemos que la psicología funcionalista es en parte científica porque utiliza métodos tales como la observación cuidadosa, la medida y el experimento controlado. Sin embargo estos métodos están condicionados en el sentido de que los experimentos que se realizan se apoyan en datos fenomenológicos procedentes únicamente de la introspección, la medición del tiempo de respuesta como experimento primordial o externalidades como el análisis gramatical de la conducta verbal y no existe referencia a los procesos neurofisiológicos.[168] Esta concepción subjetiva de las pruebas científicas se opone a las estrategias científicas de disciplinas como la física, la química o la biología, donde las pruebas deben hacer referencia no sólo a las propiedades externas sino a las propiedades internas y estructura de las cosas.

Dadas estas limitaciones metodológicas y de los problemas tratados, el complemento necesario para poder mantener un marco aparentemente científico debería ser una teoría ontológica materialista pero la psicología funcionalista ha optado por una teoría superficialmente materialista que deja la vía libre para las explicaciones dualistas (TIM), lo cual permite el desarrollo de una psicología despreocupada de la base física de los "procesos mentales".

Al prescindir de la presentación de pruebas en la explicación de un cierto proceso se abandona el campo de la ciencia y se penetra en el ámbito de la pseudociencia y la ideología. Frente a opiniones como las de Putnam (1964:675, 681-695), creemos que no se debe declarar dogmáticamente la corrección de la psicología popular porque al mantener la psicología ordinaria alejada del método científico, de la comprobación y la refutación

---

[167] Cf. Peng (1985:9).

[168] Cf. Bunge y Ardila (*op. cit.*, pp. 80-82) y Chomsky (1959[1980]:58).

empírica, nos alejamos de la ciencia y entramos en el terreno de la pseudociencia y la ideología.[169] La alquimia de hecho empezó a perder adeptos cuando existió un campo de conocimiento materialista (la química) y empírico que postuló clases naturales y así pudo explicar las reacciones de la materia.

La adopción de una psicología funcionalista cuyo objeto es la organización de los estados mentales ha llevado a un abandono del interés por la base física de la conducta. Por ello el enfoque mentalista aparece aislado con respecto a otros campos epistémicos.[170] La eliminación de la temperatura efectuada por la mecánica clásica demuestra también que a veces resulta innecesario postular otros campos de conocimiento (como la termodinámica) ya que lo que parecía ser una propiedad independientes (la temperatura) resulta ser uno de los procesos estudiados por otros campos (como la física).[171]

De acuerdo con Bunge (1983b:178), una **contrarrevolución epistémica** es un marco que abandona injustificadamente partes importantes de un marco conceptual previo (p. 7) y retorna a ideas o procedimientos que se había demostrado que eran inadecuados en el pasado y estaban superados por el primer marco. Basándonos en esta definición, concluimos que la psicología funcionalista es un ejemplo paradigmático de contrarrevolución epistémica puesto que:

(i) prácticamente adopta una teoría ontológica dualista; y

(ii) se despreocupa de la biología y los experimentos.[172]

---

[169] Cf. Paul Churchland (1981:78) y Bunge (1983b:223-237; 1985b:cap. 1).

[170] Bunge y Ardila (*ibid.*, pp. 81-82).

[171] Cf. Richardson (1979) y Paul Churchland (1984).

[172] Cf. Bunge (1983b:178; 1985a:69-75) y Bunge y Ardila (*op. cit.*, pp. 80-82, 149-157).

CAPÍTULO 3

LINGÜÍSTICA MENTALISTA Y LINGÜÍSTICA MATERIALISTA

3.0 INTRODUCCIÓN

En las secciones 3.1 y 3.2 presentamos las teorías ontológicas y epistemológicas desarrolladas por dos autores tan representativos como Noam Chomsky y Jerry Fodor y señalamos ciertas inconsistencias e insuficiencias en sus explicaciones. Argumentaremos asímismo que la utilización de la Teoría de la Identidad de las Muestras como teoría de la mente les conduce a rechazar la ontología y la epistemología materialistas y a desarrollar una lingüística mentalista. A continuación evaluamos sus teorías lingüísticas mentalistas y concluimos que en realidad constituyen contrarrevoluciones epistémicas. En el epígrafe 3.3 valoramos la teoría lingüística mentalista en relación con los criterios bungianos para la evaluación de campos y teorías científicas y concluimos que la lingüística mentalista es una contrarrevolución epistémica y una pseudociencia. Finalmente en el apartado 3.4 proponemos la eliminación de la lingüística mentalista por la neurofisiología del lenguaje e intentamos demostrar que tal eliminación, unida a la adopción del materialismo eliminador y el realismo científico crítico, constituye una revolución epistémica.

3.1 CHOMSKY Y EL FUNCIONALISMO

En este apartado presentamos las ideas funcionalistas fundamentales de Noam Chomsky (la ortodoxia actual de la lingüística)[1] y examinamos una serie de objeciones a sus teorías ontológica y epistemológica. Por un lado la posición ontológica chomskiana es analizada críticamente y argumentamos que su teoría lingüística mentalista posee graves defectos, los principales de los cuales son su ausencia de referencia factual y su irrefutabilidad empírica.[2]

3.1.1 La teoría ontológica de Noam Chomsky

En numeros trabajos Chomsky se ha declarado comprometido con una teoría ontológica materialista:

> when I use such terms as "mind", "mental representation", "mental computation", and the like, I am keeping to the level of abstract characterization of the properties of certain physical mechanisms, as yet almost entirely unknown. There is no further ontological import to such references to mind or mental representations and acts. ... it need not in no sense imply the existence of entities removed from the physical world.[3]

Chomsky (1980b:5) de hecho consideró que la mente era una abstracción de algo físico:

> When I use such termas as "mind", "mental representation", "mental computation", and the like, I am keeping to the level of abstract characterization of the properties of certain physical mechanisms, as yet almost entirely unknown.[4]

De este modo Chomsky evita incurrir en el error del dualismo sustancial. Con respecto al concepto de "cuerpo", Chomsky (1988:144-146) cree que no existe un concepto definido:

---

[1] Katz y Postal (1991).

[2] Aunque mi estudio y mi crítica irán dirigidas al pensamiento chomskiano y, por tanto, a la lingüística generativo-transformacional, ello no quiere decir que defienda otras corrientes lingüísticas alternativas.

[3] Chomsky (1980a:2). El subrayado es nuestro. Cf. asímismo Chomsky (1980b:5; 1988:145).

[4] Cf. Chomsky (1988:7).

> There is no longer any definite conception of body. Rather, the material world is whatever we discover it to be, with whatever properties it must be assumed to have for the purposes of explanatory theory. Any intelligible theory that offers genuine explanations and that can be assimilated to the core notions of physics becomes part of the theory of the material world, part of our account of body. If we have such a theory in some domain, we seek to assimilate it to the core notions of physics.[5]

Chomsky ha mantenido, siguiendo a Lenneberg (1967[1975]:415-416), que el dominio del discurso propio de la lingüística es un conjunto de estados cerebrales específicos de los seres humanos que comienzan en un estado inicial S_0 común a la especie humana:

> innate mechanisms, an underlying biological matrix that provides a framework within which the growth of language proceeds ...the genetic program that enables the child to interpret certain events as linguistic experience and to construct a system of rules and principles on the basis of this experience.[6]

Chomsky (1980b:28) acuña el término **Gramática Universal** para referirse a las propiedades genéticamente determinadas e idealizadamente uniformes de la especie humana que determinan el sistema cognitivo lingüístico de la mente humana. El estado S_0, tras la interacción del individuo con su entorno lingüístico,[7] concluye en diferentes estados relativamente estables S_L.[8] De hecho, en opinión de Chomsky existen tantos estados finales S_L como idiomas, de tal modo que se puede deducir que idealizadamente los hablantes de un idioma comparten un estado S_L. A partir del momento en que el estado S_L se estabiliza en los hablantes sólo se experimentan cambios menores en S_L, como la incorporación de nuevo vocabulario. Vista de este modo, la **lingüística** sería entonces la disciplina cuyo dominio del discurso son los estados cerebrales desde S_0 a S_L.[9] Puesto que S_0 y S_L son, según Chomsky, "real elements of particular mind/brains, aspects of the physical world", entonces la

---

[5] *Ibid.*, p. 144.

[6] Chomsky (1976:2-3). Cf. Chomsky (1975:45; 1976:1-3; 1980b:187; 1986:25-27, 36; 1988:7) y Mehler y Dupoux (1994).

[7] Cf. Chomsky (1980b:45, 142).

[8] Cf. Chomsky (1976:3; 1980a:5; 1986:3, 24-27).

[9] Cf. Chomsky (1986:27).

lingüística es un campo epistémico que forma parte de la psicología y, en última término, de la biología.[10] Por esta razón Chomsky mantiene que en este sentido la lingüística y las ciencias del cerebro mantienen entre sí el mismo tipo de relación que la mantenida por la química y la física:

> Now those theories of the chemist are similar to a linguist´s theory of computations of the brain. In each case the abstract theories pose a further question for the physical scientist. The question is, find the physical mechanism that have these properties. ... And the brain sciences are in the same state today. They have to ask the linguist or the psychologist what are the abstract structures that humans possess for which we have to search for the physical basis.[11]

Expresado en términos bungianos, parece que para Chomsky el dominio del discurso de la lingüística es un sistema biológico inicial y diferentes estados posteriores de ese sistema. Chomsky asegura que en la actualidad apenas se conoce algo sobre el funcionamiento de tales sistemas porque no resulta sencillo señalar las estructuras físicas del cerebro relacionadas con la conducta lingüística. Por esta razón Chomsky endosa a las ciencias del cerebro la espinosa tarea de establecer las relaciones entre las proposiciones de la teoría mentalista y la realidad:

> Suppose that we proceed further to regard talk of mind as talk about the brain undertaken at a certain level of abstraction at which we believe, rightly or wrongly, that significant properties and explanatory principles can be discovered. Then statements about R [relation R such as knowing, having or whatever] and L [language L] belong to the theory of mind, and one task of the brain sciences will be to explain what it is about H´s [person H] brain (in particular, its language faculty) that corresponds to H´s knowing L.[12]

Por tanto para Chomsky un objetivo de las teorías del cerebro es hacer corresponder cada principio y propiedad de la lingüística con un complejo de sistemas neuronales mediante una serie de experimentos y observaciones.[13]

---

[10] Cf. Chomsky (1986:26-27; 1975:99).

[11] Chomsky (1988:185-186). Cf. también Chomsky (1975[1984]:99).

[12] Chomsky (1986:22-23). V. también Chomsky (1980a:1-2, 5, 10; 1986:22-23, 38-39, 43; 1988:90, 144-146, 185-187).

[13] Cf. Chomsky (1986:39).

Paralelamente Chomsky explica ciertas conceptos mediante una teoría mentalista conectada abstractamente con mecanismos físicos subyacentes:

> to know a language, I am assuming, is to be in a certain mental state, which persists as a relatively steady component of transitory mental states. What kind of mental state? I assume further that to be in such a mental state is to have a certain mental structure consisting of a system of rules and principles that generate and relate mental representations of various types.[14]

En nuestra opinión ésta es una concepción mentalista del objeto de la lingüística puesto que el conocimiento del lenguaje es identificado con un estado mental que subyace a la conducta lingüística.[15]

Chomsky se declara partidario de un enfoque modular de la facultades cognitivas, físicamente realizadas y determinadas innatamente en algunos de sus aspectos:

> We may usefully think of the language faculty, the number faculty, and others as "mental organs" analogous to the heart or the visual system or the system of motor coordination and planning. There appears to be no clear demarcation line between physical organs, perceptual and motor systems, and cognitive faculties in the respects in question. ... the belief that various systems of mind are organized along quite different principles leads to the natural conclusion that these systems are intrinsically determined.[16]

Chomsky cree que las estructuras mentales que subyacen a la facultad del lenguaje son relativamente abstractas en el sentido de que no están relacionadas de una manera "simple" con las muestras (*specimens*) de la conducta lingüística, aunque están siempre basadas en estructuras físicas del cerebro.[17] Para Chomsky la facultad del lenguaje establece, como apreciaremos a continuación,

---

[14] Chomsky (1980b:48). Obsérvese que Chomsky efectúa una postulación de representaciones mentales y de reglas y principios que operan sobre estas representaciones. Cf. también Chomsky (1976:9; 1980b:192-196).

[15] Esta visión es compartida también por Katz (1964:130-131).

[16] Chomsky (1980a:3). Cf. Chomsky (1980a:1, 3-5, 10; 1980b:28, 40-47, 59-61, 89-90, 180; 1988:36; 1995:12-13)

[17] Cf. Chomsky (1980a:1-2, 5, 10; 1986:22-23, 38-39; 1988:90, 144-146, 185-186). Chomsky (1959[1980]:58) cita como antecedente de esta posición las estructuras abstractas de descripción de Lashley (1951[1960]:509), que consideraba que la estructura sintáctica era un sistema establecido sobre los actos específicos por "a multiplicity of integrative processes which can only be inferred from the final result of their activity."

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

1:24

Paralelamente Chomsky explica ciertas conceptos mediante una teoría mentalista conectada abstractamente con mecanismos físicos subyacentes:

> to know a language, I am assuming, is to be in a certain mental state, which persists as a relatively steady component of transitory mental states. What kind of mental state? I assume further that to be in such a mental state is to have a certain mental structure consisting of a system of rules and principles that generate and relate mental representations of various types.[14]

En nuestra opinión ésta es una concepción mentalista del objeto de la lingüística puesto que el conocimiento del lenguaje es identificado con un estado mental que subyace a la conducta lingüística.[15]

Chomsky se declara partidario de un enfoque modular de la facultades cognitivas, físicamente realizadas y determinadas innatamente en algunos de sus aspectos:

> We may usefully think of the language faculty, the number faculty, and others as "mental organs" analogous to the heart or the visual system or the system of motor coordination and planning. There appears to be no clear demarcation line between physical organs, perceptual and motor systems, and cognitive faculties in the respects in question. ... the belief that various systems of mind are organized along quite different principles leads to the natural conclusion that these systems are intrinsically determined.[16]

Chomsky cree que las estructuras mentales que subyacen a la facultad del lenguaje son relativamente abstractas en el sentido de que no están relacionadas de una manera "simple" con las muestras (*specimens*) de la conducta lingüística, aunque están siempre basadas en estructuras físicas del cerebro.[17] Para Chomsky la facultad del lenguaje establece, como apreciaremos a continuación,

---

[14] Chomsky (1980b:48). Obsérvese que Chomsky efectúa una postulación de representaciones mentales y de reglas y principios que operan sobre estas representaciones. Cf. también Chomsky (1976:9; 1980b:192-196).

[15] Esta visión es compartida también por Katz (1964:130-131).

[16] Chomsky (1980a:3). Cf. Chomsky (1980a:1, 3-5, 10; 1980b:28, 40-47, 59-61, 89-90, 180; 1988:36; 1995:12-13)

[17] Cf. Chomsky (1980a:1-2, 5, 10; 1986:22-23, 38-39; 1988:90, 144-146, 185-186). Chomsky (1959[1980]:58) cita como antecedente de esta posición las estructuras abstractas de descripción de Lashley (1951[1960]:509), que consideraba que la estructura sintáctica era un sistema establecido sobre los actos específicos por "a multiplicity of integrative processes which can only be inferred from the final result of their activity."

abstract conditions that unknown mechanisms must meet. We might go on to suggest actual mechanisms, but we know that it would be pointless to do so in the present stage of our ignorance concerning the functioning of the brain. This, however, is not a relevant difference of principle.[18]

En otros lugares Chomsky (1976:3-4) interpreta "abstracto" en el sentido de que el lenguaje es considerado el producto obtenido tras efectuar una serie de idealizaciones como la competencia lingüística o el funcionamiento independiente de la facultad del lenguaje.[19] Para Chomsky los sistemas computacionales lingüísticos son abstractos en el sentido de que no se especifican los mecanismos físicos que los realizan.[20] Chomsky (1980b:188) incluso establece un paralelismo entre el tipo de existencia de las "estructuras" mentales postuladas por la lingüística y los programas de ordenador en el sentido de que son entidades abstractas realizadas por estructuras reales. Obsérvese que Chomsky ha utilizado el mismo tipo de símil que el utilizado por los autores funcionalistas desde Turing para explicar la relación estado mental-estado físico. Teniendo en cuenta aquel compromiso chomskiano con el materialismo, no parece descabellado mantener que la teoría de la mente de Chomsky es la TIM.

Basándose en esta cualidad abstracta de las estructuras mentales, Chomsky (1986:145-204) desarrolla lo que denomina una "teoría basada en los principios y en los parámetros", esto es, Chomsky postula que durante el proceso desde S_0 hasta S_L el hablante/oyente va fijando durante su infancia ciertos parámetros asociados a una serie de principios mentales y añadiendo una determinada **periferia** ("excepciones" como la morfología irregular, expresiones idiomáticas, etc.) (los **universales lingüísticos**).[21] Chomsky (1986:38) piensa que un objetivo de la "teoría de la mente" debería ser describir de manera abstracta las propiedades del estado inicial S_0 y cada estado alcanzable S_L, siendo la **Gramática Universal** la teoría abstracta de S_0.[22] Dada esa descripción abstracta de S_0,

---

[18] Chomsky (1976:9).

[19] V. Chomsky (1976:3-4; 1980b:28).

[20] Cf. Chomsky (1976:3; 1980a:1-2; 1986:22; 1988:90, 185-186), Chomsky y Katz (1974:364).

[21] Cf. Chomsky (1986:146).

[22] Chomsky (1976:3; 1986: 25, 40, 146). Chomsky (1980b:219) incluso llega a afirmar que la investigación "racional" del lenguaje debe basarse en la abstracción:

> "It should come as no surprise, then, that a significant notion of "language" as an object of rational inquiry can be developed only on the basis of rather far-reaching abstraction."

éste puede ser considerado un estado mental, un conjunto de "principles of ... various subsystems ... and the manner of their interaction, and the parameters associated with these principles."[23] En opinión de Chomsky, la Gramática General contendría por ejemplo un principio relativo a los sintagmas y categorías de las expresiones lingüísticas llamado **Principio X-barra**, que representamos como

$$X'' = [Esp] - X'.$$
$$X' = X - [Compl]$$

y que proporciona un modelo común a todas los sintagmas cuyo núcleo es una categoría léxica. El Principio X-barra indica que la categoría X´ está formada por una categoría léxica X (donde X puede ser un verbo, nombre, adjetivo o preposición), que funciona como núcleo, y sus modificadores. Además puede existir una categoría adicional X´´ formada por X´ y un especificador de X´ (un determinante, por ejemplo, en el caso de N´).[24] Según Chomsky (1988:69-70), el orden de los componentes de X´ es un parámetro que sólo queda fijado tras el contacto del niño con la experiencia lingüística. Es decir, según esta descripción abstracta el orden en el que el hablante coloca el núcleo y los modificadores depende del existente en su comunidad lingüística. Por ejemplo, en español el parámetro relativo al núcleo queda fijado en el valor "núcleo al principio", es decir, el núcleo se coloca al comienzo del sintagma:

en la cama
la casa de Juan,

mientras que en lenguas como el chino aparecen sintagmas que reflejan que se ha seleccionado el valor "núcleo al final":

---

[23] Chomsky (1986:151). Para Chomsky (1980b:48; 1986:102, 146; 1995:17) la Gramática Universal consta de:

(i) varios subsistemas (teoría X-barra, la teoría del ligamento, la teorías de los casos, la teoría zeta, etc.) que incluyen a su vez varios principios cuyos parámetros pueden variar; y
(ii) principios generales como el principio de proyección o de la interpretación completa.

[24] Chomsky (1986:160-161; 1988:69-70).

zhuōzi shàng
mesa sobre
"sobre la mesa".

Otra manifestación del mentalismo de Chomsky es el concepto de **idioma I**,

> some element of the mind of the person who knows the language, acquired by the learner, and used by the speaker-hearer;[25]

> the system of knowledge of language attained and internally represented in the mind/brain [correspondiente a cada estado S_L].[26]

Las **gramáticas (generativas)** son descripciones abstractas explícitas de los idiomas I, que permiten predecir un conjunto infinito de representaciones mentales.[27] Las gramáticas pueden ser así consideradas el resultado de la transformación temporal de los componentes de la Gramática Universal y de la adición de una periferia específica de la comunidad lingüística. Desde el punto de vista mentalista la **lingüística** sería entonces un campo de conocimiento que tendría como dominio del discurso los mecanismos mentales relacionados con la asignación de estructuras a las representaciones mentales de las expresiones.[28] Aceptada esta concepción evolutiva de la facultad cognitiva del lenguaje, la lingüística ... descripción mental y abstracta de los estados desde S_0 a S_L y el **lenguaje** sería un sistema computacional que efectúa las computaciones instantáneas e inconscientes que asignan una estructura a las representaciones mentales de las expresiones del idioma I. En palabras de Chomsky,

> a computational system of some kind that provides structured representations of linguistic expressions that determine their sound and meaning.[29]

---

[25] Chomsky (1986:22).

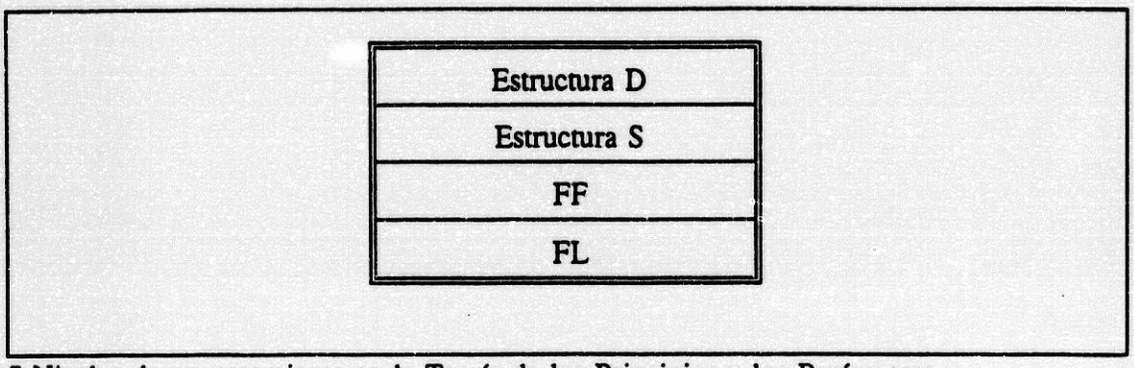
[26] *Ibid.*, p. 24.

[27] Chomsky (1976:3, 13; 1980a:10; 1986:43; 1988:61).

[28] Cf. Chomsky (1976:3).

[29] Chomsky (1988:60). Cf. Chomsky (1976:9; 1988:60, 98; 1995:15).

La teoría de los principios y los parámetros de Chomsky (1986:67-68, 100-101) distingue además cuatro niveles de procesamiento, representados en el esquema 5. La gramática asigna a cada expresión de un idioma I una estructura $\Sigma=(D,S,P,L)$ compuesta de



5 Niveles de procesamiento en la Teoría de los Principios y los Parámetros.

las representaciones correspondientes a esos niveles. Según la teoría de los principios y de los parámetros, estas representaciones están relacionadas entre sí: la representación S se forma a partir de D mediante sucesivas aplicaciones de Mueve-α, P es el resultado de aplicar a S las reglas de la morfología y la fonética y L el resultado de aplicar a S las reglas del componente FL.[30] La interacción de los diferentes subsistemas de la Gramática General, los valores adquiridos por los parámetros de los principios y de la periferia determinan conjuntamente la representación de la expresión en cada nivel.

Obsérvese que de acuerdo con los dos dominios del discurso para la lingüística señalados arriba por Chomsky, se pueden deducir dos conceptos de "lingüística" en Chomsky:

(i) la **lingüística materialista**, cuyos objetos son los sistemas neuronales subyacentes a la conducta lingüística y cuyas hipótesis quedan comprobadas por pruebas directas, y

(ii) la **lingüística mentalista**, cuyo objeto es la descripción abstracta del lenguaje desde S_0 hasta S_L y cuyas pruebas son internas.[31]

[30] Cf. Chomsky (1986:100).

[31] Cf. Chomsky (1980b:188).

3.1.2 Objeciones a la teoría ontológica de Noam Chomsky

Desde nuestro punto de vista la teoría ontológica chomskiana no cumple la máxima de la explicitación (p. 5) ya que no es presentada de manera expresa para un análisis público.[32] Un efecto de esta ausencia de explicitación es que su teoría se impermeabiliza frente a las críticas. De hecho para su defensa se ha recurrido al manido argumento de que el crítico ha incomprendido la teoría chomskiana.[33]

En segundo lugar, de la exposición anterior parece deducirse que, como consecuencia de la adopción de la TIM, Chomsky incurre en una *contradictio in terminis* puesto que acepta expresamente una teoría ontológica materialista pero introduce simultáneamente términos mentalistas.[34] En nuestra opinión ésta es la razón por la que desde el comienzo de su obra Chomsky ha procurado resaltar la relación abstracta, indirecta y complicada entre la conducta lingüística y los sistemas nerviosos de los hablantes.[35]

En tercer lugar, Searle (1980:37-38) sugiere una seria objeción a la propuesta chomskiana de los niveles abstractos al advertir una diferencia entre las "leyes de las ciencias naturales" y las "explicaciones basadas en reglas y sistemas de reglas": mientras que las primeras describen la conducta de ciertos sistemas naturales, las segundas causan la conducta de estas entidades naturales. Searle llama la atención sobre el hecho de que si se siguiera la [illegible] chomskiana de asimilar la lingüística a las ciencias naturales como la biología, entonces se debería prescindir de las explicaciones basadas en reglas, que resultan innecesarias para la explicación del funcionamiento de las entidades naturales. Si, manteniendo la analogía chomskiana con la biología, se admitiera además que ciertas estructuras neurofisiológicas restringen los lenguajes humanos, entonces Searle concluye que lo que Chomsky explica mediante reglas serían en realidad ilusiones, ya que éstas estructuras neurofisiológicas serían las que en realidad limitarían las experiencias lingüísticas y, por tanto, el nivel mental "abstracto" superior resultaría innecesario.[36] En nuestra opinión estas

---

[32] Cf. Botha (1979:318; 1980:24-25; 1982:130).

[33] Cf., por ejemplo, Slezak (1981:435).

[34] Cf. Katz y Postal (1991).

[35] Cf. Chomsky (1959[1980]:49; 1980a:10; 1986:22-23).

[36] Cf. Bunge y Ardila (1987[1988]:154) y Dretske (1974).

ideas de Searle respecto a las leyes naturales y las estructuras neurofisiológicas conducen a la eliminación del nivel mental de descripción y por tanto la lingüística mentalista, aunque Searle parece que no se atreve a colegir esta inferencia.

En último lugar, debemos citar la indeterminación de la referencia factual de las hipótesis mentalistas. Dados nuestro Postulado Central del Materialismo y nuestra definición de "objeto material",[37] una de las condiciones para que una hipótesis sea determinada en su referencia factual es que el espacio de la cosa *x* (o cosas *X*) referida en la proposición problemática tenga como mínimo dos elementos, resultado del paso de un estado de *x* a otro.[38] Sin embargo, Chomsky ha dejado conscientemente en un segundo plano "abstracto" la cosa *x* que subyace al proceso lingüístico mentalista (p. 87). Esta intencionalidad en la indeterminación de la referencia factual de la teoría lingüística mentalista explica aquella cita de Chomsky (1976:9) cuando afirmaba que no postulaba "mecanismos reales" y que se limitaba a "condiciones abstractas de mecanismos desconocidos". Entonces, a pesar de las manifestaciones en contra de Chomsky (1976:9) (p. 89), la postulación de entidades mentalistas sí constituye para la lingüística (materialista) una diferencia de principio.[39]

Las objeciones que hemos desarrollado en este apartado pueden resumirse como sigue:

(3.1.2 i) la teoría ontológica chomskiana no está explicitada;

(3.1.2 ii) la teoría lingüística de Chomsky es ontológicamente contradictoria al introducir términos materialistas y mentalistas;

(3.1.2 iii) sólo las ciencias naturales explican el funcionamiento de los sistemas neurofisiológicos implicados en el lenguaje. Por tanto las explicaciones de las ciencias mentalistas no son pertinentes en la explicación de ese tipo de sistemas; y

(3.1.2 iv) las proposiciones mentalistas son factualmente indeterminadas.

3.1.3 La teoría epistemológica de Noam Chomsky

Chomsky (1980b:5) distingue dos tipos de "formulaciones de teorías":

---

[37] V. pp. 135, 153 y 153, respectivamente.

[38] Cf. el concepto de "determinación ontológica" de Botha (1979:317; 1980:22-28).

[39] Cf. Botha (1979:317-323; 1980:20-28).

(i) en términos concretos (o, como nosotros las denominaremos, **materialistas**), y

(ii) **mentalistas**, expresadas mediante términos mentales "abstractos", es decir, "in terms of certain modes of representation ..., computations on such representations, organizing principles that determine the nature of such representations and rules, and so on."

Chomsky (1986:40) está convencido de que un factor que ha contribuido al desarrollo de las ciencias cognitivas ha sido precisamente el estudio del lenguaje desde posiciones mentalistas.

Según Chomsky, los teóricos materialistas postulan entidades y procesos físicos (como una teoría de la visión humana "referring, say, to specific cells in the visual cortex and their properties") mientras que los científicos mentalistas

> impute existence to certain mental representations and to the mental computations that apply in a specific way to these mental representations.[40]

Para Chomsky (1980b:197) las postulaciones mentalistas además establecen condiciones abstractas que ciertas cosas subyacentes deben cumplir. Chomsky considera que, aunque se desconozcan las cosas materiales que subyacen a un cierto tipo de conducta, se puede continuar una investigación basada en una teoría mentalista si la teoría y las hipótesis propuestas parecen explicar determinadas propiedades de esas cosas físicas. Esa teoría entonces es una guía para la investigación materialista futura.[41] Chomsky (1976:9; 1980a:55; 1980b:191-192) cree que si una hipótesis mentalista donde se postula alguna entidad mental confirma alguna otra hipótesis mentalista, entonces se puede atribuir "realidad psicológica" a la entidad mental. Chomsky (1980b:6) concluye que, al igual que ciertos problemas científicos pasados fueron resueltos generaciones más tarde mediante postulaciones de entidades y principios desconocidos hasta ese momento, el problema "mente-cuerpo" puede ser solucionado también de este modo.

---

[40] Chomsky (1980b:5, 196), respectivamente. Cf. Chomsky (1976:9; 1980b:197).

[41] Cf. Chomsky (1959[1980]:58-59; 1980a:10, 54-55; 1986:22, 34-41; 1988:146, 185-188).

3.1.3.1 Empirismo de Chomsky

Chomsky, consciente de que la investigación genuinamente científica de las cosas debe ser empírica, mantiene repetidamente que las proposiciones de la teoría lingüística deben ser empíricas:

> Lenneberg was quite right to take the trouble to emphasize that 'the discovery and description of innate mechanisms is a thoroughly empirical procedure and is an integral part of modern scientific inquiry', and to insist that there is no room here for dogmatism or *a priori* doctrine.[42]

Desgraciadamente hasta donde sabemos Chomsky no aclara explícitamente su concepto de "empirismo", por lo que para su elucidación debemos contentarnos con sus imprecisas referencias. Chomsky (1978:9), por ejemplo, identifica "empirismo" con "refutable en principio". Sin embargo, esta táctica de Chomsky resulta ser sencillamente un recurso a la *substitutio obscurorum obscurioris* ya que Chomsky (1978:9) tampoco aclara su concepto de refutabilidad de tal modo que nos permita determinar con fiabilidad si una proposición es (o no) refutable (y, por tanto, si es empírica, de acuerdo con su razonamiento).[43]

3.1.3.2 La prueba

Chomsky (1980b:192; 1986:36-37) propone comprobar las hipótesis acerca de las entidades mentalistas transempíricas con datos procedentes de los propios hablantes acerca del significado, gramaticalidad, etc. de las oraciones o procedentes de experimentos típicos de la psicología cognitiva relacionados con la medición del tiempo de reacción, reconocimiento, recuerdo, etc., experimentos perceptivos, los estudios sobre la adquisición (y pérdida) del lenguaje, sobre los lenguajes inventados parcialmente (como el creole) o sobre el uso literario, experimentos neurológicos o bioquímicos, etc.[44]

A pesar de esta extensa relación de experimentos a partir de los cuales se pueden obtener, según Chomsky, "datos" que confirmen las hipótesis lingüísticas mentalistas,

---

[42] Chomsky (1976:20). Cf. también *ibid.*, pp. 3, 10.

[43] Cf. Botha (1980:9-10).

[44] Cf. De Vega (1984:45-52).

Chomsky parece querer limitar sus investigaciones y "pruebas" a las intuiciones lingüísticas del propio hablante. Expresado en la terminología bungiana, Chomsky parece que desea prescindir de las pruebas empíricas. Son varios los modos en que Chomsky limita (e imposibilita) la confirmación empírica directa e indirecta de las afirmaciones mentalistas:

(i) la idealización de la competencia lingüística;[45]

(ii) la abstracción consistente en mantener que el sistema cognitivo lingüístico no interactúa con otros sistemas cognitivos;[46]

(iii) El carácter no concluyente de las pruebas genuinamente empíricas cuando se intenta demostrar una hipótesis transempírica:[47]

(iv) la indeterminación de la referencia factual de las hipótesis mentalistas[48]

(v) la incapacidad del ser humano para comprender ciertos "misterios".

Al tratar la cuestión del carácter concluyente de las pruebas indirectas (p. 172), Chomsky (1976:5-6; 1980b:190-197; 1988:187) suele plantear una analogía entre el estudio de las facultades cognitivas y el estudio de las reacciones termonucleares que tienen lugar en el interior del sol. En ambos casos, opina, las pruebas acerca de la existencia de las entidades, acontecimientos y procesos postulados son indirectas ya que esas entidades, acontecimientos y procesos son inaccesibles directamente. Nuestras teorías sobre ellos,

---

[45] Chomsky (1965:3) define la **competencia** como el conocimiento de lenguaje de "an ideal speaker-listener in a [illegible]-community, who knows its language perfectly and is unaffected by such [illegible] irrelevant conditions as memory limitations, distractions, shifts of attention and interest, and errors (random or characteristic) in applying his knowledge of the language in actual performance". Cf. Chomsky (1980b:24-28) para una reelaboración más actual de esta cuestión. V. también Katz (1964:130-133).

[46] Cf. Chomsky (1976:3-4; 1980b:188-189).

[47] Chomsky (1980b:190-191) afirma que

> "no empirical evidence can be conclusive. Again, we can only say that with our more direct and more conclusive evidence, we may now be more confident than before that the entities and events postulated are physically real. ... at best, we can settle on one of indefinitely many possible theories that account for crucial evidence, attributing physical reality to whatever is postulated in the theory."

Cf. también Chomsky (1976:5-6). Chomsky (1988:186), por cierto, se contradice en este punto ya que sostiene que las pruebas de los físicos del siglo XX
demostraron la existencia de ciertas moléculas que los químicos ya habían postulado en el siglo XIX ("evidence accumulated showing that there really are things that have these properties").

[48] Cf. la última objeción a la teoría ontológica de Chomsky (p. 94, 118s.).

mantiene, tienen como fundamento entidades, acontecimientos y procesos accesibles que se cree que están causados por entidades inaccesibles en la actualidad y cuya existencia se postula. La prueba, asegura, aproxima a la verdad pero no concede certeza.[49] Chomsky (1976:11-12; 1980b:200) incluso rechaza que la mejor prueba de la existencia psicológica real de, por ejemplo, una oración-wh sea el descubrimiento de una corriente eléctrica cerebral claramente correlacionada con las ocasiones en las que la persona en cuestión emite o comprende tal tipo de oraciones. Chomsky (1980b:190) sostiene que la fuente última de certeza epistémica es por un lado la "conformidad" de las "construcciones del lingüista" con "la ciencia natural del momento" y por otro la "adecuación" de estas construcciones a la hora de "explicar las pruebas".

En una manifestación del *ignoramus et ignorabimus*, Chomsky (1980b:6) incluso elabora una distinción entre los "problemas", que quizá puedan ser resueltos por la ciencia, y los "misterios", que no pueden ser solucionados debido a las limitaciones de nuestra mente. Chomsky incluso insinúa que los investigadores deberían contentarse con teorías mentalistas ya que el ser humano quizá no está ni siquiera preparado para llegar a comprender ciertos mecanismos de la naturaleza (procedimiento (v)).[50] En palabras de Chomsky (1980b:6),

> it may be that the operative principles [of the "physical body"] are not only unknown but even humanly unknowable because of limitations on our own intellectual capacities, a possibility that cannot be ruled out a priori; our minds are fixed biological systems with their intrinsic scope and limitations.[51]

Vista esta defensa del carácter inconcluyente de las pruebas empíricas, resulta entonces muy sorprendente que Chomsky (1986:37-39) por otro lado afirme la interdependencia heurística

---

[49] En el caso del lenguaje, dada la inaccesibilidad actual de los procesos cerebrales, no se puede avanzar en su investigación además por razones éticas puesto que

> "we are not allowed to do experiments on human beings. We allow ourselves to torture cats and monkeys, but, except for the police force, we don't allow ourselves to torture humans. So that means that the kinds of experiments that could give us the answer are not permissible." Chomsky (1988:186).

Cf. también Chomsky (1980b:197).

[50] Cf. Bunge (1980b:6).

[51] Cf. Chomsky (1995:2).

de los mecanismos del cerebro y las propiedades y principios mentales:

> the interdependency of the brain sciences and the study of mind is reciprocal. The theory of mind aims to determine the properties of the initial state S_0 and each attainable state S_L of the language faculty, and the brain sciences seek to discover the mechanisms of the brain that are the physical realizations of these states. ... In principle, discoveries about the brain should influence the theory of mind, an at the same time the abstract study of states of the language faculty should formulate properties to be explained by the theory of the brain and is likely to be indispensable in the search for mechanisms. To the extent that such connections can be established, the study of the mind ... will be assimilated to the mainstream of the natural sciences.[52]

3.1.3.3 El método científico

Con respecto al método científico empleado, Chomsky incurre también en repetidas contradicciones. Por un lado a veces niega que utilice un método de investigación,[53] mientras que en otras ocasiones nos anima a adoptar en el estudio de la mente el "enfoque del estudio del cuerpo":

> we can proceed to approach the study of the human mind much in the way that we study the physical structure of the body. In fact we may think of the study of mental faculties as actually being as study of the body - specifically the brain - conducted at a certain level of abstraction.[54]

En diversos momentos Chomsky (1980b:8) nos sugiere que empleemos lo que Husserl denominó el "estilo galileano" de la física, es decir,

> making abstract mathematical models of the universe to which at least the physicists give a higher degree of reality that they accord the ordinary world of sensation.[55]

Según Chomsky (1978:9-10) este "estilo" es el causante del enorme avance de las ciencias

---

[52] Chomsky (1986:38-39).

[53] Cf. Chomsky (1988:190), por ejemplo.

[54] Chomsky (1980a:2).

[55] Cf. Chomsky (1980b:8-10, 218).

naturales desde el siglo XVII debido al descubrimiento de los principios explicativos profundos. Chomsky (1980b:24) considera que el conocimiento del lenguaje es un aspecto del estudio de la mente que se presta especialmente al estilo galileano. Los modelos matemáticos típicos del estilo galileano producen como resultado una teoría acerca del dominio del discurso, esto es,

> a system of principles expressed in terms of certain concepts. The principles are alleged to be true of the subject matter of the theory. A particular presentation of a theory takes some of the concepts as primitive and some of the principles as axioms.[56]

Chomsky (1988:144) mantiene que el medio por el que se consigue que una teoría ofrezca explicaciones "genuinas" es "to assimilate it to the core notions of physics."[57] Chomsky considera que este proceso de asimilación "to more fundamental sciences" se ha producido en campos como la química o la biología, donde han quedado reducidos conceptos tales como la valencia, los genes o las propiedades de los elementos químicos.[58] Chomsky entonces propone aplicar este programa reductor a la psicología y al estudio de las "facultades cognitivas" en general de tal modo que los investigadores de estos campos epistémicos deberían intentar

> to discover the mechanisms of the brain that exhibit these properties and to account for them in the terms of the physical sciences.[59]

3.1.4 Objeciones a la teoría epistemológica de Noam Chomsky

Uno de los defectos que la obra de Chomsky (1959[1980]:49) señaló en las teorías conductistas (especialmente Skinner) fue que éstas habían prescindido de la explicación

---

[56] Chomsky (1975:34).

[57] V. también Chomsky (1988:8).

[58] *Ibid.*, pp. 144-145.

[59] *Ibid.* V. asimismo Chomsky (1986:38; 1988:8). Para una visión crítica del de la aplicación de Chomsky del estilo galileano en la investigación lingüística, cf. Botha (1982b).

interpretativa de los procesos preliminares que subyacen a la conducta lingüística.[60] Como ocurre muy frecuentemente intentaremos demostrar que Chomsky recurre al procedimiento argumentativo de acusar al criticado de cometer el mismo error que el crítico está cometiendo.

Sean cuales sean las condiciones que una hipótesis debe cumplir para poder ser considerada empírica, se aceptará que una de esas condiciones debe ser que la referencia factual de la hipótesis no sea vacía, es decir, que incluya una o varias cosas.[61] De acuerdo con la definición bungiana de confirmación empírica (p. 173), para que un dato pueda confirmar una hipótesis es necesario que ese dato y esa hipótesis compartan por lo menos un referente, que según nuestra teoría epistemológica debe ser una cosa (p. 161). Si se acepta:

(i) la concepción bungiana de la confirmación empírica (y por tanto la condición conexa de la referencialidad factual de algunos constructos de una teoría factual),

(ii) que Chomsky deja sin especificar de una manera precisa las cosas correspondientes a los constructos de su teoría lingüística mentalista,[62] y

(iii) que las proposiciones de una teoría lingüística científica deben ser empíricas (p. 96),

entonces debemos concluir, a partir de estas premisas, que las proposiciones de la teoría lingüística mentalista de Chomsky no son empíricas. De este modo Chomsky (1976:9) incumple en nuestra opinión la condición de refutabilidad que aplicó a las proposiciones empíricas ya que en nuestra opinión difícilmente podrá refutarse una proposición factual si ni siquiera puede determinarse si la cosa (o cosas en cuestión) referida en la proposición problemática entra en este estado, interviene en ese proceso o tiene aquella propiedad.[63]

A pesar de la afirmación de Chomsky de que las pruebas empíricas no tienen un

---

[60] Cf. Belinchón, Igoa y Rivière (1992:115-116) y Bunge (1985a:67).

[61] Karl Popper (1959:103), por ejemplo, afirmaba que las descripciones de los fenómenos observables son "statements asserting that an observable event is occurring [occurred] in a certain individual region of space and time" [el subrayado es nuestro. J.C.M.]. V. las definiciones de "clase de referencia" y de "dato" en las pp. 163 y 172 respectivamente.

[62] Cf. Botha (1979:317-322; 1982a:124).

[63] Cf. Botha (1979:318; 1982a:124-125).

carácter concluyente cuando se intenta demostrar una hipótesis transempírica (p. 97, 102), sin embargo en otros momentos Chomsky parece apoyar la comprobación de las hipótesis mentalistas mediante la confrontación con cosas cerebrales:

> Suppose that theory I contains the principles $P_1,\ldots,P_n$ and theory II contains the principles $Q_1,\ldots,Q_m$, and that the two theories are logically equivalent: The principles of each can be deduced from the principles of the other so that any description of behavior or potential behavior in terms of one of these theories can be reformulated in terms of the other. It could be that the brain sciences would show that each P_i corresponds to some determinate complex of neural mechanisms, whereas there is no such accounts of the Q_i's; some brain injury, for example, might selectively modify the P_i's but not the Q_i's.[64]

Dada la brevedad en el desarrollo de este experimento que Chomsky esboza para demostrar la conexión entre los "mecanismos neurales" y los principios mentalistas, a continuación elaboramos un posible desarrollo de este experimento en la creencia de que esta ampliación no contradice la teoría chomskiana de la prueba. Sin embargo, antes de introducir nuestra ampliación, desearíamos presentar una parodia de explicación científica, similar hasta cierto punto al tipo de explicación elaborada por Chomsky. En nuestra caricatura de explicación científica creemos que encontramos el mismo tipo de error en que las teorías mentalistas (y por tanto también la teoría chomskiana) incurren por no proporcionar una referencia factual a sus postulados: a una tribu animista primitiva asolada por la malaria llegan médicos occidentales que han sido formados en la medicina occidental. El curandero de la tribu, que ha aprendido estadística en sus ratos libres (ya que el estudio de la estadística no niega sus dogmas) y que ve cuestionada su sabiduría ante la presencia de la competencia occidental, realiza el siguiente "experimento" para demostrar a sus colegas occidentales que las enfermedades están producidas por espíritus malignos: a cada paciente (nacido en esa tribu animista) se le suministra un interruptor para que señale en qué momento cree que un espíritu maligno causante de su enfermedad ha penetrado dentro de su cuerpo. Como se puede predecir fácilmente, los enfermos pulsan el interruptor en cuanto comienzan a percibir molestias en el abdomen o cualquier otro síntoma típico de la malaria. El brujo podría en ese momento presuntuosamente dirigirse a los médicos y declarar que había demostrado la

[64] Chomsky (1986:39-40). V. también Chomsky (1995:11). Recuérdese también la tesis chomskiana de la interdependencia heurística de las investigaciones lingüísticas materialistas y mentalistas.

existencia del espíritu maligno con un porcentaje de error del 0%. El brujo habría llegado a su conclusión mediante tres pasos:

(i) postular la entidad necesaria;
(ii) suponer que esa entidad explicaba las pruebas disponibles; y
(iii) concluir la verdad de sus creencias.

Sin embargo las investigaciones de la medicina occidental han indicado que la malaria es en realidad producida por distintas especies del género *Plasmodium* y transmitida por mosquitos del género *Anopheles*. Probablemente a los médicos occidentales les resultaría muy difícil convencer a esa sociedad de la verdad de sus teorías porque la teoría animista también explica todas las "pruebas" disponibles, incluidas las estadísticas. Resultaría evidentemente muy difícil refutar la existencia de ese demonio. Los casos de curación de la malaria podrían quedar explicados, por cierto, recurriendo a un espíritu benigno que ha luchado en el interior del cuerpo con el espíritu maligno, al que finalmente ha vencido. Es decir, el curandero habría resuelto un caso problemático postulando una nueva entidad que salva la teoría tradicional.

El experimento arriba propuesto por Chomsky (1986:39-40) guarda interesantes similitudes con nuestra caricatura de explicación científica. En nuestra desarrollo del experimento restringiremos los datos de los "mecanismos neurales" a valores del potencial de acción de tales sistemas en el momento en que tienen lugar una determinada serie de movimientos del sistema fonador, que según Chomsky resultarían ser una manifestación externa de un principio mentalista correspondiente, por ejemplo, a las oraciones-wh.[65] Nuestro desarrollo del experimento se basa entonces en las siguientes hipótesis:

(i) el potencial de acción de las neuronas (la variable dependiente) está sistemáticamente relacionado con los movimientos musculares (la variable independiente);[66] y
(ii) si el coeficiente de correlación entre ambas variables es elevado, se puede inferir

---

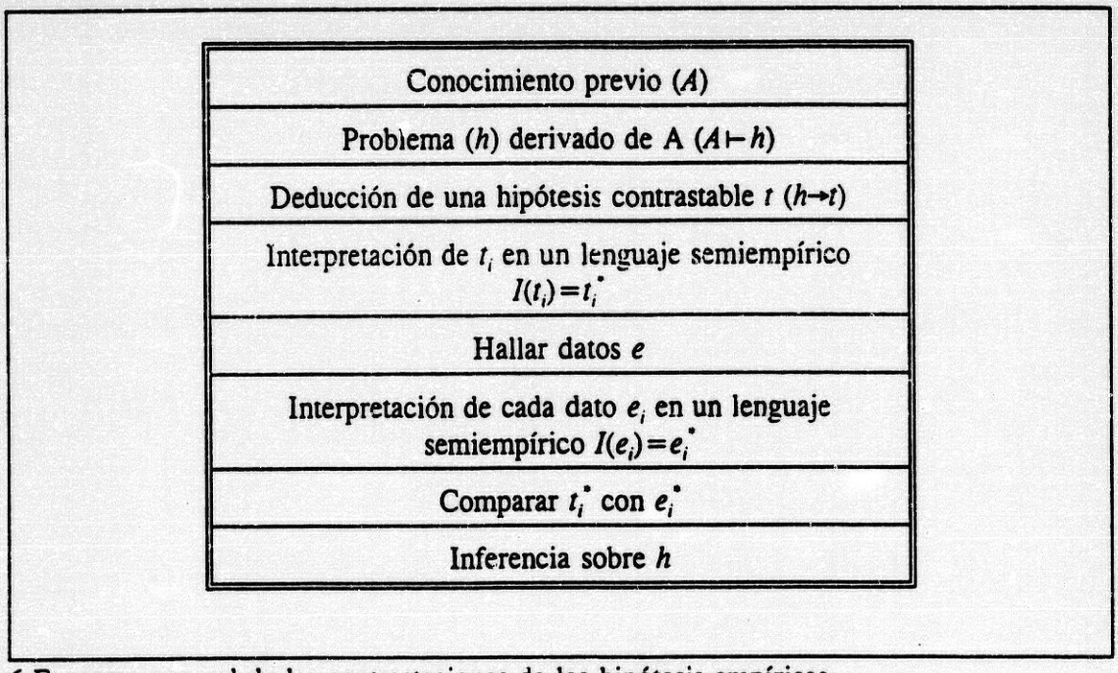
[65] Cf. asimismo Chomsky (1986:34-40).

[66] Cf. Bunge (1985b:845).

la correlación entre ambos procesos.

A lo largo de todo el experimento el investigador sólo se debería por tanto ocupar de la medición del potencial de acción del sistema nervioso.[67]

En lo que sigue examinaremos el proceso de contrastación de las hipótesis empíricas en las que se basa nuestro experimento basándonos en el esquema general que Bunge propone para tal tipo de contrastaciones (fig. 6).[68] De lo manifestado por Chomsky parece deducirse que la hipótesis h que Chomsky deseaba demostrar era que "Las corrientes nerviosas están



6 Esquema general de las contrastaciones de las hipótesis empíricas.

correlacionadas con la articulación de oraciones", quedando entonces t como "Una corriente nerviosa c está correlacionada con la articulación y comprensión de las oraciones-wh". Limitándonos a la producción de una muestra de tal tipo de oraciones, podemos inferir de t la hipótesis de correlato fáctico t^* "Durante el intervalo de tiempo $\tau=\{m|m\subseteq M\}$ se observan oscilaciones en la aguja de un voltímetro conectado a un determinado subsistema nervioso s con terminaciones nerviosas en los músculos fonadores". Los datos $d^*\in D^*$

[67] *Ibid.*, pp. 773-779.

[68] *Ibid.*, pp. 499-501, 830, 913-916.

obtenidos del experimento sugerido por Chomsky serían del tipo "En el instante m la aguja del voltímetro conectado al punto x del sistema nervioso s" indicaba el valor n". Siguiendo el esquema para la constrastación de las hipótesis, el siguiente paso debería ser inferir la proposición e "Durante el intervalo de tiempo $\tau=\{m|m\subseteq M\}$ se han observado oscilaciones en la aguja de un voltímetro conectado a un determinado subsistema nervioso s con terminaciones nerviosas en los músculos fonadores". De acuerdo con aquel esquema, a continuación se debería comparar la proposición e con t y es en este punto donde en nuestra opinión se presenta la dificultad insalvable para la demostración chomskiana. La proposición e demuestra la correlación entre una corriente nerviosa y diversos movimientos musculares, pero ¡ningún concepto de la proposición e alude a una "oración wh"! Expresado de otra manera, nos resulta imposible con los datos obtenidos en nuestra extensión del experimento propuesto por Chomsky relacionar la proposición e con t ya que ésta incluye el constructo "oración wh" mientras que la primera no. Puesto que e no es compatible con t, entonces a partir de nuestra ampliación del experimento propuesto por Chomsky (o el experimento esbozado por Chomsky) no podemos concluir que h sea verdadera, es decir, no se puede demostrar la existencia de oraciones-wh. Este paso infundado de las pruebas empíricas e a proposiciones del tipo t lo llamamos el **salto epistémico en el vacío** y constituye en nuestra opinión el error primordial de Chomsky y la psicología funcionalista.[69]

El examen detenido de la constrastación de la hipótesis chomskiana entonces nos lleva a concluir que el ente mental (el principio relativo a la oración-wh) desaparece durante el proceso de experimentación y por tanto resulta innecesario en la explicación de un proceso físico como la articulación, donde sólo se encuentran implicadas cosas.[70] El análisis de este experimento demuestra por tanto el modo en que la teoría mentalista chomskiana ha evitado la confirmación empírica experimental: al despreocuparse de la referencia material de sus constructos y manipular únicamente constructos de un nivel abstracto, la teoría lingüística mentalista deja de ser una disciplina factual y por tanto escapa al control empírico. De este modo, al igual que nuestro brujo animista, el teórico puede ajustar sin ningún tipo de control factual (y por tanto empírico) su teoría mentalista: el investigador puede alterar los constructos para conseguir incluir los nuevos "datos" que parecen rebatir su teoría mediante

---

[69] Y, por añadidura, de nuestro simpático brujo-estadístico. Cf. Churchland (1988:185).

[70] Una crítica similar *mutatis mutandis* se puede hacer a las conclusiones de recientes trabajos psicolingüísticos como Brown y Hagoort (1993:37-43).

la formulación incesante de hipótesis de entes mentalistas.[71] Ésta es la razón por la que Chomsky puede reajustar constantemente su teoría ante posibles (o reales) refutaciones/problemas. Esta vía de escape al problema de la contrastación empírica no resulta epistémicamente arriesgada porque las hipótesis existenciales mentalistas son **empíricamente irrefutables**, es decir, no existe ningún tipo de prueba empírica directa o indirecta, real o potencial, contra este tipo de proposiciones.[72] Por tanto, Chomsky debería concluir a partir de su propia identificación "empirismo-refutabilidad" (p. 96) que las proposiciones de su teoría lingüística mentalista no son empíricas.[73]

Diversos autores han propuesto una clasificación de las diversas ciencias basándose en la oposición factual-formal dependiendo de si las primeras estudian constructos o hechos.[74] Si se acepta esta distinción entre teoría formales y factuales, se convendrá que para que la lingüística mentalista sea considerada una ciencia empírica debería cumplir el mismo tipo de condiciones que, por ejemplo, la física o la química. Si además se está de acuerdo con que el dominio de la lingüística mentalista es "la descripción abstracta del lenguaje desde S_0 hasta S_L" (p. 92), creo que se convendrá también en que una teoría lingüística mentalista (como la "teoría basada en los principios y en los parámetros") comparte con la física y con la química la posesión de una teoría entendida como un contexto cerrado por la relación de deducción $\vdash$ (p. 168).[75] Sin embargo esta teoría carece de la función para la interpretación ρ de una teoría factual como la física (p. 168), es decir, es un constructo sin relación alguna con algún hecho. Por ello desde nuestro punto de vista la lingüística mentalista no podrá ser considerada jamás una ciencia factual sino una ciencia formal.

Al rechazar el carácter concluyente de las pruebas científicas la finalidad de Chomsky entonces parece ser que es sustraer las teorías mentalistas (y concretamente su propia teoría) a la confirmación empírica. Por ello Chomsky prefiere trabajar en un nivel "abstracto" ya

---

[71] La obra chomskiana se puede sintetizar en la formulación constante de teorías acerca del funcionamiento de la facultad mental del lenguaje. Al contrario de la virtud que Chomsky (1980b:145) encuentra en esa modificación permanente del dominio del discurso de sus teorías, consideramos que esa perpetua alteración es un índice de su inseguridad ontológica. Cf. Bunge (1985a:499).

[72] Cf. Bunge (1983b:72-85) y Key (1984).

[73] Cf. Botha (1979:318).

[74] Cf. Ringen (1975[1980]:101-102), Bunge (1985b:38-39).

[75] Cf. Bunge (1985b:39-40).

que lo contrario implicaría señalar, por ejemplo, la localización del sistema respectivo, cosa que no ha de hacer en el primero. Estas manifestaciones nuestras se pueden conectar con las afirmaciones de Chomsky acerca del empleo de un método galileano en la lingüística y nos llevan a pensar que más que un empleo verdaderamente científico de la lingüística, Chomsky lo que desea es hacerla superficialmente similar a las genuinas teorías científicas.

Con respecto a las limitaciones humanas con respecto al conocimiento, creemos que los límites del conocimiento no se pueden señalar a priori. Si nuestro conocimiento es limitado, entonces nuestra capacidad para determinar sus límites también deberá ser cuestionada.[76]

Las principales objeciones y conclusiones de nuestro análisis de la teoría epistemológica chomskiana son consiguientemente que las proposiciones de la teoría lingüística mentalista chomskiana:

(3.1.4 i) no son empíricas.

(3.1.4 ii) no son refutables;

(3.1.4 iii) efectúan un salto epistémico en el vacío; y

(3.1.4 iv) son formales.

3.2 FODOR Y EL FUNCIONALISMO

En este epígrafe exponemos los fundamentos de la teoría del lenguaje y la teoría epistémica de Jerry Fodor a la par que enumeramos varias críticas, siendo las más importantes, al igual que ocurre con Chomsky, que su teoría lingüística carece de referencia factual y es empíricamente irrefutable.

3.2.1 Teoría ontológica de Fodor

Desde la década de los 60 Jerry Fodor ha ido esbozando una teoría computacional de la mente que bautizó con el nombre de **Teoría Representacional de la Mente** (TRM), cuyo

[76] Cf. el concepto de "escéptico irresoluto" de Patricia Churchland (1986:316-317).

axioma principal es que los estados y procesos mentales son computacionales.[77] Según la TRM muchos tipos de entidades comparten el siguiente tipo de descripción de lo que constituye recordar que los elefantes son grises: la entidad (a la que podemos llamar Juan) puede acceder a la representación mental (RM)

(RM) "Los elefantes son grises",

que significa

(P) "Los elefantes son grises".

Fodor (1987:17) mantiene que Juan recuerda (tiene la actitud proposicinal de recuerdo) que los elefantes son grises si y sólo si:

(i) "Los elefantes son grises" (RM) significa que "Los elefantes son grises" (P), y
(ii) Juan recuerda (A) que "Los elefantes son grises" (P) si, y sólo si, Juan almacena (R) la fórmula "Los elefantes son grises" (RM).[78]

La TRM propone considerar los **estados mentales** como relaciones entre entidades (como Juan) y representaciones como (RM).

De acuerdo con esta propuesta, los estados mentales se diferenciarían entre sí dependiendo de:

(i) el tipo de relación (creer, suponer, esperar, confiar, desear, preguntarse, etc.) que la entidad estableciera con la representación mental asociada, y
(ii) la representación RM.[79]

---

[77] Fodor (1978a:235; 1980[1981]:309). Para Fodor (1987:18) la introducción de la noción de "computación" ha resultado ser el avance más significativo de las ciencias cognitivas con respecto a otras teorías mentalistas de los siglos XVIII y XIX.

[78] Cf. también Fodor (1978a:250-251). Fodor (1975:198) define "tener una actitud proposicional" como "being in a *computational* relation to an internal representation", es decir, una relación entre una entidad y una fórmula de su lenguaje interno.

[79] Cf. Fodor (1980[1981]:307-308).

Fodor (1987:16-17) resumió los principios de la TRM como sigue:

(i) **Postulación de un lenguaje del pensamiento**, esto es, de un conjunto infinito de "representaciones mentales" que funcionan a la vez como los objetos inmediatos de las actitudes proposicionales y como el dominio de los procesos mentales (p. 61);[80]

(ii) **Hipótesis sobre la naturaleza de las actitudes proposicionales**: Para cualquier organismo O, y para cualquier actitud proposicional A hacia la proposición P, hay una relación ("computacional"/"funcional") R y una representación mental RM tal que RM significa que P y O tiene A si y sólo si A mantiene la relación R con RM;

(iii) **Hipótesis sobre los procesos mentales**: Los procesos mentales son secuencias causales de muestras de representaciones mentales.[81]

Partiendo de estos principios, Fodor (1975:27) estableció las siguientes máximas para las teorías psicológicas:

1. The only psychological models of cognitive processes that seem even remotely plausible represent such processes as computational.[82]
2. Computation presupposes a medium of computation: a representational system. ...
3. We are thus provisionally committed to attributing a representational system to organisms.[83]

Fodor ha proporcionado diversas definiciones de la **computación** dentro de un organismo:

---

[80] Cf. también Fodor (1978a:250).

[81] De acuerdo con esta exposición el pensamiento de que es mejor resguardarse porque va a llover estaría causado por la siguiente cadena aproximada de muestras de representaciones mentales:

(i) "Va a llover" (Q); y
(ii) "Si va a llover, es mejor dirigirse a un sitio resguardado" (Q→R);

Como consecuencia de haber experimentado los estados (i) y (ii), tengo el pensamiento de que "Me dirigiré a un sitio resguardado" (R).

[82] Fodor (1975:73-79; 1980[1981]:313; 1983:38-39; 1987:18).

[83] Cf. Fodor (1975:27).

> an operation defined for (internal) *formulae*;[84]
>
> computational processes are both *symbolic* and *formal*. They are symbolic because they are defined over representations, and they are formal because they apply to representations in virtue of (roughly) the *syntax* of the representations;[85]
>
> processes in which representations have their causal consequences in virtue of their form.[86]

Fodor (1980[1981]:309-310) reconoce que no es muy preciso cuando atribuye a un proceso la propiedad de ser "formal" aunque parece que interpreta este atributo en el sentido de que la evolución del proceso en cuestión no está vinculada con propiedades semánticas tales como la verdad, la referencia o el significado sino con la derivación de expresiones de un lenguaje a partir de un conjunto de axiomas.[87]

Fodor (1975:73) ha destacado que la característica esencial de los dispositivos computacionales es su capacidad de asociar

> physical states of the device with formulae in a computing language in such fashion as to preserve desired semantic relations among the formulae. For example, we may assign physical states of the of the machine to sentences of the language in such a way that if $S_1 \ldots S_n$ are machine states, and if $F_1 \ldots F_{n-1}$, F_n are the sentences paired with $S_1 \ldots S_{n-1}$, S_n, respectively, then the physical constitution of the machine is such that it will actually run through that sequence of states only if $F_1 \ldots F_{n-1}$ constitutes a proof of F_n.[88]

Según Fodor (1980[1981]:326-327), para la transformación de los estados mentales el organismo posee reglas como

(R_1) Si crees que se da P, haz tal y tal.

---

[84] Fodor (1975:76). Cf. asímismo Fodor (1983:39-40).

[85] Fodor (1980[1981]:309). V. también Fodor (1983:39).

[86] Fodor (1980[1981]:325).

[87] Cf. Partee, Ter Meulen y Wall (1987:90).

[88] Fodor (1975:73). Cf. asímismo Fodor (1968:638; 1975:198-199).

Si tras las operaciones mentales del organismo se accede al estado mental consistente en que se cree que P, entonces ello bastará para activar (R_1), independientemente del valor de verdad de P. Es suficiente, por ejemplo, que yo crea que va a llover para ir a buscar algún lugar al abrigo de la lluvia, independientemente de que después llueva o no.[89] Según Fodor (1968:627-630) una teoría psicológica debería proporcionar sistemas de instrucciones del tipo de (R_1) para poder explicar las formas de conducta de un organismo.

Fodor (1968:629) introduce el término **instrucción elemental** para designar la instrucción que contiene una **operación elemental**, en la cual no se pueden señalar partes adicionales, como en el caso de la pronunciación de una letra cuando se está deletreando una palabra. Una vez establecida una serie de instrucciones que permiten determinar una forma de conducta, Fodor (1968:638; 1978a:240) propone una analogía entre los organismos y las máquinas que simulan la conducta de algún organismo. Fodor atribuye a la máquina que ""understands" or "executes" a certain set of instructions" un conjunto de estados físicos $S_1,\ldots,S_n$. Si esa máquina es un ordenador, entonces el lenguaje de programación asigna al conjunto de oraciones $F_1,\ldots,F_n$ de ese lenguaje un conjunto de estados físicos de tal manera que la máquina recorre los estados $S_1,\ldots,S_n$ sólo si $F_1,\ldots,F_{n-1}$ constituyen una prueba de F_n. Dada esta relación entre estados y fórmulas, para Fodor es por tanto aceptable describir un estado físico S_i como el estado asignado a la fórmula F_i. Basándonos en esa función, se puede describir la etiología de una conducta de un organismo como una secuencia de fórmulas. Para Fodor (1968:639-640) esta inferencia está autorizada debido al **Principio de la Inferencia Inductiva**:

> If *D* is a true description of the etiology of an event *e*, and if *e'* is an event numerically different from *e* but of the same kind as *e*, then it is reasonable to infer, *ceteris paribus*, that *D* is a true description of the etiology of *e'*.

Fodor propone aplicar este principio a las conductas que son resultado de la intervención de organismos u ordenadores. Supongamos que tenemos una máquina con un programa que permite ejecutar una conducta de un tipo determinado y que esa conducta también puede ser reproducida por un cierto organismo. Entonces, dado el Principio de la Inferencia Inductiva, el conocimiento del organismo es representado por el programa del ordenador. De esta

---

[89] Fodor (1968:629-630).

manera queda el camino despejado para establecer relaciones funcionales entre las distintas expresiones del lenguaje interior (RMs). Puesto que las representaciones mentales están enlazadas funcionalmente, se puede inferir que los estados mentales asociados entonces también lo están.[90]

Por otra parte Fodor debe explicar de algún modo el origen material de la conducta y para ello recurre a la Teoría de la Identidad de las Muestras (p. 64). En opinión de Fodor, las teorías psicológicas deberían asignar a cada estado nervioso que se considera que intervienen en la etiología de la conducta una función especial relacionada con la manipulación de la información (tales como, por ejemplo, almacenar, aceptar, computar, rechazar, etc. ciertas fórmulas del lenguaje del pensamiento) con el fin de mostrar la racionalidad de los procesos mentales. Fodor afirma que un organismo posee cierta información si el acontecimiento neuronal que la codifica es una causa determinante de la conducta del organismo.[91] Para Fodor (1975:198) la interpretación de las transformaciones causales físicas como transformaciones de información constituye el elemento común de las teorías cognitivas. La psicología cognitiva exige que:

> (a) that there be some general and plausible procedure for assigning formulae of the system to states of the organism;
> (b) that causal sequences which determine propositional attitudes turn out to be derivations under the assignment;
> (c) that for each propositional attitude of the organism there is some causal state of the organism such that (c1) the state is interpretable as a relation to a formula of the formal system, and (c2) being in the state in nomologically necessary and sufficient for (or contingently identical to) having the propositional attitude.[92]

Fodor cree que la labor de los psicólogos debería consistir en explicar la causa de la conducta mediante una serie de transformaciones sintácticas realizadas sobre las fórmulas del lenguaje interior.[93] O expresado de otra manera:

---

[90] Cf. Fodor (1968:640; 1978a:240).

[91] Cf. Fodor (1975:52, 74-76, 198; 1980[1981]:313-314).

[92] *Ibid.*, p. 199.

[93] Cf. Acero (1993:35-36), Boden (1988:232), Fodor (1975:52, 73-79, 198-199; 1978a:235-249; 1980[1981]:309-310, 326; 1983:39-40; 1987:12).

> assign formulae in the vocabulary of a psychological theory to physical states of the organism (e.g., to states of its nervous system). Ideally, the assignment should be carried through in such fashion that (some, at least) of the sequences of states that are causally implicated in the production of behavior can be interpreted as computations which have appropiate descriptions of the behavior as their 'last line'. The idea is that, in the case of organisms as in the case of real computers, if we get the right way of assigning formulae to the states it will be feasible to interpret the sequence of events that *causes* the output as a computational *derivation* of the output.[94]

Para ilustrar una derivación de estados mentales Fodor (1978a:238) echa mano de la explicación del aprendizaje:

> there is a relation of content between the belief acquired, under its theoretically pertinent description, and the events that causally determine the learning, under *their* theoretically pertinent descriptions.[95]

Por ejemplo, si la visión de un mapa permite descubrir que la ciudad de Minneapolis está en el estado de Minnesota, esa información se puede expresar mediante la representación (RM):

(RM) "Minneapolis está en el estado de Minnesota",

que significa que

(P) "Minneapolis está en el estado de Minnesota".

Como consecuencia de la intervención de diversos mecanismos perceptivos visuales y diversos procesos mentales introduzco (RM) dentro del conjunto de mis creencias. O, expresado de manera distinta, tengo la actitud proposicional de creencia (C) hacia (P) porque he almacenado dentro de mi "caja de creencias" la fórmula (RM).

Desde el punto de vista cognitivo, la racionalidad de los procesos mentales se confirma demostrando que la representación actual asociada al estado mental actual de un

---

[94] Fodor (1975:73-74).

[95] Cf. Fodor (1975:35; 1978a:235-238).

organismo es el resultado de una derivación formal de las representaciones asociadas a los estados mentales anteriores de ese organismo. Por tanto, el dominio de la psicología cognitiva está constituido por "the rationally related mental events", es decir, acontecimientos cuyos representaciones asociadas están computacionalmente relacionadas.[96]

Otra característica que lo enlaza con la TIM es la distinción de una serie de niveles que explican el funcionamiento de la "mente", basados a su vez en los niveles del ordenador digital (p. 66ss). Para Fodor (1983:42, 112) la información procedente del mundo exterior atraviesa los siguientes mecanismos o procesos cognitivos:

(i) **Transductores (o mecanismos sensoriales)**: sistemas que convierten de manera nomológica la energía procedente de los estímulos físicos que llegan hasta su superficie en representaciones acerca de los valores de los parámetros físicos de los acontecimientos sensibles a los que el transductor es sensible;[97]

(ii) Sistemas de entrada: mecanismos especializados que toman las representaciones procedentes del transductor y transfieren a los sistemas centrales las representaciones mentales acerca de la "arrangement of *things in the world* ... the character and distribution of distal objects";[98] y

---

[96] Fodor (1975:199-205).

[97] Cf. Bunge (1980b[1985]:130), Fodor (1975:45-47; 1983:42, 45-46). Un ejemplo del funcionamiento de un transductor es la conversión nomológica que se realiza de la energía auditiva producida por un aparato fonador que alcanza la membrana del tímpano del oyente en una muestra de un enunciado (*token utterance*). Fodor (1975:46, n. 14) reconoce que desde un punto de vista puramente físico lo que hacen los transductores es, como manifiesta Loewenstein (1960), "convert the particular form of energy to which each is attuned into the electrical energy of the nerve impulse".

[98] Fodor (1983:42). Fodor (*ibid.*, p. 47) considera que en el caso de la audición se podrían apreciar diversos sistemas de entrada:

> "systems that assign grammatical descriptions to token utterances; or ones that detect the melodic or rhythmic structure of acoustic arrays; or, for that matter, ones that mediate the recognition of the *voices* of conspecifics."

Fodor (*ibid.*, pp. 49-52) por cierto postula un curioso método para determinar la existencia de los sistemas de entrada:

> "If you have an *eccentric* stimulus domain - one in which perceptual analysis requires a body of information whose character and content is specific to that domain - then it is plausible that psychological processes defined over that domain may be carried out by relatively special purpose computational systems." (Fodor, *op. cit.*, p. 49)

(continúa...)

(iii) **Sistemas centrales**: mecanismos que establecen las creencias mediante inferencias no demostrativas:

> Central systems look at what the input systems deliver, and they look at what is in memory, and they use this information to constrain the computation of 'best hypotheses' about what the world is like.[99]

Para Fodor los sistemas de entrada son específicos con respecto a su dominio, es decir, el conjunto de entradas que puede computar es limitado.[100] Otra característica de los sistemas de entrada, según Fodor, es estar informativamente **encapsulados**, es decir, algunos sistemas de entrada computan sus salidas sin atender a los resultados de otros sistemas de entrada.[101] Fodor de hecho asimila al funcionamiento "ciego" de este tipo de sistemas de entrada a las computaciones "ciegas" de las funciones matemáticas: la salida de este tipo de sistemas de entrada no resulta afectada por ninguna hipótesis que no esté en el conjunto dominio.[102] Esta característica está íntimamente relacionada con la necesidad (*mandatory*) en el funcionamiento de los sistemas de entrada: el sistema de entrada está "obligado" a elaborar una determinada inferencia si recibe una representación procedente de los transductores pertinentes.[103] Fodor además postula que cada sistema de entrada está asociado a una estructura neural fija (*hardwired*), lo cual explica la encapsulación de los procesos ejecutados en los sistemas de entrada.[104]

---

[98](...continuación)
Esto es, para Fodor la postulación de los sistemas de entrada está fundada cuando se necesita una explicación/computación que no puede ser atribuida a los sistemas de entrada que se consideraban que existían hasta ese momento.

[99] Fodor, *ibid.*, p. 104. Cf. también *op. cit.*, pp. 46 y 101-119. Fodor (*ibid.*, p. 103) cree que los sistemas mentales que el conocimiento ordinario representa mediante términos como "pensamiento" o "resolución de problemas" constituyen sistemas centrales.

[100] *Op. cit.*, pp. 47-52.

[101] *Ibid.*, pp. 64-86, 103.

[102] *Op. cit.*, p. 68.

[103] Cf. *ibid.*, pp. 52-55).

[104] *Op. cit.*, p. 99. Fodor (*ibid.*, pp. 64-65, 75), sin embargo, subraya que parecen existir procesos afectados por una cierta retroalimentación procedente de niveles superiores y posteriores de procesamiento o de otros sistemas de entrada. En apoyo de sus citas, Fodor (*ibid.*) menciona a Warren (1970), que pareció confirmar la hipótesis de la modularidad de la mente cuando concluyó que durante el procesamiento del habla parece que se tiene acceso a información acerca de la representación léxica probable del enunciado.

Por último, Fodor (1983:101-103) no cree que los sistemas centrales estén encapsulados porque el resultado final de la intervención de los sistemas centrales depende de la computación previa de resultados relacionados con información procedente de dominios diversos. Tampoco le parece que estos sistemas sean modulares puesto que su misión es integrar información de numerosos dominios para solucionar problemas cuya solución implica recurrir a esa información. Así, en el caso de la lectura, los sistemas centrales deben integrar, por lo menos, información de los sistemas lingüísticos y visual. Por otra parte, Fodor (1983:104) reconoce que apenas existen pruebas para confirmar la hipótesis de la modularidad de los sistemas centrales.

Basándose en esta teoría psicológica de la cognición, Fodor (1975:71-73, 103-108) explica el uso coherente del lenguaje como una correspondencia entre los estados mentales de los participantes en el diálogo basada en el hecho de que tanto los hablantes como los oyentes conocen y observan las convenciones del lenguaje,

> the rules which pair propositional attitudes ... with the forms ... words that express those attitudes.[105]

Los hablantes de un lenguaje se caracterizan por poseer una representación interna común de la gramática de ese lenguaje.[106]

Fodor (1975:67, 103-108, 122; 1983:47-52, 55-60) además sostiene que la comprensión de una oración de un lenguaje natural debe ser similar a los procesos computacionales de los ordenadores: las fórmulas del lenguaje natural son traducidas a fórmulas del lenguaje interno que están asociadas funcionalmente con los estados físicos del organismo.

De acuerdo con estas ideas Fodor establece diversas caracterizaciones del objeto de la lingüística:

> characterizing the correspondence between messages and the linguistic forms that express them;[107]

---

[105] *Ibid.*, pp. 72-73.

[106] Cf. Fodor (1985:148-149, 152).

[107] Fodor (1975:122).

> say what kind of correspondence [between the mental states of the speaker and hearer] this is and to characterize the computational processes involved in bringing it about.[108]

> whatever encodings of utterances the auditory transducers produce.[109]

Fodor postula un sistema de entrada específico para el procesamiento de la información lingüística procedente de los transductores auditivos (audición) o por los transductores visuales (lectura).[110] Ese sistema de entrada asigna una serie de representaciones mentales intermedias (fonéticas, fonológicas, sintácticas, etc.) a la muestra del enunciado procesado. Puesto que se considera que una de las condiciones de adecuación de las gramáticas generativas es que cada expresión bien formada del lenguaje correspondiente reciba por lo menos una representación en cada uno de los niveles que la gramática reconoce, Fodor (1975:109-122; 1983:55-60, 89-90) postula una serie de hipótesis que permiten relacionar su teoría del lenguaje interior con la teoría de la gramática generativa:

> 1. ... Wave forms are paired with messages via the computation of a number of intervening representations.
> 2. Among these intervening representations there are several which correspond to the structural descriptions of sentences which generative grammars provide.[111]

Para Fodor (1975:110) la "realidad psicológica" de las descripciones estructurales lingüísticas que aparecen durante el proceso de la comunicación está por tanto subordinada a la "realidad psicológica" de las representaciones mentales correspondientes.

3.2.2 Objeciones a la teoría ontológica de Jerry Fodor

Al igual que ocurría con la teoría ontológica chomskiana, Fodor tampoco presenta su teoría ontológica de manera explícita y por tanto no cumple la máxima de la explicitación (p. 5).

---

[108] Fodor (1975:103).

[109] Fodor (1983:48).

[110] *Ibid.* pp. 44-47, 56-60.

[111] Fodor (1975:109).

Fodor (1983:37) incluso afirma que su objetivo no es definir los términos de su teoría, sino esbozar una taxonomía incompleta de los sistemas cognitivos modulares:

> I´m not, in any strict sense, in the business of ´defining my terms´. I don´t think that theoretical terms usually have definitions (for that matter, I don´t think that nontheoretical terms usually have either). And, anyhow, the taxonomic apparatus just sketched is incomplete.[112]

En segundo lugar, Bunge y Ardila (1987[1988]:138) llaman la atención sobre el hecho de que la especificidad del dominio del sistema de entrada dificulta la explicación de la evolución de las especies, ya que, de acuerdo con esta propuesta, los transductores y los sistemas de entrada sólo podrían procesar respectivamente la energía y las representaciones para las que estuviesen diseñados. Cualquier nueva fuente de energía del entorno no sería ni siquiera detectada por los transductores, ni sus correspondientes representaciones procesadas por ningún sistema de entrada. Esto daría lugar a una concepción inmovilista del universo en el sentido de que cada especie estaría dotada de una serie específica de transductores, de sistemas de entrada y de sistemas centrales que no podrían transformarse, en oposición a nuestro Postulado ontológico de la Mutabilidad de las Cosas (p. 149).

En tercer lugar, si el funcionamiento de los sistemas de entrada es obligatorio (*mandatory*) y su dominio es específico, entonces la taxonomía fodoriana de los mecanismos fodorianos dificulta también la explicación del aprendizaje durante la propia vida del organismo.[113]

En último lugar, debemos citar la indeterminación de la referencia factual de las hipótesis mentalistas de Fodor.[114] Dada la aceptación por parte de Fodor (1974:101; 1975:18-19) de la Tesis de la Identidad de las Muestras, en la presentación de ciencias especiales como la psicología Fodor (1975:19) se despreocupa de los fundamentos neurofisiológicos para ocuparse de la formulación de las leyes especiales (mentalistas) (las instrucciones como (R_I), que en su opinión explican las formas de conducta de un organismo, p. 111). Al igual que Chomsky, Fodor deja para la neurofisiología (o ciencias más básicas) la tarea de establecer las correlaciones entre los acontecimientos neurofisiológicos de distintos

---

[112] Cf. Bunge y Ardila (1987[1988]:137-138).

[113] Cf. Bunge y Ardila, *op. cit.*, p. 138.

[114] V. la última objeción a la teoría ontológica de Chomsky (p. 94).

tipos y los estados psicológicos del mismo tipo.[115]

Las objeciones apuntadas en los párrafos precedentes pueden resumirse como sigue:

(3.2.2 i) la teoría ontológica fodoriana no está explicitada;

(3.2.2 ii) la teoría fodoriana imposibilita la explicación de la evolución de las especies o del aprendizaje.

(3.2.2 iii) sólo las ciencias naturales explican el funcionamiento de los sistemas neurofisiológicos implicados en el lenguaje. Por tanto las explicaciones de las ciencias mentalistas no son pertinentes en la explicación de ese tipo de sistemas; y

(3.2.2 iv) las proposiciones mentalistas son factualmente indeterminadas.

3.2.3 La teoría epistemológica de Jerry Fodor

Como prueba de la existencia de los módulos (concretamente de los subsistemas intermedios y, paralelamente, del encapsulamiento del dominio de algunos mecanismos lingüísticos) Fodor (1983:58-60) presentó, por ejemplo, las conclusiones de los experimentos de Pisoni y Tash (1974). Estos investigadores presentaban pares de enunciados a los sujetos del experimento y les pedían que respondiesen si se trataba del mismo enunciado. Se descubrió que en el caso de enunciados fonológicamente idénticos pero fonéticamente diferentes el tiempo de reacción era mayor que en el caso de pares de enunciados fonológica y fonéticamente iguales. De estas experiencias Fodor dedujo que esta diferencia en el tiempo de reacción era debida a la existencia de una serie de fases durante las cuales el sistema de entrada lingüístico procesaba la información auditiva.[79] Según Fodor (1983:55-60), otra consecuencia que se podía deducir de las experiencias de Pisoni y Tash (1974) era que en general las representaciones mentales pertenecientes a niveles relativamente bajos que los sistemas de entrada computaban era descartadas y sólo se mantenían las representaciones de nivel relativamente alto. En aquella tarea de comparación de Pisoni y Tash (1974) parecía que en los casos donde existía una diferencia en las propiedades acústicas no contrastivas, los sistemas de entrada del oyente asignaban representaciones fonéticas diferentes a los dos

---

[115] *Ibid.*, pp. 18-19.

[79] Cf. Clark y Clark (1977:195) y Liberman *et al.* (1967).

enunciados, pero esa diferencia no resultaba lingüísticamente pertinente para el procesamiento por parte de los sistemas centrales. Esto hacía suponer que la representación fonética debía desaparecer de la memoria a corto plazo y no pasar a la memoria a largo plazo y que los sistemas centrales sólo debían tener en cuenta las representaciones fonológicas.

Fodor (1983:48-49) defiende la idea de la especificidad de los dominios de los sistemas de entrada lingüísticos en general, y de la existencia de dominios lingüísticos en particular, recurriendo como prueba a los experimentos de Liberman *et al.* (1967) que, en su opinión, demuestran que los sistemas de entrada que efectúan el análisis fonético de los enunciados sólo funcionan si el hablante cree que las señales acústicas analizadas forman parte de enunciados mayores. Liberman *et al.* (1967) demostraron que el mismo sonido podía ser interpretado como un silbido cuando se presentaba de manera aislada o como el inicio de una consonante cuando el contexto permitía deducir que el sonido tenía lugar dentro de un enunciado mayor.[80] Estas investigaciones, por cierto, permiten que Fodor (1983:60) sustente la teoría de que los sistemas de entrada proporcionan la información a los sistemas centrales sólo después de que los primeros hayan producido sus salidas.[81]

Con respecto a los sistemas centrales, Fodor (1983:104) reconoce que hay muy pocas pruebas que puedan demostrar o negar su existencia.

Fodor justifica la psicología sustentada sobre la Teoría Representacional de Mente con diversos argumentos:

(i) Esta explicación resulta plausible;[82]

(ii) La teoría computacional de la mente permite explicar la racionalidad de diversas conductas de los organismos (la elección entre acciones alternativas, el aprendizaje de conceptos, la percepción, etc);[83] y

---

[80] Cit. en Fodor (1983:71).

[81] Los estudios de Sasanuma, Sakuma y Kitano (1992) [módulo de ortografía a fonología para el Kanji], que parecen demostrar la existencia de ciertos módulos.

[82] Fodor (1980[1981]:325).

[83] Así Fodor (1975:42-50) explica que la posibilidad de disponer de un sistema representacional, al igual que ocurría en las teorías tradicionales empiristas de la percepción, permiten considerar la percepción como un proceso de resolución de problemas, a partir de hipótesis y datos que sólo suministran una visión incompleta. Cf. Fodor (1975:51, 56), Bechtel (1988:55). Fodor (1975:31) explica que la razón que le llevó a elegir el término "sistema representacional" para designar el lenguaje interno fue que éste le permitía al organismo "representarse" su propia conducta.

(iii) Es compatible con un reduccionismo de las muestras.

3.2.4 Objeciones a la teoría epistemológica de Jerry Fodor

Para sustentar la TRM Fodor (1975:163-164) echa mano de las conclusiones del experimento de Mehler (1963), donde se pedía a diversos sujetos que memorizaran listas de oraciones de diferentes tipos sintácticos. Los resultados de Mehler (1963) sugerían:

(i) la probabilidad de que una oración fuese recordada estaba inversamente relacionada con la complejidad de su descripción estructural sintáctica; y
(ii) la probabilidad de que dos oraciones fueran confundidas estaba directamente relacionada con su similitud sintáctica.

Al igual que ocurrió al examinar la teoría epistemológica de Chomsky, podemos analizar el valor probatorio de este experimento basándonos en el esquema general de la contrastación de hipótesis empíricas de Bunge (p. 104). De lo manifestado por Fodor (1975:164-172) parece deducirse que las hipótesis (h_1) y (h_2) que Fodor quería demostrar eran:

(h_1) "A las ondas sonoras se asignan diferentes representaciones mentales de complejidad variable", y
(h_2) "Las representaciones mentales complejas son recordadas más deficientemente que las simples",

siendo (t)

(t) "Si se atribuye a la yuxtaposición de ondas sonoras simples $s_{s/n}$ (perteneciente al conjunto S_s de yuxtaposiciones de ondas sonoras simples) y a la yuxtaposición de ondas sonoras complejas $s_{c/n}$ (perteneciente al conjunto S_c de yuxtaposiciones de ondas sonoras complejas) las representaciones mentales RM_1 y RM_2 respectivamente (la segunda de las cuales es sintácticamente más compleja que la primera), entonces $s_{c/n} \in S_c$ resulta más difícil de recordar que $s_{s/n} \in S_s$".

Si en el experimento se pide a los individuos que señalen en una hoja si ciertas marcas (la representación escrita, según la descripción funcionalista, de las "oraciones" del lenguaje natural asociado) se corresponden con esas yuxtaposiciones, podemos inferir de (*t*) la hipótesis de correlato fáctico (t^*)

(t^*) "Las yuxtaposiciones $s \in S_c$ tienen una frecuencia de asociación con sus marcas menor que las yuxtaposiciones $s \in S_s$ con las suyas".

Los "datos" $d^* \in D^*$ que Mehler y los autores funcionalistas obtendrían serían (simplificando) del tipo "En el experimento n $s \in S_s$ fue asociada a ciertas marcas" y "En el experimento $n+1$ $s \in S_c$ no pudo ser asociada a sus marcas". Siguiendo el esquema para la constrastación de las hipótesis, el siguiente paso debería ser inferir, tras la comparación de los datos, la proposición (*e*), que sería aproximadamente:

(*e*) "La proporción de individuos a los que se les presentaron las yuxtaposiciones $s \in S_s$ y que asociaron correctamente las yuxtaposiciones y las marcas es m veces mayor que la proporción de individuos a los que se les expusieron las yuxtaposiciones $s \in S_c$".

Según el esquema establecido por Bunge, el siguiente paso debería ser comparar la proposición *e* con *t* y es en este punto donde en nuestra opinión tiene el salto epistémico en el vacío de Fodor: la proposición *e* demuestra la correlación entre un cierto tipo de marcas sobre una hoja de papel y ciertas yuxtaposiciones de ondas sonoras, pero ¡ningún concepto de la proposición *e* alude a representaciones mentales! Expresado de otra manera, nos resulta imposible, con los datos obtenidos en el experimento propuesto por Mehler, relacionar la proposición *e* con *t* ya que ésta incluye el constructo "representación mental", mientras que la primera no. Puesto que *e* no es compatible con *t*, no podemos concluir, basándonos en el experimento que Fodor propone, que *h* sea verdadera, es decir, no se demuestra la existencia de las representaciones mentales. El examen detenido del desarrollo de la constrastación de la hipótesis fodoriana entonces nos lleva a concluir que la RM resulta innecesario durante el proceso de contrastación y, por tanto, en la explicación de un proceso físico como la comprensión de la yuxtaposiciones de ondas sonoras, donde sólo se encuentran implicadas

cosas. Por tanto, al igual que ocurría con las propuestas de Chomsky, las hipótesis de Fodor no son empíricas y, al no estar relacionadas con sistemas concretos subyacentes, tampoco son refutables.

El mismo tipo de razonamiento se puede presentar para cuestionar la fundamentación empírica de los experimentos psicológicos sobre los que Fodor (y los autores funcionalistas) construye su teoría.[84] En el experimento de Pisoni y Tash (1974), por ejemplo, las hipótesis (*h*) y (*t*) son idénticas a las del experimento de Mehler. De *t* podemos inferir (t^*):

(t^*) "Durante el intervalo de tiempo $\tau=\{m|m\subseteq M\}$ se mide el tiempo *tp* que el sujeto tarda en juzgar si dos yuxtaposiciones de ondas sonoras son iguales o diferentes".

Los "datos" $d^*\in D^*$ obtenidos entonces serían del tipo "En el instante experimento e_n el individuo tardó *n* segundos en oprimir el interruptor". Siguiendo el esquema para la constrastación de las hipótesis, el siguiente paso debería ser inferir la proposición (*e*):

(*e*) "En *n* experimentos los individuos a los que se les presentaron las yuxtaposiciones $s_d\in S_d$ producidas con diferentes disposiciones del aparato articulatorio tardaron de media *n* segundos más que los individuos a los que se les presentaron yuxtaposiciones $o_{sd}\in O_{sd}$ sin diferencias en la disposición del aparato articulatorio."

De acuerdo con aquel esquema bungiano, el siguiente paso debería ser comparar la proposición (*e*) con (*t*). La proposición *e* demuestra la correlación entre una medida de tiempo y diversos movimientos musculares, pero, de nuevo, ningún concepto de la proposición (*e*) alude a una "representación mental". Con los datos obtenidos en el experimento de Pisoni y Tash (1974) es imposible saltar de la proposición (*e*) a la proposición (*t*), ya que ésta incluye el constructo RM y la primera no. Puesto que (*e*) es incompatible con (*t*), entonces a partir del experimento que Pisoni y Tash no podemos

[84] Cf. Pisoni y Tash (1974) (p. 119), Frochot (1989), Lieberman *et al.* (1992), Brown y Hagoort (1993), Stark y Montgomery (1995).

concluir que *h* sea verdadera, es decir, no se demuestra la existencia de las "representaciones mentales".

En consecuencia, al igual que en la teoría chomskiana (p. 105), en nuestra opinión la teoría mentalista de Fodor carece de apoyo experimental al despreocuparse de la referencia material de sus constructos y manipular únicamente constructos de un nivel abstracto. Mediante este expediente Fodor puede reajustar su teoría sin ningún tipo de control empírico.[85]

En segundo lugar, Fodor parece contradecirse con respecto al valor de la teoría neurofisiológica en la evaluación de su teoría psicológica. Por un lado, dada su aceptación de la hipótesis (neurofisiológica) de la equipotencialidad de Lashley (1929),[86] Fodor (1983:118-119) rechaza la utilidad de la investigación neurofisiológica para la determinación de la arquitectura neuronal de los sistemas centrales. Al postular esa equipotencialidad o conectividad universal de los "mecanismos neuronales", Fodor convierte a los "sistemas centrales" en entes vagos que no pueden ser investigados mediante la neurofisiología. Desgraciadamente, las conclusiones de Lashley han sido cuestionadas a lo largo del siglo XX por, entre otros, los siguientes descubrimientos, que Fodor ha olvidado citar:

(i) las pruebas diseñadas por Lashley (aprendizaje de laberintos por parte de ratones) entraña la activación de múltiples sistemas nerviosos relacionados no sólo con el aprendizaje sino también con, por ejemplo, el movimiento y la percepción;
(ii) la localización de algunas funciones verbales;[87] y
(iii) los estímulos táctiles producen corrientes eléctricas que se pueden registrar en

---

[85] Cf. Bunge (1985a:499).

[86] Lashley (1929) conjeturó que cualquier parte sana del cerebro puede hacerse cargo eficientemente de las funciones mentales más complejas (como el aprendizaje) por encontrarse éstas distribuidas por la totalidad del cerebro, cuestionando consiguientemente la hipótesis de la localización de las funciones mentales. Cf. Kandel (1991a:11-12) y León-Carrión (1995:18).

[87] Cf. Penfield y Jasper (1954), Damasio y Geschwind (1984), Mayeux y Kandel (1991), Damasio y Damasio (1992). Damasio y Geschwind (1984) resumieron la investigación neurofisiológica más reciente del siguiente modo:

> As late as the mid 1960s, the standard view regarding cerebral dominance for language stated that [language] had no anatomical correlates, that it did not exist in other species, and that its evolution in humans could not be studied ... But the discoveries of the past 15 years have proven that each of these standard views was false and have opened up entirely new avenues of study [cit. en Mayeux y Kandel (1991:840)].

ciertas zonas del cortex cerebral.[88]

Si la hipótesis de la equipotencialidad ha resultado cuestionada por la investigación neurofisiológica posterior y la parcela de los sistemas centrales de la teoría fodoriana de la modularidad se fundamenta en esta hipótesis, entonces parece obvio concluir que este segmento de la teoría fodoriana también queda cuestionado por la investigación neurofisiológica.

En tercer lugar, Fodor (1983:98-99) establece que una de las características de los sistemas de entrada es estar asociados a determinados sistemas neuronales. A pesar de ello Fodor construye su teoría de la modularidad sin establecer ningún tipo de relación con los sistemas concretos subyacentes. En nuestra opinión la postulación de esa asociación sistemas de entrada-sistemas nerviosos parece más bien un recurso para defender su teoría frente a acusaciones de defender un modelo dualista y para poder establecer una teoría ontológica aparentemente materialista y la TIM como teoría de la mente.

Dada la nula referencia durante el desarrollo de su teoría a los sistemas concretos subyacentes (aparte de esta alusión inicial), parece razonable concluir que la teoría fodoriana sólo se ocupa de constructos de un nivel abstracto sin relación alguna con una base física y que en consecuencia la teoría fodoriana no es factual sino formal.

Las principales objeciones y conclusiones de nuestro análisis de la teoría epistemológica fodoriana son en conclusión que las proposiciones de su teoría psicológica y lingüística:

(3.2.4 i) no son empíricas.

(3.2.4 ii) no son refutables;

(3.2.4 iii) efectúan un salto epistémico en el vacío; y

(3.2.4 iv) son formales.

---

[88] Cf. Marshall, Woolsey y Bard (1941). Los resultados de este tipo de investigaciones han permitido por tanto establecer una serie de criterios materiales para la delimitación de los campos arquitectónicos basados en los tipos de célula nerviosa, conexiones celulares, neurotransmisores en las sinápsis, etc.

3.3 LA CONCEPCIÓN MENTALFUNCIONALISTA DE LA LINGÜÍSTICA

En el presente epígrafe evaluamos la teoría lingüística mentalista (LM) esbozada por Chomsky y Fodor en relación con los criterios establecidos por Bunge (1985b:924-930) para la evaluación de teorías científicas (p. 175ss):

(1) Criterios semánticos

(1.a) Exactitud lingüística: Si el dominio del discurso de la lingüística mentalista (LM) son los mecanismos mentales relacionados con la asignación de estructuras a las representaciones mentales de las expresiones (p. 91), no hay referencia en esta teoría a cosas y, por tanto, la teoría alcanza un valor máximo en vaguedad extensional e intensional. Expresado de otra manera, sus constructos no tienen referencia factual alguna y en consecuencia las propiedades de las cosas subsumidas bajo esos constructos no pueden ser determinadas, lo cual imposibilita la determinación de su intensión.[89]

(1.b) Unidad conceptual: Dada esa carencia de una referencia factual, es imposible determinar si LM se refiere a un único conjunto de cosas. Esto entraña que LM no puede tener unidad conceptual.[90]

(1.c) Interpretabilidad empírica: No se pueden establecer mediante reglas de interpretación de las pruebas relaciones entre por un lado los componentes conceptuales de LM y por otro las cosas y algún proceso observable puesto que LM no posee un dominio material.[91]

(1.d) Representatividad: La teoría lingüística mentalista es absolutamente superficial puesto que sus constructos no hacen referencia a ningún hecho.[92]

---

[89] De hecho existen autores que asignan el establecimiento de la relación entre las proposiciones mentalistas y los sistemas concretos a las ciencias del cerebro (p. 87). Cf. Botha (1979:318).

[90] Cf. Bunge (1985b:425-435).

[91] Cf. Bunge (1985:531-542) y Schnelle (1994).

[92] Cf. el concepto de la "profundidad de una teoría" (p. 170).

De acuerdo con las Tesis (3.1.4 iv) y (3.2.4 iv), la teoría lingüísticas mentalistas de Chomsky y Fodor cumplen los criterios formales de la evaluación de teorías (corrección formal, consistencia interna, validez, independencia y fuerza) debido precisamente a su naturaleza formal. De hecho se puede considerar que la aportación más importante que Chomsky ha realizado a la lingüística mentalista ha sido precisamente introducir la formalización en la disciplina, dando lugar al desarrollo de lo que ha dado en llamarse la **gramática generativa**, ésto es,

> investigating natural language through the construction of fully explicit descriptions of particular languages and a formalized framework for defining the space within which to locate such descriptions.[93]

(2) Criterios gnoseológicos

(2.a) Consistencia externa: Dado el problema de la afactualidad de su dominio, LM no puede ser consistente con otras teorías factuales.[94]

(2.b) Potencia explicativa: Se debe asignar a LM una profundidad 0 ya que las cosas de los distintos niveles no participan en absoluto en la explicación de la conducta verbal (p. 170). Por tanto, la potencia explicativa de este tipo de lingüística es nula.

(2.c) Originalidad: LM es más original que la lingüística factual porque la capacidad de postular nuevos constructos *ad libitum* es ilimitada.[95]

(2.d) Capacidad unificadora: Dada su afactualidad, LM no puede reunir dominios factuales.

(2.e) Potencia heurística: A causa de su formalización, LM ha resultado muy fecunda en campos como la psicología o la ingeniería.

(2.f) Estabilidad: LM ha experimentado profundas transformaciones en sus cuarenta años de existencia y su capacidad de permanencia dentro del conocimiento es cuestionada incluso por Chomsky.[96]

---

[93] Gazdar, Klein, Pullum y Sag (1985:1). El subrayado es nuestro. Cf. Bunge (1983a:331) y Partee, ter Meulen y Wall (1987:87-90, 179-184).

[94] Cf. el desideratum de la coherencia de las teorías científicas (p. 11).

[95] Cf. Bunge (1985a:273-274).

[96] Chomsky (1986:37) mismo duda de su continuidad y augura su sustitución por la neurofisiología.

(3) Criterios metodológicos

(3.a) Contrastabilidad: Dado el carácter formal de LM, ésta no es empíricamente contrastable.[97]

(3.b) Simplicidad metodológica: Será imposible desarrollar experimentos o mecanismos que permitan contrastar empíricamente LM a causa de su carácter formal.

(4) Criterios metafísicos

(4.a) Parsimonia de niveles: Al no estar referida a ninguna cosa, LM no postula ningún nivel (p. 156).

(4.b) Consistencia con la concepción del mundo: LM no es compatible con el materialismo científico ni con el realismo científico crítico.

En nuestra opinión LM ha tenido su origen en el **conocimiento lingüístico ordinario** acumulado durante siglos que ha llegado hasta la actualidad. La clasificación de las categorías gramaticales, por ejemplo, fue establecida ya durante la Antigüedad y sus tesis principales (que una oración debe estar compuesta por lo menos de un nombre y un verbo[98] o que la conducta lingüística es el resultado de creencias, deseos, percepciones, metas, etc[99]) han llegado hasta nuestros días.[100] En nuestra opinión el conocimiento ordinario lingüístico se caracteriza por la adopción de, entre otras, las siguientes tesis:

---

[97] Cf. las objeciones epistemológicas a Chomsky y Fodor.

[98] Platón (*El Sofista*, 262a). Esta concepción se manifiesta, por ejemplo, en el concepto del objeto específico de los juicios y de las suposiciones (el **objetivo**) de Meinong (1910[1983]:44, 131). Meinong ilustra los conceptos de "objectum" y "objetivo" por medio del enunciado emitido por alguien que dice, refiriéndose a unas elecciones al Parlamento que fueron precedidas de un clima de intensa excitación, que no tuvo lugar ninguna alteración del orden público (*ibid.*, p. 38). Meinong diferencia entre:

> (i) el objectum sobre el cual se juzga algo (*der beurteilt wird*), "una alteración del orden público", y
> (ii) el objeto juzgado (*der geurteilt wird*), el **objetivo**, "que no tuvo lugar ninguna alteración del orden público" (*ibid.*, pp. 43-44).

Para Meinong el **objetivo** es lo expresado (*ausdruckt*) por una oración. Por ello, Meinong (1910[1983]:43) propone utilizar "que" (*daß*) para indicar el comienzo de un objetivo.

[99] Cf. Austin (1962), Bach y Harnish (1979), Grice, (1957, 1968, 1969, 1975), Leech (1981, 1983) y Schiffer (1972).

[100] Cf. Robins (1966:18).

(i) postulación de estados mentales;

(ii) postulación de una facultad mental lingüística general;

(iii) la facultad mental lingüística general constituye el objeto de la lingüística;

(iv) la mente se encuentra dividida en distintas facultades lingüísticas específicas (léxica, pronunciación, ...);

(v) los estados mentales lingüísticos son normalmente identificados y atribuidos mediante expresiones de un lenguaje natural;

(vi) el estado mental lingüístico y su objeto ("Hoy es martes") pueden tener propiedades semánticas;[101]

(vii) los estados mentales lingüísticos interaccionan causalmente entre sí y producen nuevos estados mentales y conductas, de acuerdo con ciertas reglas que determinan las sucesiones de estados;[102]

(viii) los estados mentales lingüísticos son conocidos inmediatamente por la persona que los experimenta; y

(ix) los estados mentales lingüísticos son intencionales (p. 52).

Si se comparan estas propiedades con las tesis de la psicología ordinaria (p. 51), parece razonable concluir que la LM es una forma del conocimiento psicológico ordinario. Otra característica que aproxima LM a la psicología popular es la utilización de diversos métodos de la vida cotidiana, como la introspección o la autoridad.[103] Al igual que Bloomfield (1931) y basándonos en nuestra definición de explicación (p. 171), concluimos que las "explicaciones" populares son "popular animistic pseudo-explanations".[104]

A partir de la definición bungiana de contrarrevolución epistémica (p. 83), deberíamos concluir que LM es además en realidad una contrarrevolución epistémica puesto que en nuestra opinión:

---

[101] Platón (*El Sofista*, 263d) mantenía que lo que surgía en el pensamiento era verdadero o falso y que el conocimiento era la opinión verdadera (*Teeteto*, 187b). Cf. Aristóteles (*De Interpretatione*, I (16ª9)) y la nota nº 76 de la p. 59.

[102] Aristóteles (*De Interpretatione*, I (16ª9)) afirmaba que palabras habladas son reflejos de los pensamientos.

[103] Cf. las defensas de la introspección y los juicios de los hablantes de Chomsky.

[104] Bloomfield (1931) [cit. en Botha (1992:7)]. Cf. también Bloomfield (1933:32).

(i) en la práctica utiliza una teoría ontológica mediante la adopción de TIM como teoría ontológica y TCM como teoría de la mente; y

(ii) se despreocupa de la base biológica y resulta imposible contrastar sus hipótesis experimentalmente.

Basándonos en las condiciones que Bunge fijó para los campos epistémicos científicos (p. 7s.), a continuación estimamos si la LM cumple esas condiciones:

(iii) Dominio: LM se ocupa de constructos o entidades abstractas. Por tanto, LM carece de un dominio factual del discurso.[105]

(iv) Trasfondo filosófico: La teoría ontológica que alienta tras la lingüística es una nueva versión del dualismo sustancial.[106] El concepto lingüístico mentalista de prueba cuestiona además profundamente el realismo científico crítico.[107]

(iii) Trasfondo formal: A partir de Chomsky y su interés hacia la teoría de los lenguajes formales, LM ha gozado de una formidable formalización.[108] Sin embargo al mantenerse LM en ese nivel de abstracción se ha omitido la interpretación factual de las teorías matemáticas concretas utilizadas, es decir, sus constructos no han sido asociados a cosas. LM, al igual que las matemáticas, no es entonces semánticamente objetiva ni por tanto una ciencia factual.[109]

(iv) Trasfondo específico: LM ha tomado muy poco o nada de otros campo de

---

[105] Desde nuestro punto vista deberíamos considerar acientífica la concepción idealista del lenguaje de distintos autores como Chomsky (1980a:1-2; 1988:90, 185-186), Davis (1985), Katz (1981:9), Leech (1983:54-56) o Saussure (1916[1980]:41). Katz (*ibid.*, p. 9), por ejemplo, define el lenguaje como "a timeless, unchangeable, objective structure" y aclara que un objeto es "objetivo" si "no person has a special relation to it" (*ibid.*, p. 186). Al adoptar una perspectiva materialista para el estudio del lenguaje como conducta, no podemos aceptar la definición katziana del lenguaje porque, entre otras cosas, Katz viola nuestro Postulado de la Mutabilidad de las Cosas (p. 149) y desvincula su estudio de los seres dentro de los cuales tienen lugar los procesos que hemos dado en llamar "lenguaje".

[106] Los antecedentes de esta concepción mentalista/dualista del lenguaje ya aparecen en Bloomfield (1914:15, 66, 71) o Saussure (1916[1980]:41). Cf. Chomsky (1995:57).

[107] V. *supra* las objeciones epistemológicas a Chomsky y Fodor.

[108] Cf., por ejemplo, Cann (1993), Groenendijk y Stokhof (1991), Kamp y Reyle (1993), Montague (1974) y Partee, Ter Meulen y Wall (1987). Algunos lingüistas mentalistas llegado a afirmar que LM es científica si ésta tiene la estructura de un sistema formal. V. Bach (1964:11), Partee, Ter Meulen y Wall (1987:87-90, 179-184) y Sanders (1974).

[109] V. Bunge (1974b:cap. 1, 169-170; 1985b:448-456), Fernández Pérez (1984:136) y Schnelle (1994).

conocimiento factuales. Supuestamente contribuye al desarrollo de esos campos. Sin embargo no se aprecia ningún avance debido a su influencia en campos como la biología o la neurofisiología.

(v) Problemática: Uno de los problemas fundamentales para LM es su cientificidad.[110] La explicación de la naturaleza genuina del dominio del discurso queda reservada para las ciencias del cerebro.

(vi) Fondo de conocimiento: A pesar de su dilatada historia, LM no dispone de datos en bruto (ésto es, proporcionados por la medida o los experimentos sobre cosas con composición o entorno conocidos).[111] Las hipótesis de las cuales disponemos siempre explican los procesos físicos desde un nivel abstracto de descripción y no a partir de los procesos y cambios de los niveles realmente implicados.

(vii) Propósitos: Aunque el propósito de la gramática generativa (quizá el representante más notable de LM en la actualidad) es elaborar descripciones formales explícitas de lenguajes naturales, su ausencia de referencia a los sistemas subyacentes nos hace concluir que durante la investigación no se están obteniendo leyes relativos a esos sistemas, y por tanto no se está realizando una auténtica ciencia.[112]

(viii) Metodología: Los métodos empleados utilizan para elaborar sus conclusiones incluyen el salto epistémico, lo cual cuestiona seriamente la verdad de sus deducciones.

(ix) Sistematicidad: Dado su carácter formal y utilizar el fondo de conocimientos de la lógica y la matemática, LM ha conseguido una gran formalización.

(x) Mutabilidad: Teniendo en cuenta su carácter de teoría formal originada en un teoría psicológica idealista y dualista, la introducción durante el siglo XX de la formalización ha proporcionado una sensación de avance. La ausencia de explicación de la base material de los procesos lingüísticos, empero, nos hace concluir que la LM se halla en una fase de estancamiento.

---

[110] Cf., por ejemplo, Cohen (1974), Perry (1980), Chomsky (1988) y Botha (1989).

[111] Cf. Bunge (1983b:112; 1985b:748).

[112] Cf. Bunge (1983b:206-207).

Si cualquier campo epistémico científico debe cumplir aproximadamente todas esas condiciones, el análisis anterior nos hace concluir que LM no es científica ya que incumple claramente las condiciones (iii), (iv), (viii), (ix) y (x).

Si, en nuestra opinión, LM no es científica, las explicaciones que LM proporciona entonces sólo son pseudoexplicaciones. Si además LM suele ser presentada como disciplina científica, debemos inferir que LM en relación a las ciencias factuales como la física, la química, la biología o la neurofisiología es una contrarrevolución epistémica y una pseudociencia.[113]

Nuestro rechazo de la lingüística mentalista lleva aparejado el cuestionamiento de ciertos campos de la ciencia cognitiva como la "lingüística informática" o, como vimos en el cap. 2, la psicología funcionalista, cuyo trasfondo específico comparte proposiciones de la lingüística mentalista. Así se ha considerado que el dominio del discurso de la lingüística informática" es:

> understanding and generating natural language.[114]

> In any situation of language use, the producer and comprehender are processing information, making use of their knowledge of the language and of the topics of conversation. Our task as linguists is to understand the organization of these processes and the structure of knowledge. Our metaphor is that of computation, as we understand it from our experience with *stored program digital computers*.[115]

> A one-line summary of what [NLP authors] ... are after ends up sounding very much like the goal of modern generative grammar: rules and representations.

Este dominio del discurso ha sido en general investigado utilizando una Teoría Computacional de Mente, lo cual ha conllevado la admisión de la TIM (sección 2.3), aunque

---

[113] V. nuestra definición de "pseudociencia" (p. 174).

[114] Grishman (1986:4). Cf. también Grosz, Jones y Webber (1986b:xi).

[115] Winograd (1983:13).

no se suele especificar el modo en que la mente es similar a un ordenador.[116]

Desde nuestro punto de vista, la conveniencia de esa analogía resulta muy mermada por el siguiente razonamiento materialista:

(i) Si la mente (un constructo) no existe, y
(ii) Si la composición del sistema (concreto) nervioso es completamente diferente de la de un ordenador,

entonces

(i) la mente no puede explicar los procesos del sistema nervioso, y
(ii) los procesos son inconmensurables dada la nula intersección entre sus referencias.

En nuestra opinión se debería realizar una reubicación completa de la lingüística informática dentro del conocimiento actual. Dadas las definiciones bungianas de **tecnología** (p. 50) y **cosa artificial** (o **artefacto**)[117], este campo debería ser emplazado dentro de la tecnología, constituyendo su objeto el diseño de programas de ordenador que permitan producir en una pantalla las cadenas de símbolos de un lenguaje escrito humano (u ondas sonoras en altavoces) de tal modo que la visión de esos caracteres (o la audición de esas ondas) causaran en un ser humano los mismos procesos nerviosos que si esos caracteres hubieran sido escritos (o esas ondas hubiesen sido emitidas) por otro ser humano. Mediante esta definición, lo que mas acertadamente se debería denominar la "ingeniería lingüística" tendría como componentes de su campo epistémico:

---

116 Winograd (1983:15) por ejemplo afirma que

> "the basic assumption of the model, which is shared by most work in artificial intelligence, is that there are *representations* that operate in mental processes and that can be formally described as *data structures* like those of the computer",

mientras que Gazdar y Mellish (1989:8) consideran, por ejemplo, la mente es una especie de "computational device following rules and instructions of some kinds". Por su parte Berwick (1983:35-36) remite a Fodor (1975) para la "clarificación" de los procesos mentales computacionales.

117 "a concrete (material) system ... [in which] every one of its states depends upon prior or concurrent states of some rational being" y en el que todos sus componentes elementales cumplen las leyes naturales [*Ibid.*, p. 223-225].

(i) el sistema de lingüistas computacionales;

(ii) la sociedad actual;

(iii) el dominio del discurso arriba mencionado;

(iv) la teoría ontológica materialista científica y el realismo científico crítico;

(v) cualquier teoría lógica o matemática.[118]

3.4 LA CONCEPCIÓN MATERIALISTA DE LA LINGÜÍSTICA

El propósito de esta sección es introducir las bases para un estudio materialista del lenguaje apoyado en la idea de que la lingüística debe ser eliminada por la neurofisiología del lenguaje localizacionista desarrollada durante los siglos XIX y XX. Nuestra defensa de este marco finaliza con la evaluación de la neurofisiología del lenguaje como teoría científica.

Diversos autores han solucionado el problema de la explicación del lenguaje sosteniendo que éste es algo material que puede ser observado.[119] Bloomfield, por ejemplo, consideraba que el lenguaje era un conjunto de ondas sonoras (*utterances*, enunciados) producidas por los hablantes:

> Non-linguists (unless they happen to be physicalists) constantly forget that a speaker is making noise, and credit him, instead, with the possession of impalpable 'ideas'. It remains for linguists to show, in detail, that the speaker has no 'ideas' and that the noise is sufficient - for the speaker's words act with a trigger-effect upon the nervous system of his speech-fellows.[120]

---

[118] Por lo que respecta al resto de componentes, v., por ejemplo, Allen (1987), Grosz, Jones y Webber (1986), Joshi, Webber y Sag (1981), Lehnert y Ringle (1982), Rosner y Johnson (1992) y Smith y Hipp (1994).

[119] Bloomfield (1931, 1936) y Harris (1970).

[120] Bloomfield (1936:93) [cit. en Botha (1992:5)]. Davidson (1990) hace el mismo tipo de comentario cuando mantiene que

> "we all talk so freely about language, or languages, that we tend to forget that there are no such things in the world; there are only people and their various written and acoustical products. This point, obvious in itself, is nevertheless easy to forget." [cit. en Chomsky (1995:29)].

V. Bloomfield (1931:219-221) y Zellig Harris (1970:438).

En esta cita aparece la idea bloomfieldiana de que el lenguaje es simplemente un activador del sistema nervioso del oyente (o lector), o, como manifiesta a continuación, un puente entre el sistema nervioso del hablante y el del oyente (o, podemos añadir, entre el sistema nervioso del escritor y el del lector):

> By virtue of this common attunement the members of a speech-community cooperate; the space between their nervous systems is bridged, from a moment to moment, by the sound-waves which they utter and hear.[121]

Nuestra concepción materialista del lenguaje se asemeja a la visión bloomfieldiana en que ambos adoptamos como componentes fundamentales de nuestras teorías:

(i) la adopción de una teoría ontológica materialista. Basándonos en nuestra ontología materialista científica y en el realismo científico crítico, compartimos con Bloomfield el rechazo de la ontología mentalista porque entendemos que las entidades mentalistas no tienen ningún poder causal en los procesos (donde sólo aparecen cosas, que según nuestro Postulado Central del Materialismo es el único tipo de realidad existente);[122] y

(ii) la convicción de que el objeto de la lingüística debe ser material.[123]

Aunque Bloomfield no era desconocedor de los estudios neurofisiológicos del momento, prefirió sin embargo limitar su dominio del discurso a las ondas sonoras.

Nuestra visión del lenguaje se diferencia de la bloomfieldiana en que desde nuestra perspectiva el lenguaje es una conducta (p. 181), esto es, un proceso compuesto de un conjunto de estados relacionados principalmente con los impulsos nerviosos a los músculos fonadores (o con los músculos de la mano y el brazo en el caso de la escritura). Estos estímulos provocan durante un intervalo de tiempo τ una espiración de aire (o más raramente

---

[121] Bloomfield (1931) [cit. en Botha (1992:5)].

[122] "The *materialistic* (or, better, *mechanistic*) theory supposes that the variability of human conduct, including speech, is due only to the fact that the human body is a very complex system. Human actions, according to the materialistic view, are part of cause-and-effect sequences exactly like those which we observe, say in the study of physics and chemistry." [Bloomfield (1933:33), cit. en Botha (1992:10)].

[123] Bloomfield (1931) describe las ondas sonoras como "slight displacements of matter" [cit. en Botha (1992:5)].

inspiración, o movimientos del brazo y de la mano) con determinadas características. Obsérvese que a nuestro parecer el lenguaje no es el aire espirado (o inspirado) sino el proceso del sistema nervioso que causa en los casos de intercambio oral esa salida de aire o, en otras palabras, el proceso del sistema nervioso que constituye el dominio del discurso de la neurofisiología del lenguaje. Si para nosotros el objetivo de la lingüística es precisamente el dominio del discurso de la neurofisiología, eso quiere decir que desde nuestro punto de vista "lingüística" es simplemente un término mediante el cual se puede designar a la neurofisiología del lenguaje.

Nuestra eliminación de la lingüística por la neurofisiología es deudora principalmente de las explicaciones de la facultad del lenguaje iniciadas por Gall a principios del siglo XIX (p. 64) y continuadas por distintos discípulos suyos, que intentaron demostrar clínicamente la localización de la función del lenguaje.[124] Bouillard, por ejemplo, argumentó que la facultad lingüística estaba localizada en los lóbulos cerebrales anteriores.[125] Marc Dax (1836) confirmó las tesis localizacionistas al presentar las conclusiones de sus investigaciones con 40 pacientes que indicaban el deterioro de la producción lingüística tras una lesión en el hemisferio izquierdo:

> no todas las enfermedades del hemisferio izquierdo deben alterar la memoria verbal, sino que cuando esta memoria es alterada por una enfermedad del cerebro, hay que buscar la causa de la alteración en el hemisferio izquierdo y seguir buscándola ahí en caso de que ambos hemisferios estén enfermos.[126]

Paul Broca (1865) comunicó que una lesión en la región posterior del lóbulo frontal (*área de Broca*) del hemisferio izquierdo impedía la expresión hablada o escrita de los pacientes, aunque poseían la capacidad de emitir palabras o incluso cantar. Carl Wernicke (1874) describió una alteración del lenguaje donde los pacientes podían comprender pero no hablar,

---

[124] Lo que sigue trata de ser una sucinta historia de la neurofisiología del lenguaje limitada a los autores más destacados de los siglos XIX y XX que han venido a demostrar que explicar el lenguaje es explicar ciertos procesos físicos del sistema nervioso central. Para una visión más amplia de la historia de la neurofisiología, v. la nota 100 de la página 64.

[125] Como demuestra el extenso título de uno de sus artículos: *Recherches cliniques propres à démontrer que la parte de la parole correspond à la lésion du lobule antérieur du cerveau e à confirmer l'opinion de M. Gall sur le siège de l'organe du langage articulé.*

[126] Cit. en Manning (1992b:23).

afirmando que esta alteración tenía su origen en la zona posterior del lóbulo frontal y postuló una teoría donde el lenguaje era el resultado de la intervención de distintas áreas cerebrales. Wernicke propuso la existencia de un centro para "las imágenes auditivas de las palabras" en el giro superior derecho del lóbulo temporal (*área de Wernicke*) y unas fibras de asociación (posteriormente identificadas con el fascículo arqueado) que conectaban los centros de las "imágenes auditivas" de las palabras con los centros de sus "representaciones motoras" y aportó datos empíricos sobre estas fibras de asociación. Su trabajo fue continuado en las obras de Vladimir Betz, Theodore Meynert y Korbinian Brodmann, que intentaron establecer una división de la corteza cerebral basándose en características citológicas.

Frente a esta posición localizacionista de las funciones cerebrales se constituyó un movimiento antilocalizacionista iniciado por Pierre Flourens (1823, 1824), cuya tesis principal era que las funciones mentales no están localizadas sino que todas las regiones del cerebro contribuyen a esa función:

> All perceptions, all volitions occupy the same seat in these (cerebral) organs; the faculty of perceiving, of conceiving, of willing merely constitutes therefore a faculty which is essentially one.[127]

La corriente antilocalizacionista fue continuada en el siglo XX por, entre otros, Head (1926), Lashley (1929) o Goldstein (1948) y mantuvo una posición dominante en la explicación neurofisiológica hasta la década de los años 50. Así Lashley y Clark (1946) afirmaban:

> The areal subdivisions are in large part anatomically meaningless, and ... misleading as to the presumptive functional divisions of the cortex.[128]

A partir de los años 50 los estudios de estimulación eléctrica del cerebro de Penfield y Roberts (1959) (continuados durante la década de los 80 por Ojemann (1983) o Mateer y Cameron (1989)) o los estudios metabólicos mediante topografía mediante emisiones de

---

[127] Flourens (1823) [cit. en Kandel (1991a:6)].

[128] Cit. en Kandel (1991a:11). Para un tratamiento más amplio de la historia de la neurofisiología del lenguaje, v. Kolb y Whishaw (1985[1986]:496-497) y Manning (1992:21-32).

positrones[129] establecieron no obstante distintas áreas cerebrales relacionadas con los procesos lingüísticos.[130]

Nuestra eliminación de la lingüística por tanto se fundamenta en la teoría neurofisiológica localizacionista del lenguaje desarrollada en los últimos cuarenta años y basada en el estudio de los procesos neuronales que constituyen el sustrato del lenguaje.

Al igual que hicimos con LM, llegados a este punto creemos que resultará clarificador examinar la neurofisiología del lenguaje en relación a los criterios establecidos por Bunge (p. 175s.) para la evaluación de las teorías científicas:

(1) Criterios semánticos

(1.a) Exactitud lingüística: La neurofisiología del lenguaje es factual y, por tanto, extensionalmente e intensionalmente más precisa que cualquier teoría mentalista.[131]

(1.b) Unidad conceptual: Al referirse las fórmulas de la teoría neurofisiológica únicamente a los componentes factuales del sistema nervioso e impedirse la introducción de predicados y fórmulas no referidos a tal sistema, se consigue la unidad conceptual.[132]

(1.c) Interpretabilidad empírica: Se pueden establecer relaciones entre los componentes conceptuales de la teoría neurofisiológica y procesos observables mediante reglas de interpretación de las pruebas.[133]

(1.d) Representatividad: La neurología es profunda puesto que sus constructos hacen referencia a los niveles básicos de la realidad conocidos hasta la fecha. A la neurofisiología incluso se le puede asignar una profundidad mínima de 7 ya que se pueden señalar hasta siete niveles distintos implicados en la conducta verbal (pp. 178

---

[129] Metter (1991), Petersen *et al.* (1988) y Posner *et al.* (1988)

[130] Los trabajos de Petersen *et al.*, por ejemplo, sugieren que la región temporoparietal izquierda es una zona de procesamiento fonológico y semántico.

[131] Hay que señalar que aún no se ha resuelto el problema fundamental de determinar mediante el avance de la tecnología la composición última de la realidad subcelular. Estamos convencidos de que sin solucionar este problema, la ciencia que se ocupe de los niveles subcelulares adolecerá de cierta vaguedad.

[132] Cf. Bunge (1985b:425-435).

[133] Cf. Bunge (1985a:531-542) y Schnelle (1994).

y 170).[134]

(2) Criterios gnoseológicos

(2.a) Consistencia externa: La neurofisiología es consistente con teorías factuales como la física, la química y la biología.[135]

(2.b) Potencia explicativa: Dada la profundidad explicativa de la neurofisiología, la potencia explicativa de este tipo de lingüística es considerable.

(2.c) Originalidad: Indudablemente LM es más original que la lingüística materialista ya que la capacidad de formular constructos a voluntad es infinita.

(2.d) Capacidad unificadora: La neurofisiología puede unificar (o eliminar) campos de conocimiento como la psicología, la biología, la química y la física.

(3) Criterios metodológicos

(3.a) Contrastabilidad: El carácter empírico de las pruebas obtenidas en neurofisiología obtenidas mediante experimentos electrofisiológicos u microquímicos u observaciones microscópicas, anatómicos o quirúrgicos, permite que éstas sean contrastables.

... Criterios metafísicos

(4.a) Parsimonia de niveles:

(4.b) Consistencia desde el punto de vista de la concepción del mundo: La neurofisiología es compatible con el materialismo eliminador y el realismo científico crítico de la investigación científica actual.

Dados

(i) nuestro examen de la neurofisiología del lenguaje en relación a los criterios para la

---

[134] Cf. el concepto de la "profundidad de una teoría" (p. 170).

[135] Cf. el desideratum de la coherencia de las teorías científicas (p. 11).

evaluación de teorías científicas, y

(ii) nuestra adopción del materialismo científico y el realismo científico crítico,

creemos que la neurofisiología del lenguaje cumple las condiciones (i-xii) de cientificidad de los campos epistémicos (p. 7), por lo que concluimos que este campo es plenamente científico. Si además recordamos la definición bungiana de revolución epistémica (p. 16), la sustitución de LM por la neurofisiología del lenguaje, unida a la adopción del materialismo eliminador y el realismo científico crítico, constituye una auténtica revolución epistémica.

CAPÍTULO 4

CONCLUSIONES, PROBLEMAS E INVESTIGACIÓN FUTURA

A lo largo de este trabajo hemos defendido la presentación explícita de los diferentes elementos que concurren en una investigación. Para ello hemos tomado de Mario Bunge los conceptos de "campo epistémico" y "marco ontológico". A continuación hemos propuesto incluir dentro del campo epistémico de cualquier investigación científica una teoría ontológica materialista eliminadora y una teoría epistemológica realista científica crítica. En nuestra opinión esta inclusión constituye una revolución epistémica.

En el capítulo 2 nuestro propósito ha sido exponer la tesis de que la psicología basada en una teoría de la mente funcionalista computacional es una nueva manifestación epistémica contrarrevolucionaria de una aproximación no biológica ordinaria y dualista al estudio de los procesos conductuales. La razón de esta inclusión ha sido que la psicología computacional es un desarrollo de la psicología funcionalista que ha influido decisivamente en la lingüística durante la segunda mitad del siglo XX. En este capítulo hemos examinado entre los antecedentes principales de la psicología funcionalista computacional la máquina EDVAC, el concepto de "computación" de Alan Turing, el funcionalismo maquinista, la arquitectura sistemática del ordenador y el conocimiento psicológico ordinario. Especial atención ha merecido el tratamiento de las teorías ontológica y epistemológica de la psicología funcionalista computacional y de sus problemas. Al evaluar esta versión de la psicología funcionalista hemos concluido que ésta es un ejemplo paradigmático de contrarrevolución epistémica puesto que prácticamente adopta una teoría ontológica dualista y se despreocupa de la base biológica de los procesos conductuales y de los experimentos en el sentido bungiano.

En el capítulo 3 hemos examinado las teorías ontológicas y epistemológicas de dos de los principales autores que han trabajado dentro del enfoque de la psicología funcionalista computacional y en ambos casos hemos concluido que las proposiciones de sus teorías psicológicas y lingüísticas:

(i) no son empíricas;
(ii) no son refutables;
(iii) efectúan un salto epistémico en el vacío; y
(iv) son formales.

Además sus teorías ontológicas se caracterizan por compartir las siguientes propiedades:

(i) no están explicitadas;
(ii) se imposibilita la explicación de la evolución de las especies o del aprendizaje;
(iii) no resultan pertinentes en la explicación de los sistemas neurofisiológicos implicados en el lenguaje; y
(iv) son factualmente indeterminadas.

Nuestra propuesta ha sido, puesto que se admite que los mecanismos neuronales son los verdaderos sustentadores de la conducta lingüística, incluir dentro de las proposiciones, hipótesis, leyes y teorías lingüísticas constructos con una referencia factual procedentes de la neurofisiología, como neuronas, zonas cerebrales, neurotransmisores, axones, etc., y propiedades de estos como el potencial eléctrico, el flujo de corriente, etc.[1] En este capítulo hemos concluido que la lingüística mentalfuncionalista es una contrarrevolución epistémica y una pseudociencia. De acuerdo con la propuesta chomskiana de reducción de la lingüística a la biología, cabe esperar que en una presentación futura de la teoría lingüística los conceptos teóricos tengan como clases de referencia factual cosas del nivel biológico. Con lo que no nos debemos contentar es con conceptos mentalistas provisionales que se presume que en un futuro desaparecerán. Y lo que nos parece aún más temerario es afirmar que estos conceptos mentales (por tanto sin referencia factual) pueden servir de guía en la investigación

[1] Cf. p. 163. Cf. Schnelle (1994).

factual. Precisamente es este "salto epistémico" lo que en nuestra opinión constituye el mayor defecto de la teoría lingüística mentalfuncionalista e impide afirmar que la teoría lingüística actual tiene una clase de referencia factual.[2] En nuestra opinión la continuidad con la investigación genuinamente científica se perdió debido precisamente al énfasis puesto en las estructuras abstractas postuladas por los continuadores de la tradición chomskiana.

Con respecto a las recomendaciones para la investigación futura, creemos que debemos efectuar dos sugerencias. La primera de ellas es de carácter positivo y consiste en animar la investigación en los campos de investigación que se dedican al estudio de la conducta verbal en cualquiera de los niveles del sistema nervioso. La segunda exhortación es de carácter negativo y estriba en sugerir que los esfuerzos que en la actualidad se destinan a los estudios lingüísticos mentalfuncionalistas sean aplicados a los problemas del sistema nervioso central de los seres humanos. Entre los campos que creemos que resultan menos prometedores para el esclarecimiento de la conducta lingüística es la ingeniería lingüística, en nuestra opinión un área de la ingeniería que con los medios técnicos actuales intenta "imitar" externamente la conducta verbal humana. En este sentido su futuro parece garantizado. Sin embargo con lo que no estamos de acuerdo es que los programas de los ordenadores y los mecanismos diseñados para imitar la conducta verbal humana se conviertan en modelos de la investigación de la facultad física del lenguaje.

En suma, con este trabajo confiamos haber por lo menos justificado que la auténtica explicación de la conducta lingüística se debe realizar desde el marco proporcionado por los estudios neurofisiológicos y que este nuevo enfoque a nuestros viejos problemas constituye una perspectiva prometedora desde la cual es posible realizar aportaciones genuinamente explicativas.

---

[2] Cf. Bunge (1983a:79).

APÉNDICE I

MARCO ONTOLÓGICO

Cumplimos nuestro compromiso con la claridad y la explicitación mediante la presentación de las hipótesis y categorías de nuestro marco ontológico, basado en las definiciones y postulados de Bunge (1977, 1979):

Individuo sustancial

Sea S el conjunto de todos los individuos sustanciales s.[1]

Dualismo (metodológico)

Toda entidad es un objeto concreto X o una construcción u objeto abstracto c. Θ representa el conjunto de los objetos concretos y C el conjunto de los constructos.[2]

Para cualesquiera $x,y \in S$, si $x \neq y$, entonces $p(x) \neq p(y)$.[3]

Cosa

Una **cosa u objeto concreto** X es un individuo sustancial x y sus propiedades $p(x)$:

$$X = <x,p(x)>.^{4}$$

---

[1] Cf. Bunge (1977:28). Bunge repite en numerosas ocasiones que los individuos sustanciales pertenecientes a S no son objetos reales: "there are no bare individuals except in our imagination." (1977:26), "there is no pure formless substance except as a useful fiction" (1977:57). Cf. Bunge (1985c:178).

[2] Cf. Bunge (1977:117; 1980a:cap. 3).

[3] Cf. Bunge, *op. cit.*, p. 74.

[4] Cf. Bunge (1977:110-112; 1985:175-179). Bunge (1977:26) expresa con las siguientes palabra un importante principio ontológico:

(continúa...)

La totalidad de las cosas se representa mediante Θ:

$$\Theta = \{<x,p(x)> | x \in S \ \& \ p(x) \subset \mathcal{P}\}.^{5}$$

Mundo

Existe una cosa llamada **mundo**, representada mediante $\odot$, tal que cualquier otra cosa es parte de ella.[6]

Predicado de la existencia relativa

Dados un conjunto A y un conjunto S de enunciados, el **predicado de existencia** en el conjunto A, representado mediante E_A, es una función E_A: $A \rightarrow S$ tal que $E_A(a) = \{s | a$ aparece dentro del enunciado $s\}$.[7]

Existencia conceptual. Existencia real.

x **existe conceptualmente** $=_{df} E_C x$, donde C es un conjunto de constructos,

---

[4](...continuación)

"Surely every real thing consists of some definite stuff endowed with definite properties: there are no bare individuals except in our imagination. This is a tacit assumption of factual science. ... Still, although we no longer believe in the actual existence of nondescript things, we find it methodologically convenient to feign them - only to endow them with further properties later on ... This is how we shall tackle the basic problem of traditional metaphysics, i.e. that of substance and attribute."

[5] Cf. Bunge, *ibid.*, p. 111 y Feyerabend (1963a:49).

[6] V. Bunge, *op. cit.*, pp. 114, 152-163. Este postulado manifiesta nuestro monismo ontológico. El concepto "ser parte de" es definido como un orden parcial sobre los individuos sustanciales. Un individuo x está compuesto de otros individuos y,z si, y sólo si:

(i) $x = y \circ z$,
(ii) $x \neq y \ \& \ x \neq z \ \& \ y \neq \odot \ \& \ z \neq \odot$.

En caso contrario, el individuo es simple.

Esta concepción del mundo tiene un antecedente en el "primer mundo" de los objetos y estados físicos de Popper (1972:106).

[7] Cf. Bunge, *op. cit.*, p. 156.

x existe en la realidad $=_{df} E_{\Theta}x$, donde Θ es un conjunto de cosas.[8]

Hecho

Un **hecho** es una cosa, acontecimientos, procesos o fenómeno.[9]

Existencia de un supremo

Para cualquier $T \subseteq \Theta$, hay un supremo $[T]$.[10]

Corolario: Toda parte de una cosa es una cosa:

$$\text{Si } x \sqsubset y \ \& \ y \in \Theta, \text{ entonces } x \in \Theta.$$

Propiedad sustancial en general. Propiedad sustancial individual

Sea S el conjunto de individuos sustanciales o algún subconjunto de éste, y sean desde T a Z conjuntos arbitrarios no vacíos, iguales o diferentes a S. Entonces

(i) cualquier **propiedad sustancial en general** es representable como un predicado o función proposicional con la forma

$$A: S \times T \times \ldots \times Z \rightarrow \text{Proposiciones que incluyen a } A;$$

(ii) cualquier **propiedad de un individuo sustancial** $s \in S$ es representable como el

---

[8] Bunge (1974a:13, 26-31, cap. 2; 1977:157; 1981:cap. 9).

[9] Cf. Bunge (1985b:720-721).

[10] Cf. Bunge (1977:114).

valor de un atributo en S, es decir, como $A(s,t,\ldots,z)$, donde $t\in T,\ldots,z\in Z$.[11]

Esquema funcional. Estado.

Sea $X = \langle x, p(x)\rangle$ una cosa perteneciente a la clase $T\subseteq\Theta$. Un **esquema funcional** X_m de X es un par compuesto de un conjunto no vacío M y un conjunto finito F_{te} de funciones no proposicionales (cada una de las cuales representa una propiedad de X) cuyo dominio es M:

$$X_m = \langle M, F_{te}\rangle,$$

donde $F_{te} = \{f_i |\ dom(f_i)=M,\ 1\leq i\leq n<\infty\}$. Llamamos **función representadora de los estados de X** a cada función f_i, $1\leq i\leq n$, y **función total representadora de los estados de X** a F_{te}. El valor $F_{te}(m) = \langle f_1(m), f_2(m),\ldots f_n(m)\rangle$, donde $m\in M$, representa un **estado de X en m en la representación X_m**.[12]

Postulado sobre la Representación de las Cosas

Cualquier cosa puede ser representada mediante un esquema funcional. Expresado de otra manera, para cualquier $X\in\Theta$, hay por lo menos un $X_m = \langle M,\mathcal{F}\rangle \in C$ tal que

---

[11] *Ibid.*, p. 63. La propiedad de ser blanco de un individuo sustancial c, por ejemplo, se puede representar como una función $B:C\rightarrow P$ desde el conjunto de cosas C al conjunto P_1 de proposiciones que contienen el predicado B. $B(c)$ es entonces un miembro de P_1 y representa el hecho de que c es blanco.

[12] V. Sellars (1948:614-616; 1952:88-93) y Bunge (1977:119-128; 1979:20-24). Normalmente, el dominio M es el producto cartesiano de varios conjuntos. Podemos ilustrar la representación de los estados de un cerebro C mediante el siguiente ejemplo, donde por razones de brevedad de la exposición limitamos la función F_{te} a $V:\mathbb{R}^3\times T\rightarrow\mathbb{R}$, que representa el potencial eléctrico de un punto del cerebro en el momento t. Entonces $M = \langle\mathbb{R}^3,T\rangle$, donde $\mathbb{R}^3$ representa las coordenadas espaciales (que puede estar limitado a los puntos que el cerebro ocupa en realidad) y T un conjunto de instantes y $F_{te}=\{V\}$. Por ello el esquema funcional C_m de C es

$$C_m = \langle\langle\mathbb{R}^3,T\rangle,V\rangle.$$

Como señala Bunge (1977:127), no existe una única función total de los estados de la cosa X porque X_m depende de la aridad y elementos que seleccionemos para M y F_{te}.

X_m representa X.[13]

Proposición legal

Sea $X_m = <M,F>$ un esquema funcional de una cosa X. Una **proposición legal** es cualquier restricción sobre los valores posibles de las funciones $F_i \in F$ o cualquier relación entre dos o más funciones F_i si, y sólo si, la proposición legal:

(i) es consistente dentro de una teoría sobre X, y
(ii) ha sido confirmada empíricamente de forma satisfactoria.[14]

El conjunto de todos las proposiciones legales de X se representa mediante $\mathbb{L}(X)$.

Espacio de estados legales. Estado legal

Sea $X_m = <M,F>$ un esquema funcional de una cosa X. El **espacio de los estados legales** de X, representado mediante $S_L(X)$, es un subconjunto de $F(M)$ delimitado por las condiciones de $\mathbb{L}(X)$. Todo elemento de $S_L(X)$ es un **estado legal** de X en la representación X_m.[15]

Mutabilidad. Inmutabilidad.

Dado el espacio de estado legales $S_L(X)$ de una cosa x,

x es **inmutable** si, y sólo si, $|S_L(x)| = 1$.
x es **mutable** si, y sólo si, $|S_L(x)| \leq 2$.

---

[13] Cf. Bunge, *ibid.*, p. 120. El concepto de "representación funcional" es la base de la labor de los científicos teóricos porque ellos no trabajan con cosas concretas, sino con abstracciones, con representaciones ideales de tales cosas.

[14] Cf. Bunge (1977:129; 1979:20-24). Con respecto a nuestro ejemplo del cerebro, el valor V(m) suele oscilar entre mV y mV.

[15] Cf. Bunge (1977: 131-136; 1979: 20-24).

Realidad

La *realidad* es el conjunto de todos los objetos materiales:

$$M =_{df} \{x \mid \mu x\}.^{16}$$

Postulado de la Mutabilidad de las Cosas

Toda cosa tiene por lo menos dos estados. El espacio de los estados de un concepto está vacío.[17]

Cambio general

Sea $S_L(x)$ un espacio de estados legales de una cosa x, y $S_i(x), S_j(x) \subset S_L(x)$. El cambio general de x entre $S_i(x)$ y $S_j(x)$, representado mediante $\chi_{ij}(x)$, es igual a la diferencia simétrica entre esos subconjuntos:

$$\chi_{ij}(x) = S_i(x) \Delta S_j(x).^{18}$$

Cambio neto

Sea $S(x)$ un espacio de estados para una cosa x, y $s,s' \in S(x)$. Entonces el cambio neto en x desde s a s' es representable mediante el par ordenado

$$<s,s'> \in S(x) \times S(x).^{19}$$

Acontecimiento. Espacio de los acontecimientos

---

[16] Cf. Bunge (1981:22), Chomsky (1988:144-145).

[17] Cf. Bunge (1977:218-219).

[18] Cf. Bunge, *op. cit.*, p. 219.

[19] Cf. Bunge, *ibid.*, p. 221.

Sea $S_L(x)$ el espacio de los estados legales de una cosa x y $*$ una operación binaria parcial en $E(x) = S_L(x) \times S_L(x)$ tal que

$$\langle a,b\rangle * \langle c,d\rangle = \begin{cases} \langle a,d\rangle \text{ si } b = c \\ \text{no está definida si } b \neq c \end{cases}$$

Todo elemento de $E(x)$ representa un **acontecimiento** en x. El álgebra $\mathcal{E} = \langle E(x), * \rangle$ representa el **espacio de los acontecimientos** de x. $\langle s,s\rangle \in E(x)$ representa la permanencia de x en el estado s.[20]

Hecho

Sea X una cosa. Entonces f es un **hecho** relacionado con X si, y sólo si,:

(i) f es un estado legal de X, o

(ii) f es un acontecimiento en X.[21]

Proceso (del tipo g) en la cosa x

Sean $E_g(x)$ el espacio de los acontecimientos legales del tipo g en la cosa x, $g \subseteq G_L(x)$ una transformación del espacio $S_L(x)$ de estados legales de x y $E_L(x)$ el espacio de los acontecimientos legales de x. Además, $\supseteq$ es la relación de precedencia. Entonces

(i) un **proceso del tipo g en la cosa** x es un conjunto parcialmente ordenado de acontecimientos del tipo g:

$$\pi_g(x) = \langle E^*_g(x), \supseteq \rangle \text{ donde } E^*_g(x) \subseteq E_g(x) \subseteq E_L(x).$$

(ii) un **proceso en la cosa** x es un conjunto parcialmente ordenado:[22]

---

[20] Cf. Bunge, *op. cit.*, p. 224 y Sellars (1952:88-93).

[21] Cf. Bunge (1977:168-171), (1985:717-726).

[22] V. Bunge (1977:222-254; 1979:20-24; 1983:718) y Sellars (1948:614-629).

$$\pi(x) = \langle E^*(x), \langle\rangle, \text{ tal que } E^*(x) = \bigcup_{g \in G_L(x)} E_x^*(x) .$$

Dados una función de los estados F y el correspondiente espacio de los estados $S(x)$ de una cosa. Entonces x experimenta un **proceso repetitivo** $\pi(x)$ si, y sólo si, $\pi(x)$ es un proceso serial experimentado en dos intervalos diferentes. Es decir:

(i) $F:T \to S(x)$ es un conjunto dirigido,

(ii) el proceso $\pi(x) = \langle F(t) | t \in T \rangle$, y

(iii) dados dos intervalos $[t_a,t_n]$ y $[t_o,t_z]$ tales que $t_a,t_n,t_o,t_z \in T$ y $t_a < t_n < t_o < t_z$,

$$\langle F(t_1),\ldots,F(t_n) \rangle = \langle F(t_o),\ldots,F(t_z) \rangle .^{23}$$

Coordinación de los estados de un marco de referencia y de una cosa

Sean $S(f)$ el espacio de los estados del marco de referencia f cuyo esquema funcional es $\langle \mathbb{R}^4, \Xi \rangle$ y $S_L(x)$ el espacio de los estados legales de una cosa x cuyo esquema funcional es $\langle S(f), F \rangle$. Una **coordinación** de los estados del marco de referencia f y de la cosa x es una función producto composición $(F \circ k)$, donde

$$k:\mathbb{R}^4 \to S(f), \text{ y}$$
$$F:S(f) \to S(x).^{24}$$

Historia de una cosa x con respecto a un marco de referencia f

Sea F una función para los estados de una cosa x relativa a un marco de referencia f con estados t en $S(f)$. El marco de referencia f está coordinado por medio de una función $k:\mathbb{R}^4 \to S(f)$. Entonces la **historia de x con respecto a f**, que representamos

---

[23] Bunge (1977:247; 1979:161; 1980b[1985]:151).

[24] Cf. Bunge (1977: 232-237).

como $h(x)$, es:

$$h(x) = \{<t,F(t)> | t \in S(f)\}.^{25}$$

Influencia de una cosa sobre otra

Sean x e y dos cosas diferentes cuyas funciones totales de los estados con respecto a un marco referencia común f son F y $\mathbb{G}$. Sean

$$h(x) = \{<t,F(t)> | t \in S(f)\}, \text{ y}$$
$$h(y) = \{<t,\mathbb{G}(t)> | t \in S(f)$$

sus historias respectivas. La cosa x actúa sobre la cosa y modificando la "historia" de y. En realidad habría que distinguir dos "historias de y", la historia de y cuando no es afectada por x (representada por $h(y)$ y la historia de "y" cuando es influenciada por x. De hecho, deberíamos decir que esta segunda historia no es la historia de y sino la historia de una nueva cosa $y|x$, que es afectada por x. Formalmente, sea $\mathbb{H}$ la función de los estados de la nueva cosa $y|x$. Entonces

$$h(y|x) = \{<t,\mathbb{H}(t)> | t \infty S(f)\}, \text{ y}$$
$$h(y|x) \neq h(y).$$

Diremos que **la cosa x influye sobre la cosa y**, representado mediante $(x \sqcup y)$ si, y sólo si, $h(y|x) \neq H(y)$.[26]

Toda cosa influye o es influida por otras cosas.[27]

Objeto material

---

[25] Cf. Bunge, *op. cit.*, p. 255.

[26] Cf. Bunge, *op. cit.*, pp. 256-259.

[27] *Ibid.*, p. 259.

Un **objeto** x **es material** si, y sólo si, para cualquier marco de referencia y, si $S_y(x)$ es un espacio de los estados de x, entonces $S_y(x)$ contiene por lo menos dos elementos. En caso contrario x es un **objeto inmaterial**:

$$\mu x =_{df} \{x \mid S_y(x) \geq 2\}.^{28}$$

Objeto real

Un objeto x es **real** si, y sólo si cumple alguna de las siguientes dos condiciones:

(i) hay por lo menos otro objeto y cuyos estados son (o serían) diferentes en ausencia de x, o

(ii) todo componente de x modifica los estados de algunos otros componentes de x.[29]

Postulado Central del Materialismo

Un objeto es **real** (o **existe realmente**) si, y sólo si, es material.[30]

Sistema concreto

Un objeto es un **sistema concreto** σ si, y sólo si,

(i) está compuesto por lo menos de dos cosas diferentes conectadas;

(ii) toda propiedad de x está nomológicamente relacionada con al menos otra propiedad de x, y

(iii) todo proceso en x está asimismo nomológicamente relacionado con al menos otro proceso de x.[31]

---

[28] V. Bunge (1981:22-24) y Feyerabend (1963a:49).

[29] Cf. Bunge (1981:23).

[30] Cf. Bloomfield (1933:32), Bunge (1981:23) y Feyerabend (1963a:49).

[31] V. Bunge (1979: 6, 15) y Pylyshyn (1984:24, n. 11).

Composición, entorno y estructura de un sistema en el nivel A

Sean $\sigma \in \Sigma$ un sistema concreto y $A \subset \Theta$ una clase de cosas. Entonces

(i) La **composición de un sistema** σ **en el nivel** A en un instante t es el conjunto de elementos del nivel A que son partes de x en t:

$$\mathbb{C}_A(\sigma,t) = \{x \in A \mid x \sqsubset \sigma\}.$$

(ii) El **entorno de un sistema** σ **en el nivel** A en t es el conjunto de todas las cosas del nivel A que no son componentes de c y que influyen o son influidas por los componentes de σ en t:

$$\mathscr{E}_A(\sigma,t) = \{x \in A \mid x \notin \mathbb{C}_A(\sigma,t) \;\&\; \& \exists y[y \in \mathbb{C}_A(\sigma,t) \;\&\; (x \triangleright y \vee y \triangleright x)]\}$$

(iii) La **estructura de un sistema** σ **en el nivel** A en t es, por un lado, el conjunto de enlaces[32] entre los componentes de σ, y, por otro, el conjunto de enlaces entre los componentes de σ y $\mathscr{E}_A(\sigma,t)$:

$$\S_A(\sigma,t) = \{R_i \in \mathbb{B}_A(\sigma,t) \bigcup \neg\mathbb{B}_A(\sigma,t) \mid \mathbb{B}_A(\sigma,t) \neq \emptyset \;\&\; \& \; 1 \leq i \leq n\}.$$

Los conjunto $\mathbb{B}_A(\sigma,t)$ y $\neg\mathbb{B}_A(\sigma,t)$ están definidos sobre $\mathbb{C}_A(\sigma,t) \bigcup \mathscr{E}_A(\sigma,t)$.[33]

Teoremas:

---

[32] Bunge (1979: 6) define un enlace (*bond*)como un par de cosas donde por lo menos una de ellas actúa sobre la otra. El conjunto de enlaces (*bondage*) dentro de un conjunto de cosas A se representa mediante $\mathbb{B}_A$. $\neg\mathbb{B}_A$ representa la diferencia entre el conjunto de relaciones en A y $\mathbb{B}_A$.

[33] Cf. Bunge (1985b:156; 1979:5-7), Feigl (1958:377, 385-386, 450), Sellars (1962[1971]:28-31), Wartofsky, *op. cit.*, p. 452.

(i) Hay sistemas concretos.

(ii) Toda cosa es componente de un sistema por lo menos.[34]

Emergencia

Sea σ un sistema con una composición $\mathbb{C}_A(\sigma)$ en el nivel A y P una propiedad de σ. Entonces

(i) P es un resultante en relación al nivel A ssi P es poseída por todo componente de σ en el nivel A; y

(ii) en caso contrario, esto es, si P no es poseído por ningún componente de σ en el nivel A, entonces P es emergente en relación al nivel A.[35]

Subsistema

Sea σ un sistema con composición $\mathbb{C}(\sigma,t)$, entorno $\mathcal{E}(\sigma,t)$ y estructura $\S(\sigma,t)$ en el momento t. Entonces una cosa x es un subsistema de σ en el momento t ($x \prec \sigma$) si, y sólo si,:

(i) x es un sistema en el momento t, y

(ii) $\mathbb{C}(x,t) \subseteq \mathbb{C}(\sigma,t)$, $\mathcal{E}(x,t) \subseteq \mathcal{E}(\sigma,t)$ y $\S(x,t) \subseteq \S(\sigma,t)$.[36]

Espacio

Sea $B \subset \Theta$ un conjunto de cosas básicas. Se llama función de la separación a la función

---

[34] V. Bunge (1979:8).

[35] Cf. Bunge (1981:26-28; 1983b:40-41). Bunge (1981:27) pone como ejemplo de una propiedad emergente la vida. Los componentes de un sistema como una célula no están vivos. Sin embargo la célula posee la propiedad de estar viva.

[36] Cf. Bunge (1979:11).

$\sigma:\Theta\times\Theta\rightarrow 2^B$ tal que $\sigma(x,y) = \{z\in B|\ x|z|y\}$ para todo $x,y\in\Theta$.

El espacio de las cosas ϑ es el conjunto B de las cosas básicas y la función σ, $\vartheta = <B,\sigma>$.

La familia de conjuntos de cosas básicas

$$\tau = \{X\in 2^B | \forall y\in X\ [\exists x,z\in B-\{y\} \text{ tal que } y\in\sigma(x,z)\subset X)]\}$$

es una topología de B. El espacio topológico $\Sigma = <B,\tau>$ representa el espacio físico.[37]

Nivel

Sea $L = \{L_i | 1\leq i\leq n\}$ una familia de n conjuntos no vacíos de cosas concretas. Entonces,

1. Un nivel precede a otro si todas las cosas de este último están compuestas de cosas del primero. Es decir, para cualquier $L_i,L_j\in L$,

$$L_i<L_j = \forall x[x\in L_j \rightarrow \exists y[y\in L_i \wedge y\in C(x)]].$$

2. Una cosa pertenece a un determinado nivel si, y sólo si, está compuesta de cosas de los niveles precedentes. Es decir, para todo $L_i\in L$ y $x\in L_i$,

$$\forall x\,[x\in L_i \rightarrow \mathbf{C}(x)\subset\bigcup_{k=1}^{i-1} L_k]\ .$$

3. $\mathcal{L} = <L,\ <>$ es una estructura de niveles.[38]

---

[37] Cf. Bunge (1977:276-296).

[38] Un nivel es un conjunto y, por tanto, un concepto. Cf. Bunge (1979:13; 1985b:130), Feigl (1958:424-425), Sellars (1962[1971]:29-32), Smart (1959:142), Wartofsky, *op. cit.*, p. 445.

Postulado Sistémico

Toda cosa concreta es un sistema o un componente de un sistema.[39]

Postulado sobre el número de sistemas

En el estadio presente de la evolución, hay cinco tipos de sistemas: físicos, químicos, biológicos, sociales y técnicos.[40]

Postulado acerca de la composición de un sistema

Sea $S = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5\}$ la familia de tipos de sistema. Entonces S_i precede a S_j ($S_i < S_j$), si, y sólo si, las cosas del tipo S_i intervienen (como componentes o como agentes) en el proceso de formación de todo sistema de S_j.[41] Por tanto, postulamos que para cualquier $x \in S_j$, hay por lo menos un $y \in S_i$, donde $S_i < S_j$, tal que y ha tomado parte en la asamblea de x.[42]

Biosistema o cosa viva

Un sistema b que tiene las siguientes propiedades es un **biosistema** o **cosa viva**:[43]

(i) b está compuesto de subsistemas químicos y bioquímicos (por tanto metabolizadores);[44]

(ii) b incorpora algunas biomoléculas que sintetiza;

(iii) b las posibles actividades de b incluyen:

---

[39] Cf. Bunge (1979:245). Podemos encontrar un antecedente de este principio en la teoría física del atomismo, que sostiene que la realidad está compuesta en un primer nivel básico por partículas elementales relacionadas entre sí.

[40] Cf. Bunge, *op. cit.*, p. 247 y Sellars (1962[1971]:29-30).

[41] *Ibid.*, p. 249.

[42] *Ibid.*

[43] V. Bunge, *op. cit.*, p. 80) y Wartofsky, *op. cit.*, p. 453.

[44] Cf. Smart (1959:142).

(a) la recolocación, reunión y eliminación de componentes;

(b) la sustitución de componentes no funcionales y la eliminación o neutralización de algunos elementos químicos;

(c) la captura y almacenamiento de energía libre para un consumo futuro;

(iv) *b* puede ajustarse a algunos cambios ambientales;

(v) *b* es un componente de algún supersistema o en caso contrario de alguna población de sistemas de la misma clase;

(vi) alguno de los subistema de *b* son capaces de reproducir partes de b;

(vii) algunos de los subsistemas de *b* controlan algunos procesos que tienen lugar en *b* de tal modo que se mantiene en el sistema un medio interior bastante constante;

(viii) todos los sistemas de control de b están interconectados mediante señales y por tanto constituyen una red de señales o de información;

(ix) uno de los sistemas de control de *b* está compuesto de moléculas de ácido nucleico específico de *b* que controla el desarrollo y reproducción de *b*;

(x) los descendientes de *b* son similares a *b* pero pueden poseer algunas propiedades nuevas propias;

(xi) *b* compite en algunos aspectos con otros sistemas de la misma especie así como de otras especies, y coopera con los mismos u otros en algunos aspectos;

(xii) *b* desciende de sistemas bioquímicos privados de algunas de las propiedades mencionadas arriba, y sus moléculas de ácido nucleico mantienen vestigios de los antepasados de *b*; y

(xiii) *b* vive, como miembro de *B*, durante un período de tiempo limitado.[45]

Una **célula** es un biosistema tal que ninguno de sus componentes es un biosistema. La **composición celular de un biosistema** es el conjunto de células que lo componen. Un **organismo** es una célula o un biosistema multicelular que no es un subsistema propio de un biosistema.

---

[45] Cf. Bunge (1979:79-80). Para caracterizaciones similares de los biosistemas, cf. Wartofski, *op. cit.*, p. 453-454, 466-474).

En la ciencia contemporánea distinguimos los siguientes sistemas bióticos:

Nivel celular
Nivel orgánico
Nivel sistemático
Nivel organísmico
Nivel poblacional
Nivel ecosistémico
Nivel bioesférico[46]

La familia β de niveles bióticos ilustra el concepto de "estructura de niveles".

El conjunto β de niveles bióticos junto con la relación $<$ de precedencia de niveles, es decir $B = <\beta, <>$, es la **estructura de los bioniveles**. Todo biosistema y todo sistema compuesto de biosistemas pertenece a algún nivel de la estructura de bioniveles $B = <\beta, <>$.[47] Todo sistema concreto perteneciente a un bionivel dado se ha auto-assembled a partir de cosas del nivel precedente.

Función biológica o biofunción

Sean b un organismo y a un subsistema de b del tipo $[a]$. Llamaremos $\pi(a)$ al conjunto de procesos o actividades relacionados con a durante un determinado período. Entonces,

---

[46] Esta clasificación es una modificación parcial de la tipología de los niveles bióticos de Bunge (1979:84). Cf. el concepto de nivel en el apéndice I, p. 156. Cf. Feigl (1958:424-425).

[47] Wartofsky (*op. cit.*, p. 452) escribe que

> "toda la naturaleza está constituida en último análisis, por partículas elementales que guardan entre sí ciertas relaciones que cabe describir mediante leyes o bien estrictamente causales o estadísticas. ... desde este punto de vista, pues, los organismos vivos ... son ... organizaciones de elementos físicos de una estructura determinada, y por lo tanto, la descripción científica completa de la vida sería fisicoquímica, expresable totalmente por leyes fisicoquímicas. (El continuar formulando tal descripción de diversos modos especiales - bioquímico, biofísico o biológico - sería tan sólo un expediente práctico, que expresaría la dificultad de llevar a cabo una reducción total a la física, debido a la gran complejidad estructural de los seres vivos)."

Cf. Wartofsky, *op. cit.*, pp. 452-454.

(i) cualquier subconjunto de $\pi(a)$ que represente uno de los procesos enumerados en la hipótesis de la existencia de biosistemas (p. 157) es una **función biológica** o **biofunción**.

(ii) las **funciones biológicas específicas** de a son aquellas realizadas exclusivamente por a y no por otro subsistema $b \neq a$:[48]

$$\pi_s(a) = \pi(a) - \bigcup_{x<b} \pi(x) .$$

[48] Cf. Bunge (1979:89).

APÉNDICE II

SEMÁNTICA

Predicado

Un **predicado** P de aridad n es una función desde los conjuntos de individuos $A_1,\ldots,A_n$ al conjunto S de proposiciones:

$$P\colon A_1\times\ldots\times A_n \rightarrow S.^{49}$$

Lenguaje conceptual

Sea L un sistema de la lógica de predicados. Entonces el séxtuplo $L_{KL} = <\Sigma,\square,\circ,\phi,\tau,C,D>$ es un **lenguaje conceptual** si, y sólo si,:

(i) L_{KL} es un lenguaje;

(ii) Σ contiene por lo menos los signos necesarios para designar los conceptos básicos del sistema lógico L;

(iii) C es un conjunto no vacío de constructos que contienen por lo menos todos aquellos de L;

(iv) $D\colon\Sigma^{**}\rightarrow 2^C$ es una función llamada **función de la designación**; y

(v) Dos signos cualesquiera de Σ^{**} con el mismo designatum pueden ser intercambiados en Σ^{**}, no importa donde aparezcan.[50]

Referencia

La relación R de **referencia** se da entre el conjunto C de constructos y el conjunto $\hbar$ de cosas, siendo $C\subseteq\hbar$:

---

[49] Cf. Bunge (1974a:15; 1977:cap. 2).

[50] Cf. Bunge (1974a:8-13, 23-26), Feigl (1958:425).

$$R\colon C \to \hbar.^{51}$$

Modelo conceptual

Un modelo M es el valor de una función para la interpretación $\mu\colon A\to$ que asigna n constantes primitivas de una base primitiva $A = <A_1,A_2,\ldots,A_n>$ de una teoría abstracta $T(A)$ a n primitivas específicas de $B = <\mu(A_1),\mu(A_2),\ldots,\mu(A_n)>$.[52]

Modelo factual

Si M es un modelo matemático y ϕ una función para la interpretación factual, entonces la estructura $M_f = <M,\phi>$ es un **modelo factual**.

Clase de referencia

Sea P una familia de predicados de aridad n con dominio $A_1 \times A_2 \times \ldots \times A_n$. La función

$$R_p\colon P \to 2^{\bigcup_{1\le i\le n} A_i}$$

es llamada **función para la referencia de un predicado** si, y sólo si,

(i) está definida para todo $p \in P$, y

(ii) $R_p(p) = \bigcup_{1\le i\le n} A_i$.

La clase de referencia de un predicado p es el valor de la función $R_p(p)$.

Sea S la totalidad de las proposiciones formadas con los predicados de P. Se llama **función para la referencia proposicional** a la función

---

[51] Cf. Bunge (1974a:32-82).

[52] Cf. Bunge (1974b:1-7; 1983a:331-355).

$$\mathfrak{R}_p: S \rightarrow 2^{\bigcup_{1 \leq i \leq n} A_i}$$

si, y sólo si, está definida para todo $s \in S$, donde $s = pa_1,..,a_n$, y satisface las siguientes condiciones:[53]

(i) $R_s(s) = a_1,...,a_n$ en $pa_1,..,a_n$;

(ii) si $s = q_1x_1...q_nq_n[pa_1,..,a_n]$, donde q_i, $1 \leq i \leq "n$, es un cuantificador, entonces

$$R_s(s) = R_p(p);$$

y

(iii) sea s la proposición compuesta $s_1,...,s_n$, entonces

$$R_p(s) = \bigcup_{1 \leq i \leq n} R_p(s_i).$$

Clase de referencia factual

La **clase de referencia factual** de un concepto c, $R_F(c)$, es un subconjunto f del conjunto F de objetos factuales referidos por c:

$$R_F(c) = f \subseteq 2^F \ \& \ R(c) = f.$$

Un constructo es **factualmente vacío** si tiene una clase de referencia factual vacía.[54]

Representación factual

---

[53] Cf. Bunge (1974a:48-53).

[54] Cf. Bunge (1974a:59).

La relación R_f de **representación factual** es una relación desde constructos a objetos factuales sujeta a las siguientes condiciones:

1. Los predicados (en particular las funciones) representan propiedades de cosas reales;
2. Los conjuntos estructurados por relaciones, funciones u operaciones representan cosas reales;
3. Los conjuntos de proposiciones singulares o existenciales representan acontecimientos;
4. Los conjuntos de proposiciones universales representan modelos estables de la constitución y conducta de las cosas reales.[55]

Ascendencia lógica, descendencia lógica y sentido completo

Si x pertenece a un conjunto cerrado de constructos C, entonces la **ascendencia lógica** o **significado sustancial** de x en C es la idea principal generada por x en C:

$$(x)_C = \{y \in C | y \vdash x\}.^{56}$$

La **descendencia lógica** o **significado consustancial** de un constructo x en un conjunto cerrado de constructos C es igual a la descendencia lógica de x:

$$)x(_C = \{y \in C | x \vdash y\}.$$

El **sentido completo** o **intensión** de x en C es la unión de su significado sustancial y consustancial:

---

[55] Cf. Bunge (1974a:87-97).

[56] Bunge (1974a:117) señala que la ascendencia lógica del concepto Δ de triángulo euclideano es el conjunto infinito de proposiciones de la geometría euclideana que permiten establecer las propiedades de Δ.

$$S_C(x) = (x)_C \bigcup)x(.^{57}$$

Sea U un conjunto de predicados o proposiciones. La **función de la intensión** I: $U \rightarrow 2^U$ es tal que para cualquier $P, Q \in U$:

(i) Si $P\&Q$ está definido, entonces $I(P\&Q) = I(P) \bigcup I(Q)$;

(ii) $I(\neg P) = I(P)$; y

(iii) Si $P=Q$, entonces $I(P) = I(Q)$.[58]

Significado

El **significado** $M(c)$ de un constructo c es su sentido completo $S(c)$ y su clase de referencia $R(c)$:

$$M(c) = <S(c), R(c)>.^{59}$$

Extensión

Sea P la familia de predicados definidos sobre un dominio $D=A_1 \times \ldots \times A_n$. Entonces la **función E para la extensión**

$$E: P \rightarrow 2^D$$

asigna a cada $p \in P$, el valor (llamado **extensión**) $E(p) = \{<x_1,\ldots,x_n> \in A_1 \times \ldots \times A_n \mid px_1,\ldots,x_n\}$. Si p y q son predicados, se dice que p y q son **extensionalmente equivalentes** si tienen la misma extensión.[60]

---

[57] Cf. Bunge (1974a:142-172). Bunge (1974a:117) cita entre la descendencia lógica de Δ una proposición como {Δ es un polígono}.

[58] Cf. Bunge (1974a:124). Bunge cita como ejemplos de intensiones *I(Humano hembra)* = *I(Humano)* ⋃ *I(Hembra)* e $I(\Delta)$ = {Figura cerrada del plano con tres lados finitos rectilíneos}.

[59] Cf. Bunge (1974b:42-80).

[60] Cf. Bunge (1974b:133-140).

Significación

Sean Σ^{**} el conjunto de expresiones de un lenguaje conceptual L, $D:\Sigma^{**}\rightarrow C$ la función de designación, y M: $C\rightarrow 2^{C}\times 2^{\Omega}$ la función del significado. Entonces la composición de las funciones $M \circ D$ es llamada la **función** *Sig* **de la significación** de L. El valor $Sig(s,L)$, para cualquier $s\in L$, es llamado **significación** de s.[61]

[61] Cf. Bunge (1985b:91); 1974b:50-52).

APÉNDICE III

EPISTEMOLOGÍA

Enfoque

Un **enfoque** es un conjunto $<C,P,O,M>$ de conocimientos, problemas, objetivos y métodos acerca de cosas o ideas.[62]

Definición

Es una igualdad de la forma

$$A =_{df} B$$

donde A y B son conceptos o signos que designan conceptos.[63]

Contexto

Sean S un conjunto de proposiciones, P un conjunto de predicados y $D \subseteq O$ un conjunto de objetos. Entonces, el triple ordenado $C=<S,P,D>$ es un contexto si, y sólo si,:

(i) en toda proposición $s \in S$ aparece un predicado $p \in P$, y
(ii) para todo $p \in P$, $\Re_p(p) \subseteq D$.[64]

---

[62] Bunge (1983a:258-261), Bunge y Ardila (1987[1988]:70-71).

[63] Bunge (1974b:174) reconoce que esta interpretación del concepto de definición procede de Peano (1921). Para el tratamiento de la definición, v. Bunge (1985b:139-161, 1974b:174-177).

[64] Nuestra definición se basa en la definición de "contexto" de Bunge (1974a:57; 1983a:323).

Teoría

Una teoría T es un contexto cerrado por la relación de deducción $\vdash$, es decir, una teoría está lógicamente organizada:

$$T = <S,P,D,\vdash>.^{65}$$

Contexto factual

El triple $C_F = <S,P,D>$ es un **contexto factual** si, y sólo si,:

(i) C_F es un contexto, y

(ii) P incluye un subconjunto no vacío de predicados factuales.

Teoría factual

Una teoría factual es una contexto cerrado bajo la relación de deducción donde se asigna una interpretación a algunos de sus componentes:

$$T_f = <S,P,D,\vdash,\rho>,$$

donde D incluye un conjunto no vacío F de elementos factuales y $\rho:2^C \rightarrow 2^F$ es una función parcial que asigna elementos factuales a algunos constructos de $C=S\cup P$.[66]

Ciencia factual

---

[65] Cf. Bunge (1974a:99; 1983a:331-355). Como antecendentes de este concepto de "teoría" podemos citar la "world story" de Hempel y Oppenheim (1948), Sellars (1948:610-621) y Carnap (1956).

[66] Cf. Bunge (1974a:61; 1974b:13-21; 1983a:352), Carnap (1956), Hempel y Oppenheim (1948), Partee, Meulen y Wall (1993:198-217). Frente a esta visión de las teorías factuales, diversos autores como Sneed (1979) o Stegmüller (1973[1983]:18) han defendido una concepción no proposicional de las teorías científicas, según la cual una teoría científica se axiomatiza mediante la definición de un predicado de la teoría de conjuntos [Stegmüller (1973[1983]:cap. 8)]. Bunge (1974b:14; 1983a:355; 1985b:448-458) critica la concepción formalista de Stegmüller y Sneed porque en su opinión estos autores confunden una teoría científica factual con un modelo conceptual o incluso con la teoría del modelo factual.

Una **ciencia factual** es un contexto factual cuyas proposiciones pueden ser contrastadas mediante el método científico.[67]

Dominio de una ciencia

Sea $S_F = <S,P,D>$ una ciencia factual. Entonces el **dominio** de S_F es igual a la clase de referencia factual del predicado máximo de P.

Clase de referencia factual de una teoría T

La clase de referencia factual de una teoría T es igual a la clase de referencia del predicado máximo de T.[68]

Teoría factual axiomática

T es una **teoría factual axiomática** si, y sólo si,:

(i) T es una teoría factual,
(ii) T está axiomatizada, y
(iii) a todo concepto factual básico de T se le asigna explícitamente una clase de referencia no vacía mediante algunos axiomas de T.

Clase de referencia fáctica de una teoría axiomática

La **clase de referencia factual de una teoría axiomática** es igual a la unión de las clases de referencia de sus axiomas.[69]

---

[67] Cf. el concepto de "ciencia factual" en Bunge (1974a:61; 1983a:350-352) y el método científico en Bunge (1980a:34-36). Feigl (1958:400) establece que uno de los principios heurísticos de la investigación científica es que "there is nothing in existence which would in principle escape intersubjective confirmation."

[68] Cf. Bunge (1974a:62).

[69] Cf. Bunge (1974a:62).

Hipótesis profunda

Una **hipótesis es profunda** si contiene conceptos transempíricos.[70]

Profundidad de una teoría

Una teoría T_1 es más **profunda** que otra teoría T_2 si, y sólo si:

(i) T_1 postula cosas de nivel inferior a las de T_2;

(ii) T_1 postula procesos explicativos para ciertos hechos de T_2; y

(iii) $T_1 \vdash T_2$.[71]

Potencia explicativa de una teoría

La potencia explicativa de una teoría T es el producto del rendimiento de una teoría ($R(T)$) por su profundidad ($P(T)$):

$$E(T) = R(T) \cdot P(T).^{72}$$

Subsunción

Sea T una teoría científica factual. Sean p una proposición que describe un hecho f relacionado con entidades de D y e una prueba empírica relevante para p. Diremos

---

[70] Cf. Bunge (1983a:300-305).

[71] Cf. Bunge (1985b:546). La teoría neurofisiológica se dirá que es más profunda que, por ejemplo, la teoría fenomenológica porque en sus explicaciones se hace referencia a niveles más profundos de la realidad, se explican ciertos estados (como la monocromatopsia) postulando ciertos procesos nerviosos que subyacen al hecho en cuestión y los hechos objetos de la fenomenología se pueden deducir de la teoría neurofisiológica. Según la teoría neurofisiológica, la monocromatopsia (la percepción de un único espectro de color) se explica por la existencia de solo tipo de células fotoreceptoras cono en la retina del ojo, en lugar de los tres tipos habituales. Frente a esta explicación, la teoría fenomenológica simplemente afirma que cierto tipos de sujetos sólo pueden percibir un tipo de color.

[72] Cf. Bunge (1985b:603-611).

que T incluye a (*subsumes*) f si, y sólo si, existe un conjunto $P \in S$ tal que $P \wedge e \vdash p$.[73]

Explicación

Un hecho f es explicado por una teoría factual T si, y sólo si, T incluye a f y T es una teoría de caja traslúcida.[74]

Teorías de caja negra y de caja traslúcida

Bunge (1985b:544-553) clasifica las teorías científicas desde el punto de vista de su profundidad en teorías de caja negra (o fenomenológicas) y teorías dinámicas (o interpretativas). Las **teorías de caja traslúcida** explican cierto proceso o estado de una cosa o sistema a de un nivel postulando un proceso transempírico en sistemas compuestos de cosas pertenecientes a niveles inferiores, mientras que las **teorías de caja negra** explican aquel mismo proceso o estado recurriendo a procesos entre entidades de ese mismo nivel.[75] A cada especie de teoría corresponde un tipo específico de explicación. Para Bunge (1983b:10), el esquema lógico de una subsunción es:

$$\frac{\begin{array}{c}\forall x\,[F(x) \rightarrow G(x)\,] \\ F(a)\end{array}}{G(a)}$$

Las teorías de caja traslúcida suministran una **explicación interpretativa**, que postula

---

[73] Cf. Bunge (1983b:20-21; 1985b:576-584), Hempel y Oppenheim (1948[1965]:247-249). Un ejemplo de subsunción es la refracción de la luz bajo la ley de Snell.

[74] Bunge (1983b:21). Así diremos que la mecánica cuántica explica la formación y descomposición de las molécuias. Cf. Chomsky (1959[1980]:49), Patricia Churchland (1986:255-256), Field (1978:11), Fodor (1974:107), Nagel (1961[1978]:310-362) y Bunge (1983b:4-16).

[75] La afasia, por ejemplo, se ha diagnosticado en la escuela conductista mediante teorías de caja negra a partir de una serie de datos observacionales prescindiendo de las teorías mecanicistas neurocientíficas de caja traslúcida. Para un tratamiento neurocientífico reciente de la afasia, v. Barroso (1994:268-309) y León-Carrión (1995:383-390).

un proceso intermedio (el **mecanismo**) que representamos mediante el predicado *M*:[76]

$$\frac{\begin{array}{c}\forall x[F(x)\rightarrow M(x)]\\ \forall x[M(x)\rightarrow G(x)]\\ F(a)\end{array}}{G(a)}$$

Principio de la Contrastación

Todo dato, hipótesis, técnica, plan o artefacto debe ser contrastable.[77]

Dato

Un dato es una proposición existencial con la forma

(i) "La cosa *x* está en el estado *y*", o

(ii) "Hay cosas que poseen la propiedad *P*."[78]

Tipos de prueba sobre una hipótesis

Bunge (1985b:738) clasifica las pruebas sobre una hipótesis desde un punto de vista lógico y gnoseológico en:

(i) **pruebas directas**, es decir, datos cuya extensión lógica está contenida en la

---

[76] Bunge (1983a:300-303; Bunge (1985b:585). Una explicación interpretativa de la comunicación humana consistiría en una serie de fórmulas de la teoría neurofisiológica relacionadas con la activación de cierto tipo de neuronas receptoras en el oído, la producción de ciertos potenciales de acción en esas neuronas, la transmisión de esos potenciales por diversos sistemas neuronales, etc. Para conceptos similares al de "teoría de caja traslúcida", consúltese, por ejemplo, el "modelo explicativo mecanicista" de Smart (1959:146-147) o la "reducción fisicista" de Wartofsky, *op. cit.*, pp. 450-452.

[77] Bunge (1983b:63).

[78] Cf. Bunge (1983b:65-66; 1985b:742-749), Popper (1959:103).

extensión de la hipótesis (o en una consecuencia de la misma, si la proposición es universal);[79] y

(ii) **pruebas indirectas**, esto es, datos cuya extensión lógica no está contenida en la extensión de la hipótesis si no se añaden proposiciones complementarias.[80]

Prueba empírica

Un dato *d* es una prueba empírica a favor o en contra de un proposición *p* si, y sólo si,:

(i) *d* es un dato empírico genuino, es decir, ha sido adquirido con la ayuda de operaciones empíricas públicamente verificables (observación, medida, experimentación, acción o una combinación de las mismas);

(ii) *d* y *p* comparten referentes;

(iii) *d* ha sido interpretado según una determinada teoría; y

(iv) se supone que existe alguna conexión regular entre las propiedades representadas por los predicados de *d* y de *p*.[81]

Confirmación empírica

Una hipótesis *p* está empíricamente confirmada por un dato *d* si, y sólo si:

(i) *d* es una prueba empírica de *p*, y

(ii) *d* es tan verdadero como *p* o una consecuencia lógica de *p*.[82]

Hipótesis indicadora

---

[79] Por ejemplo, cada medición que se realiza de la velocidad de la luz es una prueba directa a favor o en contra de la proposición $V_{luz}=300000$m/s;

[80] La hipótesis de que el hombre desciende de ciertos primates es verificada indirectamente mediante datos anatómicos, fisiológicos y embriológicos tomados de fósiles y primates y hombres actuales. Cf. también la distinción entre pruebas lingüísticas internas y externas de Botha (1979:306).

[81] Cf. Botha (1979:313, n. 18), Bunge (1983b:66-67), Perry (1980b:4), Ringen (1975[1980]:99, 102).

[82] Cf. Botha (1979:313, n. 18), Bunge (1983b:132).

Una hipótesis indicadora relaciona una propiedad inobservable de una cosa con una propiedad observable de la misma cosa o de una segunda cosa nomológicamente unida a la primera. Este tipo de hipótesis debe ser completamente comprobable.[83]

Medida

Una **medida** es una observación de propiedades cuantitativas manifiestas o nomológicamente relacionadas con una propiedad manifiesta por medio de una hipótesis indicadora.[84]

Experimento

Un **experimento** consiste en:

(a) someter a una cosa w a un estímulo y observar su respuesta.
(b) observar la respuesta del mismo objeto w o uno del mismo tipo cuando no esta sometido a ese estímulo; y
(c) comparar las respuestas (a) y (b) y descubrir si la diferencia entre ellas es debida al estímulo en lugar de atribuible a la casualidad y a idiosincrasias del objeto de estudio.

Un **descubrimiento científico** es el conjunto de proposiciones que se obtienen como resultado de la comparación (c).[85]

Pseudociencia

Un campo epistémico que no es científico pero que se anuncia como tal es una

[83] Bunge (1983b:86-87).

[84] *Ibid.*, pp. 91-92.

[85] Cf. Bunge (1983b:102-111, 1985b:cap. 14).

pseudociencia.[86]

Evaluación de teorías

A. Criterios formales

1. **Corrección formal**: las fórmulas de la teoría deben ser bien formadas, no arbitrarias.
2. **Consistencia interna**: las fórmulas deben ser compatibles entre sí.
3. **Validez**: los teoremas de la teoría deben corresponderse lo más exactamente que sea posible con los esquemas de la lógica (bivalente) y/o la matemática.
4. **Independencia**: los conceptos primitivos y los supuestos primitivos de la teoría deben ser independientes.
5. **Fuerza**: los supuestos iniciales de la teoría deben ser tan fuertes como lo permita la verdad.

B. Criterios semánticos

1. **Exactitud lingüística**: ambigüedad y vaguedad mínimas;
2. **Unidad conceptual**: la teoría debe referirse a un dominios del discurso bien definido y sus predicados deben ser semánticamente homogéneos, conexos y cerrados;
3. **Interpretabilidad empírica**: la mayoría de los teoremas del nivel más bajo de la teoría deben ser interpretables empíricamente, quizá con la ayuda de otras teorías;
4. **Representatividad**: la mayor profundidad de una teoría facilita la continuación y la contrastación de la investigación.

C. Criterios gnoseológicos

---

[86] Cf. Bunge (1983b:203).

1. **Consistencia externa**: compatibilidad con otras teorías factuales.
2. **Potencia explicativa**: La lingüística chomskiana tiene una profundidad 0 ya que las cosas de los distintos niveles no participan en absoluto en la explicación de la conducta verbal (p. 170) y, por tanto, la potencia explicativa de este tipo de lingüística es nula (p. ?).[87]
3. **Originalidad**: las teorías con constructos de alto nivel, con proyecciones insólitas y capacidad de unificar dominios aparentemente independientes son más valiosas que las teorías con constructos de bajo nivel.
4. **Capacidad unificadora**: capacidad de unificar dominios del discurso hasta ese momento independientes.
5. **Potencia heurística**: aptitud para sugerir o guiar nuevas investigaciones.
6. **Estabilidad**: suficiencia de la teoría para contrarrestar las críticas.

D. Criterios metodológicos

1. **Contrastabilidad**: la teoría debe poder ser contrastable.
2. **Simplicidad metodológica**: las contrastaciones de la teorías han de ser lo suficientemente sencillas que permitan su contrastación.

E. Criterios ontológicos

1. Moderación en la postulación del número de niveles
2. Consistencia con la teoría ontológica dominante.[88]

[87] Cf. Bunge (1985b:499).

[88] Cf. Bunge (1985b:919-930).

APÉNDICE IV

LA CONCEPCIÓN BUNGIANA DE LA CONDUCTA

En este apartado presentamos la teoría bungiana de la conducta, fundamento de nuestras críticas a las teoría funcionalistas de Chomsky y Fodor.

Según Bunge (1977:11), únicamente una teoría ontológica que considere la mente como el producto de un cierto proceso del cerebro es compatible con la teoría ontológica general del cambio. Muchos autores, entusiasmados por los éxitos de la psicofisiología, han creído que se podía construir una teoría científica sobre la conducta humana y animal sobre un marco ontológico monista materialista, esto es, basado en la creencia de que la "materia" es la única realidad existente.[89] Este marco ontológico ha orientado el trabajo de un gran número de los actuales psicólogos,[90] psiquiatras,[91] neurofisiólogos, filósofos de la mente,[92] etc.

Este apartado está dedicado a la visión de Bunge de la ciencia factual llamada "neuropsicología", cuyo dominio son los procesos conductuales de los animales.[93] Nuestro tratamiento de la neuropsicología es, basándonos en Bunge (1979:128-129), "psicosistemático", en el sentido de que creemos que el concepto "conducta de un animal" puede ser explicado mediante la reducción a conceptos referidos a uno o varios subsistemas de ese animal. Bunge (1983b:32) cita como ejemplo de reducción los estados mentales, que

---

[89] Vid. los conceptos de "realidad" y el Postulado Central del Materialismo en el apéndice 1, p. 149.

[90] Cf. Hebb (1966:4).

[91] Cf. Kandel (1991:5) (la reducción de la mente a funciones del cerebro).

[92] Cf. Feigl (1958:380-381), Sellars (1962[1971]:41-49), Feyerabend (1963a:49) y Armstrong (1968:73-125, 350-351).

[93] Cf. las definiciones de "ciencia factual" y "dominio de una ciencia factual" en el apéndice, p. 169. Con respecto a la definición de "neuropsicología", vid. León-Carrión (1995:35-36) y Stillings *et al.* (1987:265-267). Para la definición de "proceso conductual", v. *infra*.

la neurociencia ha reducido a estados de un sistema neuronal plástico.[94] Se ha llegado a afirmar que la ausencia del recurso a los estados neurales en la explicación de la conducta es comparable a los primeros estudios de la teoría atómica cuando no se sabía nada acerca de la masa y de la estructura de los átomos individuales o a un enfoque acientífico.[95]

Nuestra teoría sobre el sistema nervioso del ser humano se fundamenta en las siguientes hipótesis materialistas:

(i) el ser humano es un biosistema,[96] y
(ii) la conducta de todo animal dotado de un sistema nervioso está controlada por este sistema.[97]

Para la investigación actual, el **sistema nervioso de un organismo** es un subsistema del nivel sistemático cuyas funciones son, entre otras:

(i) regular algunas biofunciones del animal,
(ii) detectar sucesos internos o ambientales, y
(iii) transmitir las señales provocadas por esos sucesos.[98]

Bunge (1979:127-128) distingue los siguientes niveles dentro de los sistemas nerviosos de un primate:

---

[94] Para antecedentes de esta posición, v. Sellars (1952:88).

[95] Cf. Feigl (1958:394) para una defensa de la primera afirmación y Sellars (1962:[1971]) para la segunda.

[96] Cf. la definición de "biosistema" en el Apéndice I, p. 157. Cf. Sellars (1962[1971]:31-34).

[97] Cf. el concepto de "materialismo emergentista" de Bunge (1979:57, 126). V. asímismo Kandel (1991:5), Sellars (1962[1971]:31-34). Cf. infra el concepto de "sistema neural" en la p. 179 y "conducta" en la p. 181.

[98] Cf. el concepto de "sistema nervioso" en Bunge (1979:130; 1980b[1985]:69). Para una división funcional diferente del sistema nervioso, vid. Kandel, Schwartz y Jessell (1991:272, partes V-IX). V. el concepto de función biológica en el Apéndice I, p. 159, 160. Con respecto al concepto de "subsistema", v. el apéndice, p. 155.

Bunge (1979:130; 1980b[1985]:68-69) llama la atención sobre el hecho de que un sistema nervioso es un sistema de información del animal. En su opinión el sistema nervioso es una red de información auténtica porque detecta, genera y transmite información utilizando códigos naturales concretos. Cuando algún estímulo activa un sensor, aquél es traducido siguiendo algún procedimiento concreto que depende del sensor. Cuando el impulso nervioso llega a una sinapsis, lo traduce en otro proceso químico distinto que pertenece a un nuevo código. La teoría de la caja negra sólo sirve para proporcionar esquemas útiles en los estadios iniciales de la investigación.

Nivel subcelular

Nivel celular

Microsistemas neuronales

Macrosistemas neuronales, con los siguientes subniveles:

Córtex plástico, sistemas visual y auditivo, sistema regulador de la temperatura, etc;

Hemisferios cerebrales;

Cerebro;

Sistema nervioso central; y

Sistema neuroendocrino.

Un **sistema neuronal** es un subsistema biológico del sistema nervioso que efectúa alguna de las funciones específicas (i), (ii) ó (iii).[99] Para Bunge (1980b[1985]:74), un sistema neuronal es **innato** si su conectividad está determinada genéticamente y es constante desde el nacimiento o desde algún estadio concreto del desarrollo del animal. Si no ocurre así, decimos que el tal sistema neuronal es un psicón o que es plástico. Sea $\mathcal{F}.T \rightarrow R^n$ una función de los estados de un sistema neuronal ν.[100] Entonces

(i) ν está **activo** en el momento t si y sólo si el valor de cada función F_i de los estados de ν no es igual a 0:

$$\mathcal{F}(t) = <F_1, F_2,\ldots,F_n>(t) \neq <0_1,0_2,\ldots,0_n>,$$

donde $0_i = F_i(t)$, $1 \leq i \leq n < \infty$. Si $\mathcal{F}(t) \neq <0_1,0_2,\ldots,0_n>$, diremos que $\mathcal{F}(t)$ designa que el **estado activo** de ν en el momento t; y

(ii) el **proceso** (o **función**) que ν efectúa durante el intervalo de tiempo τ, donde

---

[99] Cf. Bunge (1979:130; 1980b[1985]:69). Bunge (1980b[1985]:69) ejemplifica el concepto de "sistema neural" por medio de los sistemas neurales auditivo y del habla.

[100] Cf. el concepto de "función de los estados de una cosa x" en el apéndice, p. 147.

$\tau=\{t|t\subseteq T\}$, es el conjunto de estados activos de ν durante el intervalo τ.[101]

Según Bunge (1979:138: 1980b[1985]:92), sea b un animal dotado de un sistema neuronal plástico P. Entonces,

(i) b experimenta un **proceso mental** durante el intervalo de tiempo τ si P tiene un subsistema ν tal que ν efectúa un proceso durante τ; y
(ii) todo estado de un proceso mental de b es un **estado mental** de b.[102]

Según Bunge (1979:164-166; 1980b[1985]:171-178), sea C un conjunto de cosas o acontecimientos. Entonces existen animales que están equipados con psicones cuya actividad:

(i) está causada o activada, directa o indirectamente, por cualquier $c\in C$; y
(ii) es independiente del elemento c que los active.

Sea b un animal que posee un psicón p que sólo puede ser activado por elementos $c\in C$. b **concibe un concepto** $\theta_b(c)$ de elemento $c\in C$ si, y sólo si, el psicón p que sólo puede ser activado por miembros de C resulta estimulado.[103] **Formar una proposición** es una activación secuencial de los psicones cuyas actividades son los conceptos que aparecen en la proposición en el orden dado.[104]

Bunge (1979:156, 1980b[1985]:136) define para cualquier animal b,

(i) el **estado de conducta** de b en el momento t como un estado relacionado con un impulso nervioso a un músculo de b que causa un movimiento en b en t;[105]

---

[101] Estas definiciones se basan parcialmente en Bunge (1979:134-135; 1980b[1985]:86-88). Para el concepto de proceso dentro de un sistema, cf. Bunge (1979:23-24). Para el concepto de "proceso" en general, vid. nuestro apéndice, p. 150.

[102] Cf. Place (1956), Sellars (1952:88-93; 1962[1971]:33-34). Con esta definición, los estados mentales son un subconjunto del conjunto de los estados cerebrales, subconjunto a su vez de los estados posibles del organismo (Bunge, 1979:138-141; 1980b[1985]:52-54).

[103] Cf. el materialismo conceptualista basado en ficciones de Bunge (1981:165-166).

[104] Cf. Sellars (1962[1971]:41-43).

[105] Cf. Bunge (1979:156).

y

(ii) la conducta de b durante el intervalo de tiempo τ como el conjunto de estados de conducta de b durante τ.

Según Bunge (1979:156; 1980b[1985]:137), sea b una animal de la especie K. Entonces la **conducta (posible) del tipo i en el animal b**, o $B_i(b)$ abreviadamente, es el conjunto de todas las conductas (posibles) de b asociadas con la biofunción bioneuronal n-ésima de b.[106]

El aprendizaje es la activación de sistema neuronales que ante se ocupaban de la tarea en cuestión, lo cual se consigue presumiblemente estableciendo o reforzando algunas conexiones sinápticas.

Una acción X de un animal b tiene la meta Y si, y sólo si:

(i) b puede elegir no hacer X;
(ii) b ha aprendido que hacer X produce, o aumenta las posibilidades de lograr, Y;
(iii) b prevé que la producción de Y depende de X;
(iv) b valora Y.[107]

Una alternativa neurofisiológica al planteamiento "cognitivo" de la "memoria" lo proporciona Bunge (1977:247), que la define a partir de su marco de investigación como:

> x undergoes a *hereditary process* iff every one of its states $F(t) \in S(x)$ is a functional state of some other states $F(\tau)$ with $\tau < t$.[108]

Si la explicación de la conducta se realiza a partir de los procesos relativamente simples de los sistema nerviosos de organismos inferiores, nuestra propuesta es aplicar este tipo de explicación material basada en los procesos de los sistemas nerviosos a cualquier conducta (incluida la lingüística) de los organismos superiores.

---

[106] Cf. el concepto de "función biológica" en el apéndice, p. 159, 160.

[107] Bunge (1979:164).

[108] Bunge (1979:161), (1980b:151), (1983a:38-9).

APÉNDICE V

INVESTIGACIONES SOBRE EL *APLYSIA CALIFORNICA*

La ventaja del estudio de los sistemas nerviosos del caracol marino *Aplysia Californica* con respecto a otros sistemas neuronalmente más complejos es que, a diferencia de lo que ocurre en organismos superiores, en el *Aplysia* los sistemas neuronales relacionados con la retirada refleja de las branquias están compuestos de relativamente pocas neuronas. Estos sistemas están compuestos de:

(i) aproximadamente 24 neuronas sensoriales mecanoreceptoras localizadas en el ganglio abdominal y conectadas con la piel del caracol;
(ii) un grupo de seis neuronas motoras conectado con la branquia; y
(iii) varios grupos de interneuronas excitatorias e inhibitorias.[109]

El *Aplysia* se caracteriza por realizar una serie de movimientos defensivos reflejos consistentes en la retirada de su cola, branquias y/o sifón cuando se produce un contacto sobre algunas de estas partes. Castellucci, Carew y Kandel (1978) investigaron la retirada de las branquias y observaron que cuando se producía un contacto sobre el sifón por primera vez, las neuronas sensoriales del sifón producían potenciales sinápticos excitatorios que causaban una descarga de las neuronas motoras en los músculos branquiales, lo cual provocaba la retirada brusca de las branquias. Castellucci, Carew y Kandel concluyeron que:

(i) la correlación entre la repetición del estímulo y una disminución progresiva de los potenciales sinápticos de las interneuronas y las células motoras hasta un punto donde desaparecía la respuesta refleja; y
(ii) una serie de diez estímulos producía una habituación que duraba varios minutos.

---

[109] Kandel (1991c:1010).

Cuando se efectuaban cuatro sesiones la habituación en este caso podía subsistir hasta tres semanas.[110]

Por su parte Bailey y Chen (1983) descubrieron que:

(i) los *Aplysia* sometidos a pruebas de estimulación poseían en las neuronas sensoriales el doble de terminaciones postsinápticas que los ejemplares de control.

(ii) en los animales de control sólo un 40% de las terminaciones sinápticas poseía zonas activas y parecían capaces de liberar neurotransmisores. La sensibilización a largo plazo aumentaba la proporción hasta un 65% y la habituación la disminuía hasta un 10%;[111] y

(iii) en los animales sensibilizados el número de dendritas de las neuronas motoras aumentaba para ajustarse a la entrada sináptica adicional.[112]

Kandel demuestra que la sensibilización del *Aplysia* implica una mejora de la transmisión sináptica puesto que el estímulo sensibilizador activa un grupo de interneuronas facilitadoras con sinápsis con neuronas sensoriales. Estas neuronas facilitadoras aumentan la cantidad del mensajero segundo monofosfato adenosina cíclico en las neuronas sensoriales.[113]

Los estudios celulares muestran que los llamados "procesos de almacenamiento a largo plazo" parecen ser una extensión de los llamados "procesos a corto plazo":

(i) La memoria a largo plazo en la sensibilización implica cambios en las conexiones sinápticas en el mismo lugar relacionado con el proceso a corto plazo: las conexiones entra las neuronas sensoriales y motoras del reflejo de retirada de las branquias;

(ii) El aumento de la fuerza sináptica depende de un aumento en la liberación de

---

[110] Cit. en Kandel (*ibid.*:1011). Se entiende por **habituación** la disminución de la tendencia a efectuar una determinada conducta ante la repetición del mismo estímulo no perjudicial (Kupfermann, 1991b:998).

[111] Se puede definir la **sensibilización** como el aumento de la tendencia a ejecutar una determinada conducta ante un estímulo intenso o perjudicial (Kupfermann, 1991b:998).

[112] Cit. en Kandel (*ibid.*, p. 1016).

[113] *Ibid.*, p. 1012.

transmisores;

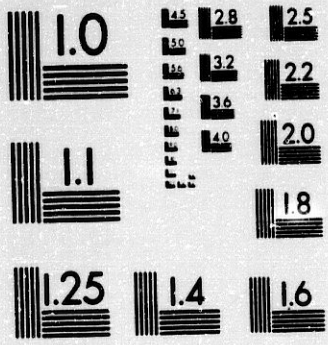
(iii) La serotonina produce una facilitación a largo plazo después de cuatro o cinco sesiones; y

(iv) El monofosfato adenosina cíclico aparece en la facilitación a largo plazo.[114]

Obsérvese que esta explicación neurofisiológica del proceso de habituación de la retirada de las branquias en el *Aplysia* apela exclusivamente a hechos materiales: cosas, propiedades y leyes de las primeras.

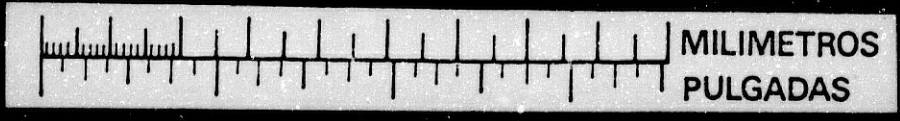
[114] Cf. Kandel, *op. cit.*, p. 1014.

ETD



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

1:24



transmisores;

(iii) La serotonina produce una facilitación a largo plazo después de cuatro o cinco sesiones; y

(iv) El monofosfato adenosina cíclico aparece en la facilitación a largo plazo.[114]

Obsérvese que esta explicación neurofisiológica del proceso de habituación de la retirada de las branquias en el *Aplysia* apela exclusivamente a hechos materiales: cosas, propiedades y leyes de las primeras.

[114] Cf. Kandel, *op. cit.*, p. 1014.

BIBLIOGRAFÍA

ABBAGNANO, Nicolás (1982), *Storia della Filosofia*, Turín: Unione Tipografico-Editrice Torinese. Tr. esp. (1982), *Historia de la Filosofía*, 3 vols., Barcelona: Hora.

ACERO, Juan José (1993), *Lenguaje y Filosofía*, Barcelona: Octaedro.

ACERO, Juan José, BUSTOS, Eduardo y QUESADA, Daniel (1985), *Introducción a la Filosofía del Lenguaje*, Madrid: Cátedra.

ALLEN, James (1987), *Natural Language Processing*, Menlo Park, Ca.: Benjamin Cummins.

ANDERSON, James A. y ROSENFELD, Edward (comps.) (1990), *Neurocomputing: Foundations of Research*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

ARBIB, Michael (1964), *Brains, Machines and Mathematics*, Nueva York: McGraw-Hill.

ARMSTRONG, David M. (1968), *A Materialist Theory of Mind*, Londres: Routledge y Kegan Paul.

ATANASOFF, John V. (1940[1982]), "Computing machine for the solution of algebra systems of linear algebraic equations", Ames, Ia.: Iowa State College. Reimpr. en Randell (1982:315-335).

ATKINSON, R.C. y SHIFFRIN, R.M. (1968), "Human memory: A proposed system and its control process", *Scientific American*, 225, 82-90.

AUSTIN, J. L. (1956-7), "A plea for excuses", *Proceedings of the Aristotelian Society*, 57, 1-30.

AUSTIN, J.L. (1962), *How to Do Things with Words*. Oxford: The Clarendon Press.

BACH, E. (1974), *Syntactic Theory*, Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.

BACH, K. y HARNISH, R.M. (1979), *Linguistic Communication and Speech Acts*, Cambridge, Mass.: The M.I.T. Press.

BARROSO, José (1994), "Lenguaje, afasias y trastornos relacionados", en Junqué y Barroso (1994:247-310).

BEACH, F.A, HEBB, D.O., MORGAN, C.T. y NISSEN, H.W. (comps.) (1960), *The Neuropsychology of Lashley*, Nueva York: McGraw-Hill.

BECHTEL, William (1988), *Philosophy of Mind*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

BECHTEL, William y ABRAHAMSEN, Adele (1991), *Connectionism and the Mind: An Introduction to Parallel Processing in Networks*, Oxford: Basil Blackwell.

BELINCHÓN, Mercedes, IGOA, José Manuel y RIVIÈRE, Angel (1992), *Psicología del Lenguaje. Investigación y Teoría*, Madrid: Trotta.

BENCH-CAPON, T.J.M. (1990), *Knowledge Representation. An Approach to Artificial Intelligence*, Londres: Academic Press.

BERWICK, Robert C. (1983), "Introduction: Computational aspects of discourse", en Brady y Berwick (1983:27-105).

BISHOP, Peter (1987[1989]), *Computing Science*, Londres: Nelson. Tr. esp., *Conceptos de Informática*, Madrid: Anaya.

BLOCK, Ned (comp.) (1980a), *Readings in Philosophy of Psychology*, vol. I, London: Methuen.

BLOCK, Ned (1980b), "Introduction: What is philosophy of psychology?", en Block (1980a:1-8).

BLOCK, Ned (1980c), "Introduction: What is functionalism?", en Block (1980a:171-184).

BLOCK, Ned y FODOR, Jerry A. (1972), "What psychological states are not", *Philosophical Review*, 81, 159-181. Reimpr. en Block (1980:237-250).

BLOOMFIELD, Leonard (1914), *An Introduction to the Study of Language*, Nueva York: Henry Holt.

BLOOMFIELD, Leonard (1931), "Albert Paul Weiss", *Language*, 7, 219-221.

BLOOMFIELD, Leonard (1933), *Language*, Nueva York: Henry Holt.

BLOOMFIELD, Leonard (1936), "Language or ideas?", *Language*, 12, 89-95.

BODEN, Margaret (1988), *Computer Models of Mind*, Cambridge: Cambridge University Press.

BOLLER, F. y GRAFMAN, J. (comps.) (1989), *Handbook of Neuropsychology*, Vol. II, Amsterdam: Elsevier.

BORST, C. (comp.) (1970), *The Mind-Brain Identity Theory*, Londres: Macmillan.

BOTHA, Rudolf P. (1971), *Methodological Aspects of Transformational Generative Phonology*, La Haya: Mouton.

BOTHA, Rudolf P. (1979), "External evidence in the validation of mentalistic theories: a chomskian approach", *Lingua*, 48, 299-328.

BOTHA, Rudolf P. (1980), "Methodological bases of a progressive mentalism", *Synthese*, 44, 1-112.

BOTHA, Rudolf P. (1982a), "On chomskyan mentalism: a reply to Peter Slezak", *Synthese*,

53, 123-141.

BOTHA, Rudolf P. (1982b), "On 'the Galilean style' of linguistic inquiry", *Lingua*, 58, 1-50.

BOTHA, Rudolf P. (1989), *Challenging Chomsky. The Generative Garden Game*, Oxford: Basil Blackwell.

BOTHA, Rudolf P. (1992), *Twentieth Century Conceptions of Language*, Oxford: Blackwell.

BRADY, Michael y BERWICK, Robert (1983) (comps.), *Computational Model of Discourse*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

BROCA, Pierre Paul (1865), "Sur la siége de la faculté du langage articulé", *Bulletins et Mémoires de la Société D'Anthropologie de Paris*, 6, 377-393.

BROWN, Colin y HAGOORT, Peter (1993), "The processing nature of the N400: evidence from masked priming", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 5, 34-44.

BUNGE, Mario Augusto (1974a), *Semantics I: Sense and Reference*, vol. I de *Treatise on Basic Philosophy*, Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1974b), *Semantics I: Interpretation and Truth*, vol. II de *Treatise on Basic Philosophy*, Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1977), *Ontology I: The Furniture of the World*, vol. III de *Treatise on Basic Philosophy*, Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1979), *A World of Systems*, vol. IV de *Treatise on Basic Philosophy*, Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario (1980[1985]), *The Mind-Body Problem. A Psychological Approach*, Oxford: Pergamon Press. Trad. esp., *El Problema Mente-Cerebro. Un Enfoque Psicobiológico*, Madrid: Técnos.

BUNGE, Mario Augusto (1981), *Scientific Materialism*, Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1983a), *Epistemology and Methodology I: Exploring the World*. Vol. V de *Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1983b), *Epistemology and Methodology II: Understanding the World*. Vol. VI de *Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1985a), *Epistemology and Methodology III: Philosophy of Science and Technology. Part II: Life Science, Social Science and Technology*. Vol. VII de *Treatise on Basic Philosophy*. Dordrecht: Reidel.

BUNGE, Mario Augusto (1985b), *La Investigación Científica*, Barcelona: Ariel.

BUNGE, Mario Augusto y ARDILA, Rubén (1987[1988]), *Philosophy of Psychology*, Nueva York: Springer. Tr. esp., *Filosofía de la Psicología*, Barcelona: Ariel.

BURGE, Tyler (1992), "Philosophy of language and mind", *The Philosophical Review*, 101, 3-52.

BURKS, Arthur W., GOLDSTINE, Herman H. y VON NEUMANN, John (1947[1982]), "Preliminary discussion of the logical design of an electronic computing instrument", Princeton: Institute for Advanced Study. Reimpr. en Randell (1982:399-413).

BUSH, Vannevar (1940[1982]), "Arithmetical machine", Documentos de Vannevar Bush, Contenedor 18, Library of Congress, Washington D.C. Reimpr. en Randell (1982:337-343).

CAPITAN, W.H y MERRILL, D.D. (comps.) (1967), *Art, Mind, and Religion*, Pittsburgh: The University of Pittsburgh Press.

CARNAP, Rudolf (1938), "Logical foundations of the unity of science", en Neurath, Carnap y Morris (comps.) (1938:42-62).

CARNAP. Rudolf (1956), *Meaning and Necessity*, 2ª ed., Chicago.

CASTAÑEDA, Hector-Neri (1974), "Leibniz's concepts and their coincidence *salva veritate*", *Noûs*, 8, 381-398.

CHASE, William G. (1973), *Visual Information Processing*, Nueva York: Academic Press.

CHIERCHIA, Gennaro y MCCONNEL-GINET, Sally (1989), *Meaning and Grammar: an Introduction to Semantics*, Cambridge, Ma.: The MIT Press.

CHOMSKY, Noam (1957), *Syntactic Structures*, La Haya: Mouton.

CHOMSKY, Noam (1959[1980]), Recensión de *Verbal Behavior* de B.F. Skinner, *Language*, 35, 26-58. Reimpr. parcialmente en Block (1980:48-63).

CHOMSKY, Noam (1965), *Aspects of the Theory of Syntax*, Cambridge, Ma.: The MIT Press.

CHOMSKY, Noam (1975[1984]), *Reflections on Language*, Nueva York: Pantheon Books. Tr. esp., *Reflexiones sobre el Lenguaje*, Barcelona: Planeta-De Agostini.

CHOMSKY, Noam (1976), "On the biological basis of language capacities", en Rieber (1976:1-24).

CHOMSKY, Noam (1978), "A theory of core grammar", *Glot*, 1, 7-26.

CHOMSKY, Noam (1980a), "Rules and representations", *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, 1-61.

CHOMSKY, Noam (1980b), *Rules and representations*, Oxford: Blackwell.

CHOMSKY, Noam (1986), *Knowledge of Language. Its Nature, Origin and Use*, West Port, Ct.: Praeger.

CHOMSKY, Noam (1988), *Language and Problems of Knowledge. The Managua Lectures*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

CHOMSKY, Noam (1995), "Language and nature", *Mind*, 104, 1-61.

CHOMSKY, Noam y KATZ, Jerrold J. (1974), "What the linguist is talking about", *The Journal of Philosophy*, 71, 347-367.

CHURCHLAND, Patricia Smith (1980), "Language, thought and information processing", *Noûs*, 14, 147-170.

CHURCHLAND, Patricia Smith (1986), *Neurophilosophy*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

CHURCHLAND, Paul M. (1981), "Eliminative materialism and the propositional attitudes", *The Journal of Philosophy*, 78, 67-90.

CHURCHLAND, Paul M. (1984), *Matter and Conciousness: A Contemporary Introduction to the Philosophy of Mind*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

CHURCHLAND, Paul M. (1988), "Perceptual plasticity and theoretical neutrality: A reply to Jerry Fodor", *Philosophy of Science*, 55, 167-187.

CLARK, Herbert H. y CLARK, Eve V. (1977), *Psychology and Language. An Introduction to Psycholinguistics*, Nueva York: Harcourt Brace Jovanovich.

COHEN, David (comp.) (1974), *Explaining Linguistic Phenomena*, Washington: Hemisphere.

COHEN, David y WIRTH, J.R. (comps.) (1975), *Testing Linguistic Hypothesis*, Washington: Hemisphere.

COLE, P. y MORGAN, J.L. (comps.) (1975), *Syntax and Semantics 3: Speech Acts*, New York: Academic Press.

COLLINS, Allan y SMITH, Edward E. (comps.) (1988), *Readings in Cognitive Science. A Perspective from Psycholgy and Artificial Intelligence*, San Mateo, Ca.: Morgan Kaufmann.

COLODNY, Robert (comp.) (1962), *Frontiers of Science and Philosophy*, Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

COLOM, Roberto y JUAN ESPINOSA, Manuel de (1990), "Las representaciones mentales:

¿El lenguaje del pensamiento, los lenguajes del pensamiento o los "lenguajes de los pensamientos?", *Anuario de Psicología*, 2, 7-21.

COOK, Vivian James (1988), *Chomsky´s Universal Grammar*, Oxford: Blackwell.

COOPER, L.A. y SHEPARD, R.N. (1973), "Chronometric studies of the rotation of mental images", en Chase (1973:75-176).

CORNMAN, James (1962), "The identity of mind and body", *The Journal of Philosophy*, 59, 486-492.

CORNMAN, James (1968), "Mental terms, theoretical terms, and materialism", *Philosophy of Science*, 34, 45-63.

DAMASIO, Antonio R. y DAMASIO, Hanna (1992), "Cerebro y lenguaje", *Investigación y Ciencia*, noviembre, 59-66.

DAMASIO, Antonio R. y GESCHWIND, N. (1984), "The neural basis of language", *Annual Review of Neuroscience*, 7, 127-147.

DAVIDSON, Donald (1990), "The second person", manuscrito.

DAVIS, Martin D. y WEYUKER, Elaine J. (1983), *Computability, Complexity and Languages*, Nueva York: Academic Press.

DAVIS, Steven (1985), Recensión de *Language and Other Abstract Objects* de Jerrold J. Katz, *Philosophy and Phenomenological Research*, 46, 339-344.

DE CALLATAY, Armand M. (1986), *Natural and Artificial Intelligence*, Amsterdam: Elsevier.

DE MIGUEL ANASAGASTI, Pedro (1990), *Fundamentos de los Computadores*, Madrid: Paraninfo.

DE VEGA, Manuel (1984), *Introducción a la Psicología Cognitiva*, Madrid: Alianza.

DENNETT, Daniel C. (1971[1981]), "Intentional systems", *Journal of Philosophy*, 58, 87-106. Reimpr. en Dennett (1981:3-22).

DENNETT, Daniel C. (1981), *Brainstorms*, Brighton: The Harvester Press.

DRETSKE, Fred I. (1974), "Explanation in linguistics", en Cohen (1974:21-42).

ECCLES, W.H. y JORDAN, F.W. (1919), "A trigger relay utilising three-electrode thermionic vacuum tubes", *The Radio Review*, 1, 143-146.

ENÇ, Berent (1983), "In defense of the identity theory", *Journal of Philosophy*, 80, 279-298.

FEIGL, Herbert (1958), "The "Mental" and the "Physical"", en Feigl, Scriven, y Maxwell

(comps.) (1958:370-497).

FEIGL, Herbert (1967), *The "Mental" and the "Physical": The Essay and a Postcript*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

FEIGL, Herbert, SCRIVEN, Michael y MAXWELL, Grover (comps.) (1958), *Concepts, Theories, and the Mind-Body Problem*, Minneapolis: University of Minnesota Press.

FERNÁNDEZ PÉREZ, Milagros (1984), "El carácter de la ciencia lingüística", *Verba*, 11, 129-156.

FERRATER MORA, José (1976), *Diccionario de Filosofía Abreviado*, Barcelona: EDHASA.

FEYERABEND, Paul K. (1963a), "Materialism and the mind-body problem", *The Review of Metaphysics*, 17, 49-66.

FEYERABEND, Paul K. (1963b), "Mental events and the brain", *The Journal of Philosophy*, 60, 295-296.

FIELD, Hartry H. (1978), "Mental representation", *Erkenntnis*, 13, 9-61.

FINDLAY, J.N. (1963), *Theory of Objects and Values*, Oxford: Clarendon Press.

FLOURENS, Pierre (1823), "Recherches experimentales", *Archiv. Gén. de Méd.*, 2, 321-370.

FLOURENS, Pierre (1824), *Recherches expérimentales sur les propiétes et les fonctions du système nerveux, dans les animaux vertébrés*, París: Crevot.

FODOR, Jerry A. (1968), "The appeal to tacit knowledge in psychological explanation", *The Journal of Philosophy*, 78, 627-640.

FODOR, Jerry A. (1974), "Special sciences (or: The disunity of science as a working hypothesis)", *Synthese*, 28, 97-115.

FODOR, Jerry A. (1975), *The Language of Thought*, Cambridge, Ma.: Harvard University Press.

FODOR, Jerry A. (1978a), "Computation and reduction", en Savage (1978:229-260).

FODOR, Jerry A. (1978b), "Propositional attitudes", *The Monist*, 61, 501-523.

FODOR, Jerry A. (1980[1981]), "Methodological solipsism considered as a research strategy for cognitive psychology", *Behavioral and Brain Sciences*, 3(1), 63-73. Reimpr. en Haugeland (1981a:307-338).

FODOR, Jerry A. (1981a), *Representations*, Cambrige, Ma.: The MIT Press.

FODOR, Jerry A. (1981b), "Something on the State of the art", en Fodor (1981a).

FODOR, Jerry A. (1983), *The Modularity of Mind*, Cambridge, Ma.: The MIT Press.

FODOR, Jerry A. (1985), "Some notes on what linguistics is about", en Katz (1985:146-160).

FODOR, Jerry A. (1987), *Psychosemantics*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

FODOR, Jerry A. (1989a), "Making mind matter more", *Philosophical Topics*, 17, 59-79.

FODOR, Jerry A. (1989b), "Review essay: "Remnants of Meaning" by Stephen Schiffer", *Philosophy and Phenomenological Research*, 50, 409-423.

FODOR, Jerry A. (1990), "Funcionalismo y ciencia cognitiva, lenguaje y pensamiento, modularidad y conexionismo", *Estudios de Psicología*, 45, 5-31.

FODOR, Jerry A. y BEVER, Thomas G. (1965), "The psychological reality of linguistic segments", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 4, 414-420.

FODOR, Jerry A., BEVER, Thomas G. y GARRET, Merrill F. (1974), *The Psychology of Language*, New York: McGraw-Hill.

FREGE, Gottlob (1892[1984]), "Über Sinn und Bedeutung", *Zeitschrift für Philosophie und Philosophische Kritik*, 100, 25-50. Tr. esp., *Estudios sobre Semántica*, Barcelona: Urbis. pp. 51-88.

FROCHOT. Marcel (1989), "Une application de la méthode d'auto-présentation segmentée a l'étude comparée des processus de compréhension du texte narratif chez l'enfant et chez l'adulte, *Études de Linguistique Appliquée*, 73, 29-33.

GALL, Franz Joseph y SPURZHEIM, G. (1810), *Anatomie et physiologie du système nerveux en général, et du cerveau en particulier, avec des observations sur la possibilité de reconnoître plusieres dispositions intellectuelles et morales de l´homme et des animaux, par la configuration de leur têtes*, Paris: Schoell.

GARCÍA-MAURIÑO, José María y FERNÁNDEZ REVUELTA, José Antonio (1994), *Platón. Teoría de las Ideas y Antropología*, Madrid: Alhambra Longman.

GARDNER, Howard (1985[1987]), *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*, Nueva York: Basic Books. Tr. esp, (1987), *La Nueva Ciencia de la Mente*, Buenos Aires: Paidós.

GAZDAR, Gerald, KLEIN, Ewan, PULLUM, Geoffrey y SAG, Ivan (1985), *Generalized Phrase Structure Grammar*, Cambridge, Ma.: Harvard University Press.

GAZDAR, Gerald y MELLISH, Chris (1989), *Natural Language Processing in PROLOG*, Wokingham: Addison Wesley.

GOLDSTEIN, Kurt (1948), *Language and Language Disturbances*, Nueva York: Grune y

Stratton.

GOURAS, Peter (1991), "Color vision", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:467-480).

GRICE, H.P. (1957), "Meaning", *Philosophical Review*, 66, 377-388.

GRICE, H.P. (1968), "Utterer's meaning, sentence-meaning and word-meaning", *Foundations of Language*, 4, 225-42.

GRICE, H.P. (1969), "Utterer's Meaning and Intentions", *Philosophical Review*, 78, 147-77.

GRICE, H.P. (1975), "Logic and conversation", en Cole y Morgan (1975:41-58).

GRISHMAN, Ralph (1986), *Computational Linguistics*, Cambridge: Cambridge University Press.

GROENENDIJK, H. y STOKHOF, M. (1991), "Dynamic predicate logic", *Linguistics and Philosophy*, 14, 39-100.

GROSZ, Barbara J., JONES, Karen Sparck y WEBBER, Bonnie Lynn (comps.) (1986a), *Reading in Natural Language Processing*, Los Altos, Ca.: Morgan Kaufmann.

GROSZ, Barbara J., JONES, Karen Sparck y WEBBER, Bonnie Lynn (1986b), "Introduction", en Grosz, Jones y Webber (1986a:xi-xv).

GROSSMANN, Reinhardt (1974), *Meinong*, London: Routledge y Kegan Paul.

HABER, R.N. (comp.) (1968), *Contemporary Theory and Research in Visual Perception*, Nueva York: Holt, Rinehart y Winston.

HALLER, Rudolf (1984), "Objects, acts and attitudes", *Dialectica*, 38, 179-190.

HARMAN, Gilbert (1970), "Language learning", *Noûs*, 4, 33-44.

HARRIS, Zellig (1970), *Papers in Structural and Transformational Linguistics*, Dordrecht: Reidel.

HAUGELAND, John (1978), "The nature and plausibility of cognitivism", *The Behavioral and Brain Sciences*, 2, 215-260.

HAUGELAND, John (comp.) (1981a), *Mind Design*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

HAUGELAND, John (1981b), "Semantic engines: An introduction to mind design", en Haugeland (1981a:1-34).

HEAD, Henry (1926), *Aphasia and Kindred Disorders of Speech*, Cambridge: Cambridge University Press.

HEBB, Donald O. (1966[1975]), *Textbook of Psychology*, Philadelphia: Saunders. Tr. esp.

(1975), *Psicología*, México D.F.: Interamericana.

HEILMAN, Kenneth y VALENSTEIN, Edward (comps.) (1985), *Clinical Neuropsychology*, Oxford: Oxford University Press.

HEMPEL, C.G. (comp.) (1965), *Aspects of Scientific Explanation*, Nueva York: The Free Press.

HEMPEL, C.G. (1966), *Philosophy of Natural Science*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

HEMPEL, C.G. y OPPENHEIM, P. (1948[1965]), 'The logic of explanation', *Philosophy of Science*, 15, 135-175. Reimpr. en Hempel (1965:245-296).

HOBBES, Thomas (1651[1989]), *Leviathan*, Londres: Collier. Tr. esp. (1989), *Leviatán*, Madrid: Alianza.

HOCHBERG, J. (1968), "In the mind's eye", en Haber (1968).

HOOKER, C.A. (1975), "Towards a general theory of reduction", *Dialogue*, 20, 38-59, 201-236, 496-529.

HUNT, E. (1971), "What kind of computer is man?", *Cognitive Psychology*, 57-98.

JEFFRESS, L.A. (comp.) (1951), *Hixon Symposium on Cerebral Mechanisms in Behavior*, Nueva York: John Wiley y Sons.

JOSHI, Aravind K., WEBBER, Bonnie Lynn y SAG, Ivan A. (comps.) (1981), *Elements of Discourse Understanding*, Cambridge: Cambridge University Press.

JUNQUÉ, Carme y BARROSO, José (1994), *Neuropsicología*, Madrid: Síntesis.

KAMP, Hans y REYLE, Uwe (1993), *From Discourse to Logic: Introduction to Model Theoretic Semantics of Natural Language, Formal Logic and Discourse Representation Theory*, Dordrecht: Kluwer.

KANDEL, Eric R. (1991a), "Brain and behavior", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:5-17).

KANDEL, Eric R. (1991b), "Nerve cells and behavior", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:18-32).

KANDEL, Eric R. (1991c), "Cellular mechanisms of learning and the biological basis of individuality", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:1009-1031).

KANDEL, Eric R., SCHWARTZ, James H. y JESSELL, Thomas M. (comps.) (1991), *Principles of Neural Science*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

KATZ, Jerrold J. (1964), "Mentalism in linguistics", *Language*, 40, 124-137.

KATZ, Jerrold J. (1981), *Language and Other Abstract Objects*, Oxford: Basil Blackwell.

KATZ, Jerrold J. (comp.) (1985), *The Philosophy of Linguistics*, Oxford: Oxford University Press.

KATZ, Jerrold J., *Language and Other Abstract Objects*, Totowa, N.J.: Rowman and Littlefield.

KATZ, Jerrold J. y POSTAL, J.M. (1991), "Realism vs. conceptualism in linguistics", *Linguistics and Philosophy*, 14, 515-554.

KEY, James W. (1984), "Argumentation from evidence in the works of N. Chomsky", *Word*, 35, 219-234.

KNEALE, William y KNEALE, Martha (1962), *The Development of Logic*, Nueva York: Oxford University Press.

KOLB, Bryan y WHISHAW, Ian Q. (1985[1986]), *Fundamentals of Human Neuropsychology*, Oxford: Freeman. Tr. esp., *Fundamentos de Neuropsicología Humana*, Barcelona: Labor.

KUHN, Thomas S. (1970a), "Logic of discovery or psychology of research?", en Lakatos y Musgrave (1970:1-23).

KUHN, Thomas S. (1970b), *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago: University of Chicago Press.

KÜNG, Guido (1984), "The intentional and the real object", *Dialectica*, 38, 143-156.

KUPFERMANN, Irving (1991), "Learning and Memory", en Kandel, Schwartz y Jessell (1991:997-1008).

LAKATOS, Imre y MUSGRAVE, A. (comps.) (1970), *Criticism and the Growth of Knowledge*, Cambridge.

LASHLEY, Karl S. (1929), *Brain Mechanisms and Intelligence*, Chicago: Chicago University Press.

LASHLEY, Karl S. y CLARK, G. (1946), "The cytoarchitecture of the cerebral cortex of Ateles: A critical examination of architectonic studies", *Journal of Comparative Neurology*, 85, 223-305.

LASHLEY, Karl S. (1951[1960]), "The problem of serial order in behavior", en Jeffress (1951). Reimpr. en Beach, Hebb, Morgan y Nissen (1960).

LEECH, Geoffrey N. (1983), *Principles of Pragmatics*, Harlow: Longman.

LEHNERT, Wendy G. y RINGLE, Martin H. (comps.) (1982), *Strategies for Natural*

Language Processing, Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

LENNEBERG, Eric H. (1967[1975]), *Biological Foundations of Language*, Nueva York: John Wiley y Sons. Tr. esp, *Fundamentos Biológicos del Lenguaje*, Madrid: Alianza.

LEÓN-CARRION, José (1995), *Manual de Neuropsicología Humana*, Madrid: Siglo XXI.

LEUKEL, Francis (1972[1977]), *Introduction to Physiological Psychology*, San Luis: C.V. Mosby. Tr. esp.(1977), *Introducción a la Psicología Fisiológica*, Barcelona: Herder.

LIBERMAN, A., COOPER, F., SHANKWEILER, D. y SUDDERT-KENNEDY, M. (1967), "The perception of the speech code", *Psychological Review*, 74, 431-461.

LIEBERMAN, Philip, KAKO, Edward, FRIEDMAN, Joseph, TAJCHMAN, Gary, FELDMAN, Liane S. y JIMINEZ, Elsa B. (1992), "Speech Production, Syntax Comprehension, and Cognitive Deficits in Parkinson's Disease", *Brain and Language*, 43, 169-189.

LOEWENSTEIN, W.R. (1960), "Biological transducers", *Scientific American*, Agosto.

LYCAN, W. (1981), "Toward a homuncular theory of believing", *Cognition and Brain Theory*, 4, 139-159.

MANNING, Lilianne (1991), *Neurolingüística*, Madrid: UNED.

MANNING, Lilianne (comp.) (1992a), *Introducción a la Neuropsicología Clásica y Cognitiva del Lenguaje*, Madrid: Trotta.

MANNING, Lilianne (1992b), "Neuropsicología cognitiva del lenguaje", en Manning (1992a:71-116).

MANO, M. Morris (1980[1982]), *Digital Logic and Computer Design*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. Trad. esp. (1982), *Lógica Digital y Diseño de Computadores*, México D.F.: Prentice Hall Hispanoamericana.

MARGOLIS, Joseph (1978), *Persons and Minds*, Dordrecht: Reidel.

MARSHALL, Wade H., WOOLSEY, Clinton N. y BARD, Philip (1941), "Observations on cortical somatic sensory mechanisms of cat and monkey", *Journal of Neurophysiology*, 1, 1-24.

MARTIN, Edwin (1970), "Toward an analysis of subjective phrase structure", *Psychological Bulletin*, 74, 153-166.

MARTIN, John H. (1991), "Coding and processing of sensory information", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:329-340).

MATEER, C.A. y CAMERON, P.A. (1989), "Electrophysical correlates of language:

stimulation mapping and evoked potential studies", en Boller y Grafman (comps.) (1989).

MAUCHLY, John W. (1942[1982]), "The use of high speed vacuum tube devices for calculating", Memorándum, Philadelphia, Pa.: Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania. Reimpr. en Randell (1982:355-358).

MAUCHLY, John W. (1947[1982]), "Preparation of problems for EDVAC-type machines", *Annals of the Computer Laboratory of Harvard University*, 16, 203-207. Reimpr. en Randell (1982).

MAYEUX, Richard y KANDEL, Eric R. (1991), "Disorders of Language", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:839-851).

MCCULLOCH, Warren S. y PITTS, Walter (1943[1988]), "A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity", *Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5, 115-133. Reimpr. en Anderson y Rosenfeld (1988:18-27).

MEHLER, J. (1963), "Some effects of grammatical transformation on the recall of English sentences", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 2, 346-351.

MEHLER, Jacques y DUPOUX, Emmanuel (1994), *What Infants Know*, Oxford: Basil Blackwell.

MEINONG, Alexius (1910[1983]), *Über Annahmen*, 2ª ed., Leipzig: Johann Ambrosius Barth. Trad. ing., *On Assumptions*, Berkeley/Los Angeles: University of California Press.

MERRILL, Edward C. y JACKSON, Tonya S. (1992), "Sentence processing by adolescents with and without mental retardation", *American Journal on Mental Retardation*, 97, 342-350.

METTER, E.J. (1991), "Brain-behavior relationship in aphasia studied by positron emission tomography", en Zapulla *et al.* (comps.) (1991).

MILLER, George A., HEISE, G. y LICHTEN, W. (1951), "The intelligibility of speech as a function of the text of the test materials", *Journal of Experimental Psychology*, 41, 329-335.

MINSKY, Marvin L. (1967), *Computation. Finite and Infinite Machines*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

MOOR, James H. (1978), "Three myths of computer science", *The British Journal of Philosophy of Science*, 29, 213-222.

MONTAGUE, R. (1974), *Formal Philosophy: Selected Papers of Richard Montague*, New Haven: Yale University Press.

NAGEL, Ernest (1961[1978]), *The Structure of Science*, New York: Harcourt, Brace and World. Tr. esp., *La Estructura de la Ciencia*, Buenos Aires: Paidós.

NAGEL, Thomas (1965), "Physicalism", *The Philosophical Review*, 74, 339-356.

NAGEL, Thomas (1993), Recensión de *The Rediscovery of Mind* de Searle, *New York Review of Books*, 37-41.

NEURATH, Otto, CARNAP, Rudolf y MORRIS, Charles. (comps.) (1938), *Foundations of the Unity of Science. Toward an International Encyclopedia of Unified Science*, vol. I, Chicago: University of Chicago Press.

NEWELL, Allen (1980[1982]), "The knowledge level", Discurso Presidencial, American Association for Artifical Intelligence, AAAI80, Stanford University, 19 Agosto 1980. Reimpr. en *Artificial Intelligence*, 18, 87-127.

NEWELL, Allen y SIMON, Herbert A. (1972), *Human Problem Solving*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

OJEMANN, George A. (1983), "Brain organization for language from the perspective of electrical stimulation mapping", *The Behavioral and Brain Sciences*, 6, 189-230.

PARTEE, Barbara H., TER MEULEN, Alice y WALL, Robert E. (1987), *Mathematical Methods in Linguistics*. Dordrecht: Kluwer.

PASSMORE, John (1965), *Priestley´s Writing on Philosophy of Science and Politics*, Londres: MacMillan.

PEANO, Giuseppe (1900[1958]), "Les définitions mathématiques", Paris. Reimpr. en *Opere Scelte*, vol. II, 362-368, Roma: Unione Matematica Italiana y National Research Council.

PEANO, Giuseppe (1921[1958]), "Le definizioni in matematica", *Periodico de Matematiche*, 1, 175-189. Reimpr. en *Opere Scelte*, vol. II, 423-436, Roma: Unione Matematica Italiana y National Research Council.

PENFIELD, W. y RASMUSSEN, T. (1950), *The Cerebral Cortex in Man: A Clinical Study of Localization of Function*, Nueva York: MacMillan.

PENFIELD, W. y JASPER, H. (1954), *Epilepsy and the Functional Anatomy of the Human Brain*, Boston: Little Brown.

PENFIELD, W. y ROBERTS, L. (1959), *Speech and Brain Mechanisms*, Princeton:

Princeton University Press.

PENG, E. (1985), "What is neurolinguistics?", *Journal of Neurolinguistics*, 1, 7-29.

PERRY, Thomas A. (comp.) (1980a), *Evidence and Argumentation in Linguistics*, Berlin: De Gruyter.

PERRY, Thomas A. (1980b), "Introduction", en Perry (1980a:1-6).

PETERSEN, S.E., FOX, P.T., POSNER, M.I., MINTUN, M. y RAICHLE, M.E. (1988), "Positron emision tomographic studies of the cortical anatomy of single-word processing", *Nature*, 331, 585-589.

PHILLIPS, E. William (1936[1982]), "Binary calculation", *Journal of the Institute of Actuaries*, 67, 187-221. Reimpr. en Randell (1982:303-314).

PISONI, D. y TASH, J. (1974), "Reaction time to comparisons within and across phonetic categories", *Perception and Psychophysics*, 15, 285-290.

PLACE, U.T. (1956[1970]), "Is conciousness a brain process?", *British Journal of Psychology*, 47, 44-50. Reimpr. en Borst, C. (comp.) (1970:42-51).

POPPER, Karl R. (1959), *The Logic of Scientific Discovery*, Nueva York: Harper.

POPPER, Karl R. (1972), *Objective Knowledge: An Evolutionary Approach*, Oxford: The Clarendon Press.

PRATT, Terence W. (1984), *Programming Languages: Design and Implementation*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall.

PRIEST, Stephen (1991[1994]), *Theories of the Mind*, Harmondsworth: Penguin. Tr. esp. (1994), *Teorías y Filosofías de la Mente*, Madrid: Cátedra.

PUTNAM, Hilary (1960), "Minds and machines", en Hook (1960:138-164).

PUTNAM, Hilary (1964), "Robots: Machines or artificially created life?", *Journal of Philosophy*, 61, 668-691.

PUTNAM, Hilary (1967[1980]), "Psychological predicates", en Capitan y Merrill (1967:37-48). Reimpr. como "The nature of mental states" en Block (1980:222-231).

PUTNAM, H. (1973[1981]), "Reductionism and the nature of psychology", *Cognition*, 2, 131-146. Reimpr. en Haugeland (1981a:205-219).

PUTNAM, Hilary (1975), *Mind, Language and Reality: Philosophical Papers*, vol. 2, Cambridge: Cambridge University Press.

PUTNAM, Hilary (1975[1980]), "Philosophy and our mental life", en Putnam (1975:291-303). Reimpr. en Block (1980:134-143).

PYLYSHYN, Zenon W. (1978), "Computational models and empirical constraints", *Behavioral and Brain Sciences*, 1, 93-99.

PYLYSHYN, Zenon W. (1980), "Computation and cognition: issues in the foundation of cognitive science", *Behavioral and Brain Sciences*, 3, 111-134.

PYLYSHYN, Zenon W. (1984), *Computation and Cognition*, Cambridge, Ma.: The MIT Press.

QUINE, William Van Orman (1953[1962]), *From a Logical Point of View*, Cambridge, Ma.: Harvard University Press, 1-19. Tr. esp., *Desde un Punto de Vista Lógico*, Barcelona: Ariel.

QUINE, William Van Orman (1960), *Word and Object*, Cambridge, Ma.: The MIT Press.

RAJCHMAN, J.A., MORTON, G.A. y VANCE, A.W. (1942), "Reports on electronic predictors for anti-aircraft fire control", Contrato N° 93260. RCA Manufacturing Company, Inc., Victor Division, Camden, N.J. Reimpr. en Randell (1982:345-354).

RAMÓN Y CAJAL, Santiago (1933), *Histiology*, Baltimore: Wood.

RANDELL, Brian (comp.) (1982), *The Origins of Digital Computers*, Berlin: Springer.

RAPAPORT, William Joseph (1976), *Intentionality and the Structure of Existence*, Tesis Doctoral, Indiana University.

RAPAPORT, William Joseph (1978), "Meinongian theories and a russellian paradox", *Noûs*, 12, 153-180.

RICHARDSON, R.C. (1979), "Functionalism and reduction", *Philosophy of Science*, 46, 533-558.

RIEBER, R.W. (comp.) (1976), *The Neuropsychology of Language. Essays in Honor of Eric Lenneberg*, Nueva York: Plenum Press.

RINGEN, Jon D. (1975[1980]), "Linguistic facts: a study of the empirical scientific status of transformational generative grammars", en Cohen y Wirth (1975). Reimpr. en Perry (1980a:97-132).

RINGLE, Martin (ed.) (1978), *Philosophical Perspectives on Artificial Intelligence*, Nueva York: Humanities Press and Harvester Press.

ROBINS, R.H. (1966), "The development of the word class system of the European grammatical tradition", *Foundations of Language*, 2, 3-19.

RORTY, Richard (1965), "Mind-body identity, privacy and categories", *The Review of Metaphysics*, 19, 24-54.

ROSNER, Michael y JOHNSON, Roderick (1992) (comps.), *Computational Linguistics and Formal Semantics*, Cambridge: Cambridge University Press.

ROWLAND, Lewis P. (1991), "Clinical syndromes of the spinal cord and brain stem", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:711-730)

RUSSELL, Bertrand (1940), *An Inquiry into Meaning and Truth*, Londres: George Allen y Unwin.

SANDERS, Gerald A. (1974), "Issues of explanation in linguistics", en Cohen (1974:1-20).

SASANUMA, Sumiko, SAKUMA, Naoko y KITANO, Kunitaka (1992), "Reading Kanji without semantics", *Cognitive Neuropsychology*, 9, 465-486.

SAUSSURE, Ferdinand de (1916[1980]), *Cours de Linguistique Générale*, Ginebra. Tr. esp, *Curso de Lingüística General*, Madrid: Akal.

SAVAGE, C.W. (1978), *Perception and Cognition: Issues in the Foundations of Psychology*, Minneapolis, Mi.: University of Minnesota Press.

SCHEFFLER, I. (1967), *Science and Subjectivity*, Nueva York.

SCHNELLE, Helmut (1994), "Language and brain", en Winfried (1994:339-363).

SEARLE, John R. (1980), "Rules and causation", *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, 37-38.

SEARLE, John R. (1980[1988]), "Minds, brains and programs", *The Behavioral and Brain Sciences*, 3, 417-457. Reimpr. en Collins y Smith (1988:20-31).

SELLARS, Wilfrid (1948), "Realism and the new way of words", *Philosophy and Phenomenological Research*, 8, 601-634.

SELLARS, Wilfrid (1962[1971]), "Philosophy and the scientific image of man", en Colodny (1962). Reimpr. en Sellars (1963[1971]:9-49).

SELLARS, Wilfrid (1963[1971]), *Science, Perception and Reality*, Londres: Routledge and Kegan Paul. Tr. esp., *Ciencia, Percepción y Realidad*, Madrid: Técnos.

SERRANO, Sebastián (1975), *Elementos de Lingüística Matemática*, Barcelona: Anagrama.

SHAFFER, Jerome (1961), "Could mental states be brain processes?", *The Journal of Philosophy*, 58, 813-822.

SHAPERE, D. (1964), Recensión de *The Structure of Scientific Revolutions* de T.S. Kuhn, *Philosophical Review*, 73, 383-394.

SHEPARD, R.N. y METZLER, J. (1971[1988]), "Mental rotation of three-dimensional objects", *Nature*, 701-703. Reimpr. en Collins y Smith (1988:598-599).

SHOEMAKER, Sydney (1975[1980]), "Functionalism and qualia", *Philosophical Studies*, 27, 291-315. Reimpr. en Block (1980a:251-267).

SIEWIOREK, Daniel P., BELL, C. Gordon y NEWELL, Allen (1982), *Computer Structures: Principles and Examples*, Singapur: McGrawHill.

SMART, J.J.C. (1959), "Sensations and brain processes", *The Philosophical Review*, 68, 141-156.

SMITH, Ronnie W. y HIPP, Richard D. (1994), *Spoken Natural Language Dialogue Systems*, New York: Oxford University Press.

SNEED, J.D. (1979), *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht: Reidel.

STARK, Rachel E. y MONTGOMERY, James W. (1995), "Sentence processing in language-impaired children under conditions of filtering and time compression", *Applied Psycholinguistics*, 16, 137-154.

STEGMÜLLER, Wolfgang (1973[1983]), *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie. Band II: Theorie und Erfahrung. Halbband II: Theorienstrukturen und Theoriendynamik*, Heidelberg: Springer Verlag. Tr. esp., *Estructura y Dinámica de Teorías*, Barcelona: Ariel.

STICH, Stephen P. (1983), *From Folk Psychology to Cognitive Science*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

STILLINGS, Neil A., FEINSTEIN, Mark H., GARFIELD, Jay L., RISSLAND, Edwina L., ROSENBAUM, David A., WEISLER, Steven E., BAKER-WARD, Lynne (1987), *Cognitive Science. An Introduction*, Cambridge, Ma.: The M.I.T. Press.

SWEET, Dennis (1993), "The Gestalt controversy: The development of objects of higher order in Meinong's ontology", *Philosophy and Phenomenological Research*, 53, 553-575.

TANENBAUM, Andrew S. (1990[1990]), *Structured Computer Organization*, Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall. Tr. esp. (1990), *Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado*, Naucalpán de Juárez, México: Prentice Hall.

TAUB, Herbert (1982[1983]), *Digital Circuits and Microprocessors*, Nueva York: McGraw-Hill. Tr. esp. (1983), *Circuitos Digitales y Microprocesadores*, México D.F.: McGraw-Hill.

TESSIER-LAVIGNE, Marc (1991), "Phototransduction and information processing in the retina", en Kandel, Schwartz y Jessell (comps.) (1991:400-417).

TURING, Alan M. (1937[1967]), "On computable numbers with an application to the Entscheidungsproblem", *Proceedings of the London Mathematical Society*, serie 2, **42**, 230-265. Corrección, *ibid.*, **43**, 544-546. Reproducido parcialmente en Minsky (1967:108-111).

TURING, Alan M. (1950[1988]), "Computing machinery and intelligence", *Mind*, **59**, 433-460. Reimpr. en Collins y Smith (1988: 6-19).

VON NEUMANN, John (1945[1982]), "First Draft of a Report on the EDVAC", Moore School of Electrical Engineering, University of Pennsylvania. Reimpr. en Randell (1982:383-392).

WARREN, R. (1970), "Perceptual restoration of missing speech sounds", *Science*, **167**, 392-393.

WARTOFSKY, Marx W. (1968[1973]), *Conceptual Foundations of Scientific Thought*. Tr. esp., *Introducción a la Filosofía de la Ciencia*, Madrid: Alianza.

WAUGH, N.C. y NORMAN, D.A. (1965), "Primary memory", *Psychological Review*, **72**, 89-104.

WATKINS, J. (1970), "Against normal science", en Lakatos y Musgrave (1970:25-37).

WERNICKE, Carl (1874), *Der aphasische Symptomencomplex*, Breslau: Cohn y Weigart.

WHITEHEAD, Alfred N. y RUSSELL, Bertrand (1927), *Principia Mathematica*, Cambridge: Cambridge University Press.

WINFRIED, Noth (comp.) (1994), *Origins of Semiosis: Sign Evolution in Nature and Culture*, Berlin: De Gruyter.

WINOGRAD, Terry (1983), *Language as a Cognitive Process*, Reading, Ma.: Addison Wesley.

WOOD, John (1987), *Theory of Computation*, Nueva York: John Wiley y Sons.

ZAPULLA, R.A., LEFEVER, F.F., JAEGER, J., BILDER, R. (comps.) (1991), "Windows on the Brain", *Annals of the New York Academy of Sciences*, **620**.