



UNIVERSITAT_{DE}
BARCELONA

**Un modelo neuropsicolingüístico
para la interpretación de errores morfológicos
en afásicos agramáticos de habla española**

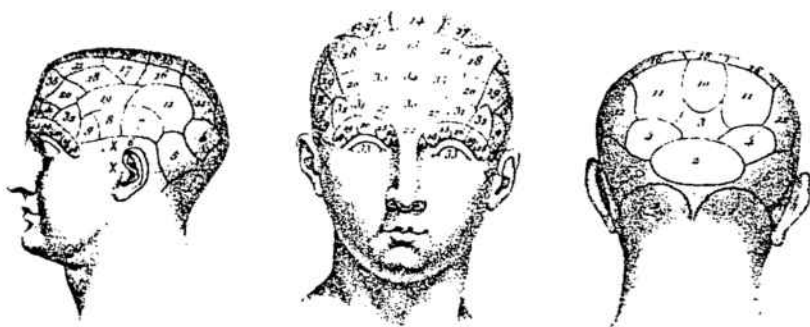
Faustino Diéguez-Vide



Aquesta tesi doctoral està subjecta a la llicència **Reconeixement 4.0. Espanya de Creative Commons.**

Esta tesis doctoral está sujeta a la licencia **Reconocimiento 4.0. España de Creative Commons.**

This doctoral thesis is licensed under the **Creative Commons Attribution 4.0. Spain License.**



**UN MODELO NEUROPSICOLINGÜÍSTICO PARA LA
INTERPRETACIÓN DE ERRORES MORFOLÓGICOS EN
AFÁSICOS AGRAMÁTICOS DE HABLA ESPAÑOLA**

por

Faustino Diéguez-Vide

**Tesis que presenta a la
Facultad de Filología
para optar al grado de
Doctor en Filología Románica**

Programa "Ciència Cognitiva i Llenguatge" (1990-1992)

Dtors. Carlos Martín-Vide; Jordi Peña-Casanova

Sección de Lingüística

Departamento de Filología Románica

Universidad de Barcelona

Barcelona, Cataluña

© Faustino Diéguez-Vide

Junio, 1993

RESUMEN

El trabajo que presentamos elabora una hipótesis sobre un modelo neuropsicolingüístico que sirva para interpretar los errores morfológicos realizados por tres afásicos agramáticos de habla española. El modelo incorpora nociones de los sistemas de procesamiento de la información (Dell, 1986), de la lingüística y el componente morfológico (Lieber, 1981), y de los sistemas gramaticales formales para explicar las habilidades alteradas/intactas de esos pacientes observadas en tres tareas psicolingüísticas como son la repetición, comprensión y producción de oraciones.

La hipótesis examinada se ha centrado en la necesidad de una interpretación de los errores observados en las patologías del lenguaje a partir, no de organizaciones internas de cada lenguaje natural, sino de la utilización de estrategias compensatorias que posibilitan el uso de algoritmos distintos al "normal", al menos en ciertas etapas de procesamiento de esos algoritmos. Esta perspectiva debe ser la única capaz de alcanzar el objetivo teórico de explicar errores del habla en sujetos normales y errores neuropatológicos gracias a la creación de un modelo neuropsicolingüístico, con las limitaciones que esto conlleva. Desde un punto de vista empírico, además, el trabajo se propone realzar la consideración, como trabajo futuro y de gran prioridad, de la creación de tests específicos que permitan recuperar la conducta alterada o perdida de los pacientes afásicos agramáticos (y de otro grupo de enfermos cerebrales cuando el modelo se hay puesto a prueba para este otro grupo de pacientes).

AGRADECIMIENTOS

La realización de cualquier trabajo, y especialmente de trabajos de investigación, recorre un sendero largo y sinuoso que no sería posible sin la ayuda -para eliminar los matorrales en el camino- de numerosas personas e instituciones.

Ante todo, me gustaría agradecer la participación desinteresada de los tres pacientes estudiados. Su colaboración y paciencia en la larga tarea han posibilitado todo lo que hemos escrito.

Tres instituciones han participado de forma directa en mis estudios e investigaciones. La Sección de Lingüística General de la Universidad de Barcelona y, un día dentro de la misma uno de mis co-directores, el profesor Carlos Martín-Vide, estimularon hace ya años mi interés por la Lingüística. Una preparación formal y empírica en lingüística ha sido la causante de la preparación específica del tema de análisis. Muchos errores en el contenido y en la forma de la tesis han podido ser subsanados gracias a las numerosas consultas con el profesor Carlos Martín.

De igual forma, el Servicio de Neuropsicología del Hospital Nuestra Señora del Mar de Barcelona, y como "cap" del mismo mi co-director Jordi Peña-Casanova, me abrieron hace algún tiempo los estudios neuropsicológicos a mi formación lingüística. Estoy en deuda con las ayudas que he tenido, tanto para la realización de mis pruebas allí como con las aportaciones, de forma directa e indirecta, del Dr. Jordi Peña en relación con la realización última de este trabajo.

Por último, mis estancias en el "Laboratoire Théophile-Alajouanine" del "Centre de recherche du centre hospitalier Côte-des-Neiges" en Montréal (Québec), Canadá, han sido fundamentales para la ejecución de este trabajo. Agradecer al Dr. André Roch-Lecours, como director del *Lab*, las facilidades obtenidas a la hora de acceder a informaciones actuales y actualizadas dentro del campo de investigación.

La Sección de Neurolingüística del mencionado laboratorio ha tenido también una importancia vital en la consecución final del trabajo. Mis agradecimientos se dirigen a la profesora Gonia Jarema, por sus "rápidos" comentarios en relación con algunos puntos de la investigación, así como por la confirmación próximamente del trabajo.

No menos importantes han sido las aportaciones de Eva Kehayia, profesora de la Universidad McGill de Montréal. A la tesis de esta autora debo la consecución de mis investigaciones, ya que he adaptado al español las pruebas allí realizadas (con las consiguientes ventajas de comparar resultados entre lenguas). La publicación en el trabajo de la mayoría de dibujos se ha producido con permiso de la autora, con la que también estoy en deuda por sus comentarios en relación con muchos puntos del modelo y las investigaciones presentadas.

Debo agradecer la ayuda para manejar el aparato estadístico del profesor Adolf Jarné, de la Facultad de Psicología, quien me ayudó con el dominio del programa SPSSPC+.

Igualmente valiosas han sido mis "visitas" con el Dr. Blesa del Hospital Clínico de Barcelona, y con la psicóloga Delgado del Hospital General de Catalunya. En estos casos, he visto cómo podemos manejar algunos datos neuropsicológicos valiosos a la hora de trabajar en la perspectiva donde se ha inscrito este trabajo.

El soporte financiero de estos años se debe a una beca para la Formación de Personal Investigador del Ministerio de Educación y Ciencia (PG89).

Este agradecimiento se hace extensible a todos los compañeros y amigos de la Facultad de Filología de la Universidad de Barcelona, tanto en mis años de estudiante como de doctorando. Los compañeros del Máster de Neuropsicología y del Aula de Informática de la Facultad de Filología también deben incluirse aquí.

Debo agradecer muchos comentarios de Francisco Reina y Núria Casals, así como los que ya he mencionado del profesor Carlos Martín y el Dr. Jordi Peña. En cualquier caso, los errores, tipográficos, de estilo y de contenido, han sido y serán siempre fruto de mi negligencia.

Agradecer también las aportaciones de mi familia y, en concreto, de mis padres, por la paciencia mostrada ante el desorden y las montañas de papeles que han ido inundando las habitaciones donde iba depositando fragmentos del trabajo.

I, per últim, amb estima, a Núria, per tot i malgrat tot.

ÍNDICE

RESUMEN	III
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE	VII
LISTA DE TABLAS	XI
LISTA DE FIGURAS	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. NEUROPSICOLINGÜÍSTICA: SOBRE PROBLEMAS TERMINOLÓGICOS	1
1.2. ¿AGRAMATISMO O AGRAMATISMOS?	6
1.2.1. Representación anatómica	7
1.2.2. Fenómenos negativos	8
1.2.3. Naturaleza del déficit	9
1.2.4. Modelos interpretativos	12
1.3. LÍNEAS DE TRABAJO	14
1.4. ESQUEMA DEL TRABAJO	14
2. APROXIMACIÓN CLÁSICA AL AGRAMATISMO	17

3. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, MORFOLOGÍA Y AGRAMATISMO	23
3.1. DEFINICIÓN DE SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	25
3.2. ALGUNOS SUPUESTOS DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	29
3.2.1. Disociaciones	30
3.2.2. Síntoma vs síndrome, o estudio de caso único vs. estudio de grupos	32
3.2.3. Modularidad	37
3.2.4. Isomorfismo, transparencia, sustractividad y operaciones convergentes	42
3.3. MODELOS DENTRO DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	45
3.3.1. Modelos de procesamiento del lenguaje: comprensión oral	45
3.3.1.1. Morton	47
3.3.1.2. Forster	50
3.3.1.3. Marslen-Wilson y cols.	52
3.3.1.4. McClelland y cols.	54
3.3.2. Modelos de procesamiento del lenguaje: producción oral	59
3.3.2.1. Garret	60
3.3.2.2. Levelt	67
3.3.2.3. Dell y cols.	71
3.3.2.4. Stemberger	75
3.3.3. Modelos de procesamiento del lenguaje: neuropsicología cognitiva	78
4. LINGÜÍSTICA, MORFOLOGÍA Y AGRAMATISMO	89
4.1. ALGUNOS SUPUESTOS DE LA LINGÜÍSTICA	90
4.2. MODELOS GRAMATICALES SOBRE LA MORFOLOGÍA ...	93
4.2.1. Naturaleza de las entidades listadas en el léxico	98
4.2.2. Productividad y relaciones significantes	100

4.2.3. La estructura interna de las palabras	105
4.2.4. Morfemas flexivos	113
4.2.4.1. Hipótesis lexicalista débil	115
4.2.4.2. Hipótesis lexicalista fuerte	119
4.2.5. Algunas notas acerca de los paradigmas	125
4.3. CODA: INTERPRETACIÓN DEL AGRAMATISMO DESDE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y DESDE LA LINGÜÍSTICA	127
4.3.1. Sistemas de procesamiento de la información, morfología y agramatismo	128
4.3.2. Lingüística, morfología y agramatismo	135
5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	141
5.1. ALGUNOS CONCEPTOS TERMINOLÓGICOS	143
5.2. «PROCESOS = REPRESENTACIONES + ALGORITMOS»	145
5.2.1. Sobre las representaciones	145
5.2.2. Sobre el algoritmo	156
5.2.2.1. Sistemas formales	157
5.2.2.2. Sistemas formales probabilísticos	161
5.2.2.3. Aplicación de los sistemas formales probabilísticos a nuestro modelo neuropsicolingüístico	165
5.3. VARIABLES DE ESTUDIO	175
5.3.1. Hipótesis	176
5.3.2. Sujetos	177
5.3.3. Metodología	179
6. FLEXIÓN NOMINAL Y AGRAMATISMO	183
6.1. LA FLEXIÓN NOMINAL EN ESPAÑOL	183
6.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS	186
6.2.1. Repetición	187
6.2.2. Comprensión	191
6.2.3. Producciones I y II	192

6.3. DISCUSIÓN	199
6.4. CONCLUSIONES	203
7. FLEXIÓN VERBAL Y AGRAMATISMO	205
7.1. LA FLEXIÓN VERBAL EN ESPAÑOL	205
7.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS	210
7.2.1. Repetición	210
7.2.2. Comprensión	213
7.2.3. Producciones I y II	215
7.3. DISCUSIÓN	222
7.4. CONCLUSIONES	230
8. CONCLUSIONES	233
BIBLIOGRAFÍA	241
APÉNDICES	263
APÉNDICE A	264
APÉNDICE B	267
APÉNDICE C	278

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1.	Morfemas estudiados por Goodglass y Berko	20
Tabla 2.2.	Orden de dificultad <i>in crescendo</i> de morfemas gramaticales	20
Tabla 4.1.	Información a la que son sensibles las reglas derivativas y flexivas	114
Tabla 5.1.	Variables del paciente	177
Tabla 6.1	Distinciones morfológicas y tipos de oraciones	186
Tabla 6.2.	Algunos resultados (repetición)	188
Tabla 6.3.	Algunos resultados (comprensión)	191
Tabla 6.4.	Algunos resultados (producción I)	193
Tabla 6.5.	Algunos resultados (producción II)	197
Tabla 7.1.	Estructura de los tiempos analizados	206
Tabla 7.2.	Estructura del auxiliar <i>haber</i>	210
Tabla 7.3.	Algunos resultados (repetición)	211
Tabla 7.4.	Algunos resultados (comprensión)	213

Tabla 7.5.	Algunos resultados relacionados con omisiones de ítems (producción)	215
Tabla 7.6.	Algunos resultados relacionados con sustituciones de ítems (producción)	216
Tabla 7.7.	Porcentaje de errores en dos pacientes (producción II)	220

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1.	Relación entre "normalidad" y neuropatología	5
Figura 1.2.	Fotografía que muestra la lesión del paciente Leborgne	7
Figura 3.1.	Correspondencia entre un modelo, el déficit patológico y los tests terapéuticos a partir de la teoría	28
Figura 3.2.	(Caramazza, 1986, p. 52)	33
Figura 3.3	Modelo logogén de Morton	47
Figura 3.4.	Modelo de Forster	51
Figura 3.5.	Niveles de procesamiento para la percepción visual y auditiva (McClelland y Rumelhart)	57
Figura 3.6.	Reconocimiento de la letra "t" en la primera posición de una palabra (McClelland y Rumelhart)	58
Figura 3.7.	Garret (1984)	61
Figura 3.8.	Estructura oracional del modelo de Garret	62
Figura 3.9.	Modelo de Levelt	68
Figura 3.10.	Entrada léxica (Levelt)	69

Figura 3.11.	Producción de una oración según el modelo de Dell	72
Figura 3.12.	Modelo de Stemberger	75
Figura 3.13.	Modelo de Ellis y Young	80
Figura 4.1.	El modelo de Halle	95
Figura 4.2.	Funcionamiento del componente morfológico según el modelo de Halle	97
Figura 4.3.	Reglas de redundancia morfológicas y semánticas (Jackendoff)	101
Figura 4.4.	El modelo de Lieber	107
Figura 4.5	Esquemas binarios según Lieber	109
Figura 4.6.	Mecanismo de percolación de rasgos (Lieber)	110
Figura 4.7.	Modelo general (Walsh)	112
Figura 4.8.	Modelo de Anderson	116
Figura 4.9.	Reglas de redundancia morfológicas para tiempos pasados del inglés (Jackendoff)	120
Figura 4.10.	Modelo de Kiparsky	121
Figura 4.12.	Organización de un paradigma (Bybee)	126
Figura 4.13.	Expresiones "cero" en categorías morfológicas	127
Figura 4.14.	Modelo de reconocimiento de palabras (Taft y Forster) . . .	128
Figura 4.15.	Hipótesis satélite I (Miceli y Caramazza)	130
Figura 4.16.	Hipótesis satélite II (Miceli y Caramazza)	130
Figura 4.17.	Familia morfológica (Segui y Zubizarreta)	131
Figura 4.18.	Organización de la morfología (Caramazza Laudanna y Romani)	132

Figura 4.19.	Organización de la morfología en ítems regulares e irregulares (Caramazza, Laudanna y Romani)	128
Figura 4.20.	Diagrama formado por el algoritmo de Chomsky y Halle . .	135
Figura 4.21.	Modelo de Walsh	139
Figura 5.1.	Modelos de Dell y Lieber	146
Figura 5.2.	Percolación de rasgos en el nivel morfológico	151
Figura 5.3.	Percolación de rasgos en la primera palabra (nivel morfológico)	152
Figura 5.4.	Frecuencia de expresiones cero (\emptyset) (Bybee)	154
Figura 5.5.	Reglas generativas y diagramas arbóreos potenciales creados con ellas (Tusón)	160
Figura 5.6.	Red de transición de estados finitos (Santa Cruz)	161
Figura 5.7.	Red léxica en los niveles sintáctico y morfológico	168
Figura 6.1.	Omisión y sustitución de ítems (repetición)	189
Figura 6.2.	Distinción singular/plural	189
Figura 6.3.	Aparición de numerales (producción I)	192
Figura 6.4.	Omisiones (producción I)	194
Figura 6.5.	Sustituciones (producción I)	195
Figura 6.6.	Omisiones (producción II)	198
Figura 6.7.	Sustituciones (producción II)	198
Figura 6.8.	Distinción singular/plural en todas las tareas	199
Figura 7.1.	Omisión de tiempos verbales (repetición)	212
Figura 7.2.	Diferencias en las conjugaciones	213

Figura 7.3.	Omisiones y sustituciones (comprensión)	214
Figura 7.4.	Morfología temporal	217
Figura 7.5.	Conjugaciones	218
Figura 7.6.	Porcentajes de error (global)	221

«"When I use a word", Humpty Dumpty said, in rather a scornful tone, "it means just what I choose it to mean -neither more nor less."
"The question is", said Alice, "whether you *can* make words mean so many different things."
"The question is", said Humpty Dumpty, "which is to be master -that's all."
Alice was too much puzzled to say anything; so after a minute Humpty Dumpty began again. "They've a temper, some of them -particularly verbs: they're the proudest--adjectives you can do anything with, but not verbs- however, I can manage the whole lot of them! Impenetrability! That's what I say!"
"Would you tell me please", said Alice, "what that means?"
"Now you talk like a reasonable child", said Humpty Dumpty, looking very much pleased. "I meant by 'impenetrability' that we've had enough of that subject, and it would be just as well if you'd mention what you mean to do next, as I suppose you don't mean to stop here all the rest of your life."
"That's a great deal to make one word mean", Alice said in a thoughtful tone.
"When I make a word do a lot of work like that," said Humpty Dumpty, "I always pay it extra."
"Oh!" said Alice. She was too much puzzled to make any other remark.»
"Ah, you should see 'em come round me of a Saturday night", Humpty Dumpty went on, wagging his head gravely from side to side, "for to get their wages, you know."
(Alice didn't venture to ask what he paid them with; and so you see I can't tell you.)»

Lewis Carrol, *Alice in wonderland*.

1. INTRODUCCIÓN

En este capítulo analizaremos dos aspectos sobre los que se fundamentará la investigación. Veremos qué marco teórico nos sirve de fundamento para estructurar un modelo neuropsicolingüístico, un marco que combine estructuras, procesos y estrategias compensatorias. Por otro lado, estudiaremos los problemas que podemos encontrar en nuestra aproximación hacia la afasia agramática, tanto desde la anatomía como de la descripción e interpretación de la misma. Por último, veremos las líneas y el esquema general que seguiremos en el trabajo

1.1. NEUROPSICOLINGÜÍSTICA: SOBRE PROBLEMAS TERMINOLÓGICOS

El estudio del agramatismo presenta una evolución histórica peculiar. Nació hermanado con la afasiología, crecieron ambos de la mano de neuropsicólogos y hoy, ya algo maduros, se autocalifican de neuropsicólogos o psicolingüistas cognitivos. Conocer esta irreplicable historia es conocer, dinámicamente, su evolución, pero esto es significativo sólo si se delimita con precisión los factores contextuales ligados a esa dinámica. Y aquí, ¡cómo no!, es donde encontramos verdaderos problemas.

Conceptos terminológicos como "neuropsicología", "neurolingüística" o "afasiología" se incluyen en ese marco contextual polémico, pues han evolucionado de tal forma que deben precisarse antes de poder adscribirnos con seguridad a alguno de ellos. En principio, definiremos, aunque sea de forma intuitiva -o, mejor, etimológicamente- la *neuropsicología* como la ciencia que pone en relación conducta y cerebro. Dentro de esta relación, y también con aquella intuición, la *neurolingüística* se ocuparía de relacionar una conducta (la verbal) con el cerebro, mientras que la *afasiología* trataría de recuperar la desconexión entre un cerebro lesionado y su conducta premórbida.

Si introducimos en la etimología anterior la sistemática observación de datos y la generalización de teorías o modelos, entonces podemos afinar ciertos conceptos que nos delimiten los pilares básicos de nuestra aproximación. Diremos que la neuropsicología estudia cómo ciertas estructuras y ciertos procesos fisiológicos cerebrales

producen determinadas conductas o fenómenos psíquicos particulares (Lecours y Lhermitte, 1979; Ellis y Young, 1988). En este sentido, la investigación puede tomar dos caminos certeros. El primero, ligado a la filogenia, correlaciona cerebro y conducta de animales superiores y seres humanos (Kolb y Whishaw, 1986), mientras que el segundo, más propio de la ontogenia, observa y describe la conducta normal y alterada (digamos mejor "patológica en relación con la norma social") de sujetos con y/o sin lesiones cerebrales.

El trabajo presente se incluye en esta segunda vertiente, donde es prioritaria la descripción de ciertas patologías del sistema nervioso central que producen alteraciones conductuales, así como la observación de comportamientos en individuos normales representativos de la especie (Lecours y Joanette, 1991).

En este mismo orden de cosas, la neurolingüística es la ciencia que tiene como objetivo esclarecer cómo son y cómo funcionan las estructuras y procesos cerebrales que subyacen a una conducta particular (la verbal). Entendida la neurolingüística, entonces, como una subclase particular de hacer neuropsicología, partimos de la definición más generalizada sobre el matrimonio entre cerebro y lenguaje (Caplan, 1981, 1987; Nespoulous, 1985a, 1990a; Villiard y Nespoulous, 1989), eliminamos de nuestros objetivos la caracterización ontogenética del procesamiento lingüístico en especies no humanas¹ y el desarrollo del lenguaje en etapas de adquisición y aprendizaje, y nos centramos sólo en dos aspectos de la ciencia neurolingüística: cómo se representa y utiliza el lenguaje en y por el cerebro y cómo éste se puede afectarse como consecuencia de lesión o enfermedad (Caplan, 1987).

Aunque los sujetos de estudio de la neurolingüística son tanto sujetos normales como pacientes afásicos o cualquier otro grupo de enfermos con problemas no verbales (Lecours y Lhermitte, 1979), en este trabajo la atención se centra en la afasia de forma prioritaria, y sólo se utilizarán algunos datos provenientes de estudios con sujetos normales para validar o falsear ciertos aspectos de nuestro modelo de trabajo. Teniendo presente que analizaremos la conducta alterada de sujetos con alguna patología, entenderemos la neurolingüística, tal y como se acepta comúnmente, como la ciencia que estudia las relaciones entre las características clínicas y neurológicas que producen una alteración adquirida del lenguaje como consecuencia de una lesión cerebral focal y sus características puramente lingüísticas (Lecours y Lhermitte, 1979; Luria, 1980; Peña, 1983). Asumimos, así, que existe una relación bidireccional entre cerebro y lenguaje, y no únicamente unidireccional, es decir, no se trata solamente de aplicar técnicas lingüísticas a la pura clasificación afasiológica ni de intentar sostener una u otra teoría lingüística con los datos procedentes de la patología del lenguaje. Rechazamos, pues, tanto la taxonomía neuropsicológica clásica como la pura lingüística teórica aplicadas

¹ En este sentido son excelentes los diferentes trabajos de Geschwind sobre las características citoarquitectónicas del "área central del lenguaje" humana en relación con los animales superiores.

a la explicación de patologías del lenguaje y admitimos como objetivo la relación de estructura y uso lingüísticos con estructura y función neurológica (Caplan, 1981).

Sin embargo, si definimos el concepto teórico en el que se enmarca este trabajo de la manera mencionada, no podremos distinguir qué significa "neurolingüística" frente a "afasiología", o, mejor, cómo se trabaja en neurolingüística y cómo en afasiología. El estudio de afasias pertenece a ambos campos, pero afirmaremos que el primero se etiqueta con el adjetivo "investigación", mientras que el segundo lo hace con "clínica". En ambos casos, el objetivo primero y último es la recuperación (o rehabilitación) de un paciente, y la diferencia es puramente metodológica.

En efecto, la neurolingüística *investiga* modelos explicativos de la conducta alterada -y normal, como ya hemos dicho- que puedan posteriormente aplicarse al objetivo mencionado en forma, primero, de tests específicos y, segundo, de terapias particulares a ese síntoma y, en la medida de lo posible, a un conjunto de síntomas (o síndrome). La afasiología, aunque también investiga modelos explicativos de la conducta alterada, utiliza, por contra, datos, técnicas y métodos científicos de un conjunto de disciplinas (neurología, psicología, lingüística, logopedia, inteligencia artificial, entre otras) para lograr la recuperación del paciente afásico en el ámbito clínico, centrándose, por las necesidades de la clínica cotidiana, más en el síndrome que en un síntoma particular (sería conveniente hablar, siguiendo a Caplan (1987), de "afasiología clínica"). Por tanto, la neurolingüística se diferenciará de la afasiología en referencia a sus postulados investigadores no clínicos: estudio de los mecanismos neuropsicolingüísticos que sustentan al lenguaje. La aplicación de las teorías neuropsicológicas a la terapia afasiológica, aplicación tremendamente pobre en la actualidad, representaría una disciplina novedosa que podríamos clasificar, quizás, como "afasiología de investigación" o, mejor, como "aplicación de métodos de investigación en afasiología" (el doctor Jordi Peña-Casanova apunta (comunicación personal) por la denominación "neurolingüística afasiológica").

Llegados aquí, caracterizamos el contexto de este trabajo de investigación gracias al término *neuropsicolingüística*, al cual añadiremos el adjetivo *cognitiva*.² Si nos remitimos muy brevemente a la historia del término, el nacimiento de las ciencias cognitivas (Nespoulous, 1992a) está ligado a la celebración de una serie de congresos a mediados de nuestro siglo (en el "California Institute of Technology" en 1948; en el "Massachusetts Institute of Technology" en el 1956), así como al desarrollo de la lingüística propiciado desde la gramática generativa y transformacional (Chomsky, 1957). Algunos de los nombres y postulados que aparecieron fueron "metáfora informática" (von Neumann, Mc Culloch), el problema del orden serial en el comportamiento

² Como sustenta el Dr. Jordi Peña-Casanova (1993) sería conveniente hablar del adjetivo *ideigráfico*, pues es cierto que "cognitivo lo es todo"; no obstante, mantendremos aquí la terminología cognitiva, pero no olvidaremos este hecho.

(K. Lashley) o el nacimiento de conceptos lingüísticos. Así, en el primer caso, se abogaba por una similitud entre el tratamiento de la información por el cerebro humano y por los ordenadores, mimetizando las doctrinas de Descartes y, sobre todo, de La Mettrie, con palabras como las de Wiener: «El hombre no tiene un cerebro comparable al mecanismo de un robot o de un reloj, sino que se parece *a* y funciona *como* un ordenador» (cf. Changeux, 1983)). El segundo postulado negociaba la eliminación de la consideración de los actos conductuales como meras cadenas markovianas de tratamiento de la información de derecha a izquierda. Por último, las aportaciones lingüísticas abonaron el campo con distinciones como las existentes entre "competencia" y "actuación", estructuras "profunda" y "superficial" unidas por transformaciones, etc.

Este primer impulso cognitivo tuvo serios impactos en las neurociencias, que empezaron a defender definiciones, en principio, marcadamente lingüísticas. Así, por ejemplo, Manning (1988) entendía que la relación entre lesiones cerebrales y procesos de comunicación verbal tenían que ver sólo con la codificación y decodificación verbal.³

Pero, al margen de las definiciones, aparecieron nuevas ideas aplicables directamente a la investigación y a la clínica. Así, la psicología se entendió desde el punto de vista cognitivo como el estudio de los mecanismos mentales, en términos de modelos computacionales que posibilitan nuestras actividades diarias. Y la neuropsicología era cognitiva desde el momento en que investiga los mecanismos funcionales de procesamiento de información normales partiendo de la evidencia que proporcionan los sujetos con anomalías adquiridas en esos mecanismos (Eysenck y Keane, 1984; Ellis y Young, 1988; Valle, 1991; Caramazza, 1992).

Se empezaba, entonces, a ver la neuropsicolingüística como la disciplina que no sólo observa y describe, sino que también explica, la organización y funcionamiento de una arquitectura funcional cognitiva, con unos niveles de representación estructural y unos procesos psicolingüísticos computables, y con un conjunto de fenómenos ligados a la propia naturaleza de la patología. La arquitectura funcional podría estar dañada en una o más zonas funcionales -en términos de neosistemas funcionales (Peña, 1991)-, y esa lesión puede alterar unas zonas u otras como consecuencia de lesiones adquiridas del sistema nervioso central. El siguiente cuadro extraído de Nespoulous (1985b) refleja a la perfección este estado de cosas:

³ En el mismo sentido, pero de forma más compleja, Barraquer Bordas (en Peña y Barraquer, 1983, pp. 27-28) escribe lo siguiente:

«Las afasias son, pues, trastornos de la capacidad de usar en su compleja "decodificación" o "codificación", los elementos significativos del habla (monemas y sintagmas) o sus componentes de función meramente distintiva (fonemas), por afectación de su selección y oposición en relación con su similaridad (en el seno de un paradigma), establecida en el eje del léxico o taxinómico, o de su combinación y encadenamiento en la contigüidad de un contexto (en el decurso del sintagma), indefinidamente generativo en potencia».

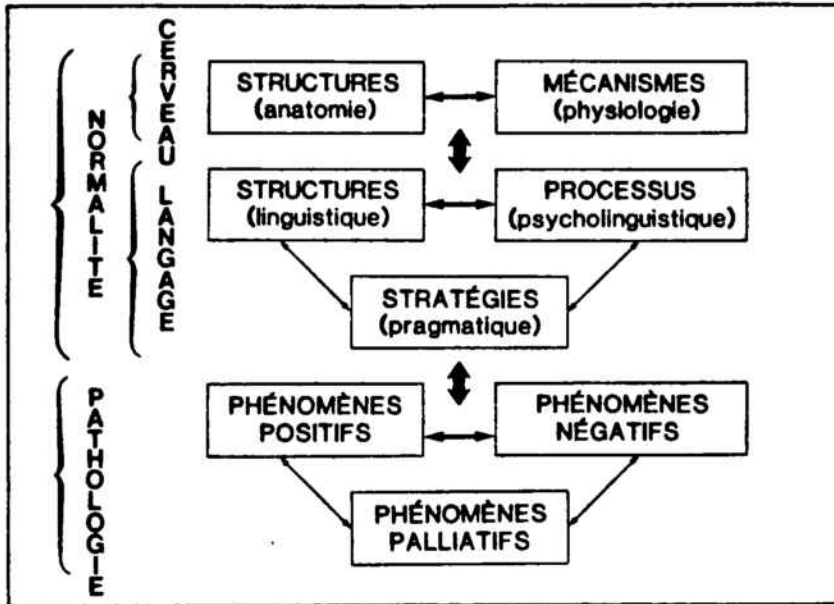


Fig. 1.1. Relación entre "normalidad" y neuropatología.

La interrelación entre estructuras, procesos y estrategias refleja el comportamiento semiótico de los pacientes. Este comportamiento semiótico de la comunicación está ligado de forma directa al lingüista, pues sus modelos de competencia deben explicar las propiedades estructurales canónicas de los diferentes niveles de organización del lenguaje (ya sea fonológicas, morfológicas, etc.), pero también al psicolingüista, pues deben construir modelos de actuación que describan la arquitectura funcional de las estructuras mencionadas en tiempos reales de codificación y decodificación de procesos dinámicos. Las estrategias son variables empleadas por el hablante para asegurar la transmisión del mensaje.

Por otro lado, dentro de la neuropatología, se observan fenómenos negativos, positivos y paliativos que se convertirán en postulados de los modelos de procesamiento de información (cf. cap. 3). Fenómenos negativos son los déficit observados en un paciente; positivos, los aspectos de la conducta que permanecen intactos; y paliativos, por último, las estrategias adoptadas por los pacientes para comunicarse teniendo presente sus nuevas condiciones.

El cuadro que precede se ha insertado también en Villiard y Nespoulous (1989) en un artículo titulado *Théorie neuropsycholinguistique...limites*. Allí se subraya la necesidad de postular interpretaciones desde la modularidad anatomofisiológica y desde la modularidad lingüístico-estructural y psicolingüístico-procesal. La relación bidireccional entre ambos tipos de modularidad es una condición necesaria para obtener una interpretación global de los patrones de actuación afásicos, es decir, establecer el

déficit subyacente a una representación y/o un proceso es prioritario a la rehabilitación de un paciente.

Pero, quizás lo más importante, es la enseñanza que debemos extraer del modelo neuropsicolingüístico presentado. Ante la pregunta sobre si debemos estudiar el procesamiento o las representaciones de un paciente, debemos contestar claramente que el análisis debe realizarse sobre los dos componentes. Esta respuesta podría criticarse diciendo que las bases sobre las que se asientan ambos modelos son diferentes, empíricas en la psicolingüística, teóricas en la lingüística. Como apuntan Nespoulous (1985a, 1990a) y Villiard y Nespoulous (1990), no conseguiremos ninguna teoría explicativa si no centramos nuestros esfuerzos en ambas. El modelo que presentaremos en el capítulo 5 tiene como objetivo responder a la pregunta anterior con la siguiente aseveración: es posible construir un modelo neuropsicolingüístico para la interpretación de determinados errores siempre y cuando hagamos que algunas de las divergencias se "minimicen". La consecuencia de la evolución de la neurolingüística a la neuropsicolingüística, que ya rastreamos en el próximo apartado, presenta, entonces, una importancia vital para la posterior aplicación clínica de nuestros modelos.

1.2. ¿AGRAMATISMO O AGRAMATISMOS?

El agramatismo es, dentro de la afasiología, el síndrome que más ríos de tinta ha hecho desbordar de sus cauces. Y esto es así, según creo, por dos razones: primera, sus peculiares características hacen que tanto lingüistas como psicólogos o neurólogos estén interesados en desentrañar sus misterios, pues esto proporcionaría refutación empírica a diversas teorías dentro de esos campos; y segunda, en otra dirección, los modelos teóricos surgidos desde la lingüística o la psicolingüística tienen aplicación terapéutica directa en estos pacientes más que, por ejemplo, en pacientes con déficit importantes en aspectos semánticos o pragmáticos del discurso. Si analizamos más de cerca las características del agramatismo veremos cómo esto es así.

Por *agramatismo* entendemos, etimológicamente, la ausencia del conocimiento de la gramática. La mayoría de autores están de acuerdo en aceptar un conjunto de rasgos generales que, después, se apresuran a señalar, pueden o no aparecer en todos los pacientes. Es muy probable que el problema del agramatismo se encuentre en el hecho de que durante mucho tiempo se ha estudiado como un síndrome con un conjunto de síntomas asociados, pero dissociables (Ellis y Young, 1988), es decir, como un conjunto de síntomas que se presentan con más o menos regularidad en un grupo de pacientes con lesiones anatómicamente cercanas, pero que son dissociables en cuanto a la modalidad, pues no se corresponden los patrones de actuación en ese grupo en relación con la producción y comprensión oral o escrita. No obstante, aquí sólo definiremos los rasgos que lo han hecho característico, y dejaremos la discusión para después (cf. caps. 3 y 4).

Deberían destacarse, según mi opinión, cuatro aspectos que, enunciados, serían los siguientes: representación anatómica, manifestaciones superficiales (es decir, fenómenos negativos), naturaleza del déficit y modelos interpretativos.

1.2.1. Representación anatómica

En relación con el primer aspecto, el agramatismo suele asociarse clínicamente a un estado dinámico -o evolutivo- de la afasia de Broca o, en algunos casos, de afasias de predominio motor. Se trata, entonces, de la evolución a un cuadro de agramatismo más o menos crónico, inexistente en el estado agudo de instauración de la patología (Lecours y Lhermitte, 1979; Peña y Barraquer, 1983).⁴ Clásicamente, el área de Broca está situada en el pie (y la cabeza) de la tercera circunvolución frontal izquierda, por delante de la circunvolución frontal (motora) ascendente. Se corresponde citoarquitectónicamente con las áreas 44 y 45 de Brodmann. El enfermo, sin embargo, suele presentar una lesión frontoparietal amplia con extensión subcortical (ínsula anterior, putamen, caudado) y sin afectación de regiones temporales (Peña, 1991). El cerebro del paciente Leborgne (o "Tan Tan") examinado por Broca nos sitúa la localización clásica de este síndrome patológico adquirido:

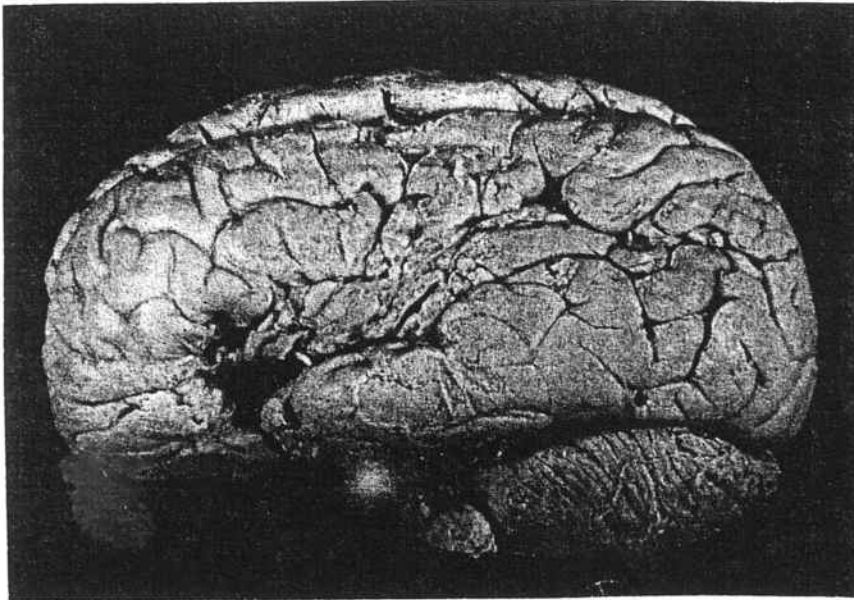


Fig. 1.2. Fotografía que muestra la lesión del paciente Leborgne (cf. Signoret, Castaigne, Lhermitte, Abelanet y Lavorel, 1984, p. 305).

⁴ Desde la descripción de la patología hecha por Broca en 1861 acerca de la "afemia", la mayoría de autores han hablado de afasia tipo Broca (Benson y Geschwind, 1971; Goodglass y Kaplan, 1972) o bien han hecho hincapié en sus etiquetas a la característica motora del trastorno (Wernicke, 1874; Goldstein, 1948; Bay, 1962; Luria, 1964; Leischner, 1972), expresiva (Pick, 1913, 1931; Weisenburg y McBride, 1935), verbal (Head, 1926; Wepman, 1961) o a la codificación o no fluencia (Osgood, 1963; Howes y Geschwind, 1965) (en A. Kertesz, 1979, pp. 2-6).

No entraremos en la polémica acerca de si el área de Broca se correlaciona o no con la afasia de Broca, aspecto subrayado por Mohr y que puede "visualizarse" en Kolb y Whishaw (1976, pp. 507-508), pero sí señalaremos que las investigaciones actuales prefieren hablar de "pertinencia biológica y psicológica" mejor que "localizacionismo", entendiendo por aquélla cualquier perturbación histológica, y no propiamente anatómica (véase Lecours, Ardila, Peña, y Diéguez, (en prep.)).

1.2.2. Fenómenos negativos

La inexistencia de modelos de procesamiento del lenguaje ha permitido una observación asistemática de datos. Las manifestaciones superficiales, a pesar de su aparente expresividad, han sido muy variables dependiendo, en cada caso, de la lengua estudiada. Algunos rasgos parecen definitivos y, de forma extrema, podrían considerarse patognomónicos, como la omisión y/o sustitución de morfemas gramaticales separables y ligados; no obstante, otros rasgos son más problemáticos (p.ej., longitud reducida de frase, omisión o nominalización de los verbos principales, dificultades en el orden de palabras, etc.) pues se acepta que muchas veces van asociados a otros síntomas.

Se aceptan como fenómenos negativos clásicos los siguientes (Goodglass, 1968; Tissot, Mounin y Lhermitte, 1973; Lecours y Lhermitte, 1979; Goodglass y Menn, 1985; Caramazza y Berndt, 1985; Nespoulous, 1985b, 1992b; Obler y Menn, 1988; Paradís, 1988):

- 1) enlentecimiento del habla con alteraciones en la prosodia y alguna pérdida de la melodía del habla como indicador de segmentación gramatical;
- 2) reducción general del vocabulario disponible y reducción de los enunciados a un solo elemento, es decir, reducción en número y complejidad de las estructuras sintácticas disponibles;
- 3) omisión y/o sustitución de morfemas gramaticales estructurales y palabras de función (v.gr., artículos, preposiciones, conjunciones, etc.);
- 4) pérdida de flexiones verbales y utilización predominante de formas no nominales como el infinitivo (español, catalán o francés) o el gerundio (inglés), acompañado de omisión de cópulas, implicando problemas en aspectos sintácticos como la concordancia;
- 5) emisiones "telegráficas" con tendencia a la yuxtaposición.

Estos aspectos se han mostrado en tareas psicolingüísticas diferentes, como el habla espontánea o la repetición de oraciones. Asimismo, se ha observado una alteración en el habla escrita en los aspectos pertinentes de la misma.

En trabajos más recientes se han observado más de cerca las características presentadas (Caramazza y Berndt, 1985). El aspecto más significativo es la omisión y/o sustitución de morfemas gramaticales en producción espontánea. Como señalan los autores, dos son las cuestiones a resolver en esta alteración: primero, qué elementos se omiten y en qué posición lo hacen y, segundo, caracterizar el patrón deficitario en términos teóricos. En el primer aspecto deben resolverse cuestiones como la influencia contextual y la regularidad o irregularidad del patrón deficitario, tanto en palabras funcionales como en morfemas gramaticales. En cuanto al segundo, probablemente el problema central deriva de la correspondencia o no entre modelos psicolingüísticos (véase cap. 3) y lingüísticos (véase cap. 4). Como afirmaremos en los caps. 6 y 7, esta investigación pretende dar respuesta a estas preguntas.

Otros aspectos como la reducción sintáctica de la frase, la omisión o nominalización de los verbos principales o los errores en el orden de palabras, parecen más cercanos a una descripción sintomática asociada.

1.2.3. Naturaleza del déficit

A pesar de estas manifestaciones superficiales, y dado que ciertas manifestaciones clínicas idénticas no tienen necesariamente un determinismo idéntico debido al déficit subyacente (Nespoulous, 1990b), la polémica ha surgido a la hora de analizar la naturaleza de la disfunción patológica. Podemos conocer esta naturaleza gracias a la metodología de las disociaciones que veremos en el cap. 3, a través de lo que Ellis y Young (1988) denominan "disociaciones dentro del agramatismo".

Una primera oposición se produce entre agramatismo y *paragramatismo*, oposición diferenciada clásicamente por varias dicotomías: omisión/sustitución de morfemas, no fluencia/fluencia, afasias motora/sensorial, entre otras. El agramatismo suele definirse como la omisión de palabras de función (p.e., artículos, preposiciones, conjunciones, verbos auxiliares) y de afijos flexivos, propio de la afasia tipo Broca, mientras que el paragramatismo, o disintaxia, se define como la sustitución de palabras de función y afijos flexivos, propio de la afasia tipo Wernicke (Lecours y Lhermitte, 1979; Peña, 1991).

Estas dicotomías llevaron a varios autores (Tissot, Mounin y Lhermitte, 1973; Goodglass, 1976) a distinguir entre un agramatismo con preferencia morfológica y un agramatismo con preferencia sintáctica. O bien, desde una perspectiva más psicolingüística, Lecours, Dordain, Nespoulous y Lhermitte (1970) (cf. Peña y Barraquer,

1983) distinguen entre agramatismo impresivo (igual a paragramatismo) y agramatismo expresivo (o propiamente agramatismo).

Estudios actuales han demostrado que esta visión clásica es, al menos parcialmente, errónea, y han puesto de manifiesto dos perspectivas de análisis. Una de ellas se caracteriza por defender que el agramatismo es un déficit dependiente del síndrome (Paradís, 1988), con lo que agramatismo y paragramatismo serían dos alteraciones diferentes, mientras que la otra postula que son déficit sintácticos independientes del síndrome, lo que haría que no se detectaran diferencias entre las habilidades de ambos pacientes (Heeschen en 1985 hablaba de una "oposición ficticia" donde ambas semiologías son el resultado del mismo déficit subyacente).

Caplan (1986) destaca dos diferencias significativas: el agramático omite morfemas libres y selecciona de forma errónea las flexiones de acuerdo con un patrón de preferencia jerárquico, denominado "cero" si es posible o, en caso contrario, llamado "más simple", mientras que la semiología paragramática substituye morfemas libres al azar dentro de la misma categoría y selecciona, de forma errónea, afijos flexivos pero no según una jerarquía. Esta selección errónea -y no omisión- de afijos flexivos en el agramatismo se observa claramente en lenguas con una morfología "rica" donde la omisión de estos afijos produciría cadenas lingüísticas erróneas, aunque pronunciables (p.ej., en lenguas romances), o bien cadenas lingüísticas erróneas e impronunciables (p.ej., en lenguas semíticas), tal y como describió notablemente Grodzinsky (1984). En este trabajo mantendremos esta postura, pero ofreceremos una explicación formal de por qué se produce esta preferencia jerárquica (véase cap. 5).

Una segunda oposición importante se establece, ya dentro de la categoría agramática, en distinguir si existe un paralelismo o una asimetría entre la producción y la comprensión de los pacientes. Los primeros estudios destacaban que el agramático era un enfermo caracterizado por una producción, lectura y escritura alteradas, pero donde la comprensión se mantenía relativamente preservada. Esto se pone de manifiesto en descripciones como la que hemos hecho en párrafos precedentes acerca de los fenómenos negativos de esta semiología, o en afirmaciones como la de Lecours y Lhermitte (1979 en el sentido de que el discurso agramático se distingue de la jerga, en el plano semántico, por la eficacia en cuanto a la información transmitida).

Los trabajos que se iniciaron en la década de los 70 y que se extendieron a los 80, mostraron un grupo de estudios significativos en relación con un paralelismo o una asimetría, aunque la mayoría de autores postularon ciertas hipótesis de compromiso. Las diversas posiciones las podemos centrar en Caramazza, Zuriff, Berndt y cols. (1976, 1980, 1981) y, desde otra perspectiva, Grodzinsky (1984, 1986b, 1990), en relación con el paralelismo, y Miceli, Mazzucchi, Menn y Goodglass (1983), Nespoulous, Dordain, Perron, Bub, Caplan, Mehler y Lecours (1988), en relación con la asimetría.

En cualquier caso, y sea cual sea la respuesta, en el trabajo mantendremos una hipótesis de compromiso que consiste en postular que la producción y la comprensión son tareas psicolingüísticas diferentes que mantiene en común sólo algunas estructuras y procesos similares (cf. cap. 5). Debemos tener siempre presente que las diferencias en muchos trabajos se deben a variables extralingüísticas ocasionadas, en la mayoría de los casos, por el trabajo experimental *off-line*⁵ (Nespoulous, 1990b). Así, la dificultad de la tarea (Zurif y Caramazza, 1976), el nivel de análisis lingüístico o, sencillamente la actitud del paciente ante el test experimental, puede producir diferencias o similitudes entre distintas tareas psicolingüísticas, por lo que es necesario un análisis amplio antes de elaborar una hipótesis sobre una generalización.

En relación con esta oposición, surge la pregunta sobre si el déficit es central o periférico o, en otras palabras, si el déficit está centrado en la competencia o en la actuación. En definitiva, se trata de lo siguiente: si el déficit es central, éste afectará la competencia del hablante y, por tanto, reflejará problemas en todas las modalidades de análisis y en todas las tareas o, al menos, en cierta(s) modalidad(es); por contra, si el déficit es periférico, se reflejará sólo en una alteración en la actuación del paciente, observándose en actuaciones específicas del lenguaje pero independientes de la modalidad (p.ej., un *parser* sintáctico), o bien en factores relacionados con el lenguaje y de modalidad específica (p.ej., frecuencia de palabras) o, por último, mecanismos o capacidades independientes del lenguaje (p.ej., memoria a corto plazo, atención) (Paradís, 1988). Los autores que defienden un paralelismo entre producción y comprensión, evidentemente, sostienen que el déficit es central y, en su caso, sintáctico⁶, mientras que los autores que sostienen diferencias en el procesamiento lingüístico, mantienen que el déficit agramático se observa en los procesos de producción del lenguaje, pero no en los de comprensión.

Reiteraremos esta propuesta en el capítulo 4 donde la relacionaremos con el modelo de Nespoulous (1985b), ya que es posible presentar la dicotomía "competencia/actuación" o, lo que es lo mismo, "déficit central/periférico" en términos de la dicotomía "representación/proceso"⁷. El modelo que presentaremos ofrece como ventaja la imposibilidad de separar estos dos estadios o, en caso de que exista una separación, ésta será mínima y justificable dentro de un modelo como el nuestro. Intentaremos que sea un

⁵ La experimentación *off-line* está relacionada con el trabajo experimental realizado con el paciente, trabajo que siempre está fuera del contexto "normal" de expresión oral, o estudios *on-line*. No obstante, es posible minimizar los problemas en la experimentación si afirmamos que las tareas *off-line* que estudiamos en un paciente se realizan correctamente por sujetos "normales" en el mismo contexto de trabajo.

⁶ Así, por poner un ejemplo, en Caramazza y Zurif (1976) se defiende que la afasia tipo Broca presenta una disociación entre competencia (intacta) y actuación (alterada), y problemas como el output telegráfico se debería a un problema neuromuscular, no central a nivel cortical. De esta forma, el problema central, sintáctico, alteraría tanto la producción como la comprensión del paciente.

⁷ En el próximo subapartado avanzaremos algunos de los aspectos que ahora estamos discutiendo.

modelo "empíricamente teórico" o "teóricamente empírico" (¡en esta segunda acepción el término "teóricamente" no debe entenderse en sentido peyorativo!).

1.2.4. Modelos interpretativos

No discutiremos en este subapartado los modelos que se han propuesto para explicar el agramatismo, pues éste es el objetivo de los próximos capítulos; sin embargo, sí veremos algunos de los problemas que se han originado al intentar postular una teoría sobre el agramatismo. Discutiremos, básicamente, dos aspectos: primero, niveles de representación y/o procesamiento, y segundo, estrategias compensatorias.

Por lo que respecta al primer aspecto, las teorías propuestas en la actualidad se centran en discutir si se trata de un problema en las representaciones lingüísticas o, por el contrario, es más bien un déficit en el mecanismo de procesamiento que une estas representaciones, es decir, si se trata de pacientes con problemas en las estructuras lingüísticas, o bien en las reglas que forman y manipulan estas estructuras (o bien, evidentemente, una alteración en ambos aspectos).

Prácticamente todos los niveles de representación se han propuesto como disfunción en el agramatismo. El nivel de representación oracional, la sintaxis, es el nivel que se ha defendido un número mayor de veces. Desde los trabajos de Goodglass y cols. (1960, 1976) hasta los trabajos en gramática generativa con el modelo de la rección y el ligamiento de Chomsky (1981) (Grodzinsky, 1984, 1986b, 1990), pasando por los trabajos de Caramazza, Zurif, Berndt y cols. (1976, 1980, 1981), se ha postulado una alteración sintáctica. La hipótesis sintáctica específica que el paciente agramático es incapaz de tratar adecuadamente con la estructura sintáctica por lo que se producen dificultades en el procesamiento de palabras de función. No obstante, algunos de estos autores aceptan la posibilidad de que existan, además, alteraciones morfológicas (Goodglass y Menn, 1985) o léxico-semánticas (Zurif y Caramazza, 1976).

A nivel léxico o subléxico se han propuesto varias hipótesis diferentes como "productoras" del déficit agramático. En varios trabajos (1977, 1979, 1982), M-L. Kean defiende una explicación fonológica según la cual se producirían en el afásico agramático alteraciones en el acento tónico y en los límites internos de las palabras. Según su hipótesis, la interpretación sintáctica del agramatismo no explica el procesamiento unitario de los morfemas gramaticales alterados, comportamiento que se explicaría desde la dicotomía mantenida entre "palabras fonológicas" (preservadas) y "clíticos fonológicos" (dañados). En su propuesta, producción y comprensión son también el mismo fenómeno.

Para Bradley, Garret y Zurif (1980) el déficit se situaría a nivel léxico, y los pacientes serían incapaces de recuperar las formas de las palabras de función y afijos

flexivos. Para estos autores, sin embargo, los pacientes serían capaces de reconocer estas formas, por lo que la comprensión no estaría alterada de igual forma. En algunos trabajos, desde una perspectiva no lingüística, se ha abogado en este sentido por una alteración en la memoria semántica de las palabras.

En este mismo orden de cosas, y sin entrar en implicaciones procedentes de la aceptación o no de la hipótesis lexicalista propuesta por Chomsky en 1970, otros autores han aceptado la validez de un déficit puramente morfológico. Así, Lapointe (1983) propone que los elementos mantenidos son los ítems de la raíz (los ítems de categoría mayor) que se insertan en estructuras morfosintácticas durante la inserción léxica, entendida ésta en el sentido de la gramática generativa (Scalise, 1984).

Estos autores son los primeros en postular abiertamente un déficit en un nivel específico, aunque existen también propuestas que analizan problemas bicomponenciales o multicomponenciales. Una visión alternativa a la expuesta es la que se produce si explicamos el agramatismo como un déficit del mecanismo de procesamiento lingüístico. En este sentido, los problemas surgen a la hora de explicar el déficit a través de la pérdida de habilidades del procesamiento particular o a través de dificultades de acceso, con lo que se establecerían diferencias muy significativas al hablar, por ejemplo, de alteraciones en las reglas de producción lingüísticas o de inhibición patológica en el nivel de activación léxica. En el cap. 3 veremos las propuestas principales desde los sistemas de procesamiento de información, y analizaremos la diferencia entre los modelos de activación serial (Forster, 1976; Tyler y Marslen-Wilson, 1982; Garret, 1980, 1982a, 1984, 1988, 1990) y los modelos de activación interactiva, sea extendida (Dell, 1986) o bien en paralelo (McClelland y cols., 1981, 1986; Stemberger, 1985), diferencias basadas en la defensa o crítica de la tesis de la autonomía (interacción o no entre los diferentes procesos lingüísticos). El agramatismo, entonces, se está empezando a entender desde metodologías de investigación diferentes, ya sea la psicolingüística o la neuropsicología cognitiva, encontrando computaciones lingüísticas que podrían estar alteradas y que actúan *a posteriori* (en modelos secuenciales) o a la par (en modelos interactivos) con otros mecanismos computacionales preservados.

Por último, destacar qué queremos decir cuando hablamos del resultado de estrategias compensatorias. Estas estrategias se han definido también como fenómenos positivos y/o negativos o, para otros autores, procedimientos heurísticos). Este aspecto ha sido estudiado por la neuropsicología cognitiva de forma prioritaria, -aunque ya autores como Goodglass (1968) hablaba de "maniobras compensatorias"- y se ha observado que depende enteramente del sistema cerebral intacto, tras la lesión. Las caracterizaciones han sido variadas y diversas: plausibilidad semántica (Caramazza y Zurif, 1976), regularidades secuenciales de orden lineal de núcleos (Caplan, 1983) o principios "por defecto" (Grodzinsky, 1990) son algunas de las más notables. Se trata, entonces, de los intentos del paciente por comunicarse con los demás haciendo uso de sus capacidades mentales intactas y de sus propias "invenciones".

1.3. LÍNEAS DE TRABAJO

En este apartado hemos intentado poner de manifiesto los problemas que existen a la hora de acercarse al estudio de pacientes agramáticos, problemas que, en mayor o menor medida, se han investigado en el presente trabajo. Los principales aspectos sobre los que haremos hincapié en las páginas restantes son los siguientes:

- 1) ¿puede el agramatismo -o, al menos, el componente morfológico de estos pacientes- explicarse desde un modelo neuropsicolingüístico? y, en caso afirmativo ¿cómo sería tal modelo?;
- 2) ¿esa explicación precedente se centrará en un déficit central o en un déficit selectivo, es decir, afectará la competencia o la actuación del enfermo?;
- 3) ¿la alteración de los pacientes en tareas morfológicas se produce por un déficit morfológico, sea léxico o no, o bien por un déficit a otro nivel?, y, en caso de utilizar estrategias compensatorias ¿qué nivel de representación es el utilizado por esas estrategias?;
- 4) ¿el problema de la afasia agramática es verdaderamente un problema en las estructuras lingüísticas o bien es un problema en los mecanismos de procesamiento o de acceso lingüísticos?;
- 5) y, por último, ¿existe una correlación anatomoclínica entre los datos y la localización cerebral? y, si es así, ¿es posible efectuar terapias correctas sobre esta base?

Intentaremos dar respuesta a estas preguntas que "a millares" surgen en todas las publicaciones sobre el tema. Para responder a las mismas seguiremos el esquema de trabajo que ocho líneas más abajo se describe. Centraremos nuestra atención, de forma prioritaria, en la defensa de una explicación en términos de procesamiento o acceso, lo cual puede traducirse como una visión opuesta a muchas teorías actuales reinantes. Evidentemente, las consecuencias a nivel terapéutico son tremendas y, a medio plazo, deben producir cambios en la recuperación de estos pacientes afásicos. Para algunas otras preguntas, sin embargo, debemos admitir que el tiempo responderá...

1.4. ESQUEMA DEL TRABAJO

Una vez que hemos visto los fundamentos de los modelos neuropsicolingüísticos y los problemas a la hora de estudiar la afasia agramática, centraremos nuestra mirada en las descripciones efectuadas en relación con este fenómeno por autores "clásicos" (cap. 2).

Los capítulos 3 y 4 presentarán un conjunto de modelos dentro de los sistemas de procesamiento de la información y de la lingüística, respectivamente. Se ofrecerán los fundamentos de ambos modelos (aunque de forma muy breve en la lingüística) y se describirán los mismos. Esta descripción se hará de forma rápida, y sólo nos extenderemos cuando el modelo que estudiemos sea uno de los que fundamentan nuestra perspectiva teórica. De esta forma, el modelo de Dell (1986) y la filosofía conexionista, en el capítulo 3 (así como el modelo de Ellis y Young, 1988), y el modelo de Lieber (1981), en el 4, serán estudiados con detalle. El resto de modelos, aunque pequeños de ser excesivamente densos, servirán de contexto a esta presentación. Por último, en el capítulo 4 se incluye una *coda* donde presentaremos algunas de las interpretaciones más significativas que se han ofrecido para explicar la afasia agramática, sea desde la perspectiva de los sistemas de procesamiento de la información, sea desde el punto de vista gramatical.

En el capítulo 5 ofreceremos nuestro modelo, basado en un conjunto de estructuras interactivas (Dell, 1986), mnésicas (Lieber, 1981) y algorítmicas. Con el modelo pretendemos no sólo explicar los datos afasiológicos obtenidos en nuestra investigación sino también algunos de los problemas con los que se han encontrado algunos investigadores dentro del tema. Asimismo, en la segunda parte de este capítulo se estudiarán la hipótesis presentada y las variables de la investigación en relación a los sujetos, la localización de la lesión y la metodología empleada.

Los capítulos 6 y 7 presentan el conjunto de nuestra investigación. Se analizarán la flexión nominal y verbal, respectivamente, y se discutirán los resultados obtenidos a la luz de nuestro modelo teórico del capítulo 5. Se tendrán presentes en todo momento las interpretaciones expuestas en la *coda* del capítulo 4.

Por último, mostraremos las conclusiones más significativas obtenidas con la investigación. Pertencerán éstas al estudio de modelos que deben analizarse dentro de la neuropsicolingüística y se ofrecerán algunas sugerencias de trabajo futuro en relación con una terapia óptima de este tipo de pacientes (así como de otros enfermos, siempre que podamos demostrar la fiabilidad del modelo neuropsicolingüístico en todos ellos).

2. APROXIMACIÓN CLÁSICA AL AGRAMATISMO

Veremos brevemente en esta aproximación clásica la evolución del término agramatismo desde su instauración en 1819 hasta las descripciones clásicas de mediados de este siglo; se efectuará, sin embargo, un análisis exhaustivo sólo cuando las implicaciones de los autores correspondan a investigaciones en el terreno morfológico o cuando éstas, aunque no sean de carácter morfológico, tengan relaciones directas con este ámbito lingüístico.

Cuarenta y dos años antes de que Broca presentara su famoso caso Leborgne, un paciente con *afemia* caracterizado por sus problemas articulatorios, Deleuze, según Pitres (1898) (cf. Goodglass y Menn, 1985), se refería a un paciente que usaba exclusivamente el infinitivo de los verbos y nunca hacía uso de pronombres. Esta definición recibió la etiqueta de agramatismo en 1878 de la mano de Küssmaul, en un capítulo que tituló *Les troubles syntactiques de diction, agrammatisme et akataphasie* (cf. Tissof, Mounin y Lhermitte, 1973). A partir de entonces, y prácticamente hasta hace recientes años, se asoció agramatismo con problemas en el orden de palabras (el término "akataphasie" se reservó para alteraciones en la flexión de las palabras). ¡La separación entre sintaxis y morfología en neuropatología estaba ya servida!

Tanto la escuela francesa (P. Marie, Moutier, Ombredanne) como la escuela alemana (Pick, von Monakow, Isserlin, Kleist) aportaron poco a los problemas morfológicos del agramatismo. Probablemente la descripción de Kleist en 1934 sea la más notable: el agramatismo motor, cuadro regresivo de afasias motoras, se caracteriza por un empleo de palabras en forma original sin flexión (v.gr., sustantivos en nominativo, verbos en infinitivo o participio) y problemas en las palabras derivadas o compuestas. Por otra parte, el uso incorrecto de flexiones y las erróneas relaciones de las palabras de función, así como de las relaciones gramaticales, fue definido por Kleist como paragramatismo, y estableció ya una clara relación con afasias de tipo sensorial.

Los trabajos clásicos aportaron algunos aspectos a la neurolingüística moderna, relacionados en ciertos casos con la morfología. Los más significativos son los siguientes (Tissot, Mounin y Lhermitte, 1973):

1) existen diversas formas diferentes de agramatismo, desde el agramatismo motor hasta el paragramatismo (Kleist), el pseudoagramatismo de Pick, el agramatismo infantil o el agramatismo de los sordomudos;

2) el agramatismo receptivo (Salomon) debe aislarse, aunque puede ajustarse totalmente al paragramatismo de la afasia sensorial. De igual modo, el agramatismo expresivo se relacionaría con cuadros evolutivos de afasias de tipo motor;

3) los diferentes cuadros agramáticos se corresponden con mecanismos fisiopatológicos diferentes que, en términos de localización, se ligan a la afasia motora (prácticamente sólo tipo Broca) y sensorial. Algunos de estos mecanismos se vincularían a un "lenguaje de emergencia" guiado por el principio de economía de esfuerzo (Pick) o a una inhabilidad para utilizar palabras de función por la pérdida en el paciente de la "actitud abstracta" (Goldstein), una consecuencia híbrida de la "inteligencia" de los pacientes (P. Marie) y la psicología *Gestalt*.

4) la reducción morfológica casa con el empleo de verbos en infinitivo, supresión de palabras de función y ausencia de la diferenciación gramatical de tiempo, género y número, así como subordinación;

5) el agramatismo aparece también en otras modalidades, tales como la lectura en voz alta o la escritura al dictado, convirtiéndose en un síndrome -síntoma, actualmente- transmodal.

En 1939 y 1955 -con los trabajos de Alajouanine, Ombredanne y Durand, y de Panse y Shimoyama, respectivamente-, vemos las primeras aportaciones de lingüistas al terreno de la afasiología. El estudio de Panse y Shimoyama (cf. Goodglass, 1968), centrado en el japonés, lengua con una amplia morfología gramatical, presentó pacientes con omisión y distinciones erróneas de morfemas gramaticales, así como pacientes con afasia fluida donde se preservaban las formas gramaticales.

La primera explicación -o, mejor, interpretación- de trastornos del lenguaje nació de la pluma de uno de los mejores lingüistas de la historia, Roman Jakobson. Además de ser uno de los primeros en justificar la tarea del lingüista en el terreno de la neurolingüística¹, supo adecuar los datos patológicos a las teorías lingüísticas estruc-

¹ A este respecto, escribía lo siguiente:

«Si la afasia es un trastorno del lenguaje, según sugiere el propio término, entonces todo intento de descripción y clasificación de los síndromes afásicos debe empezar por preguntarse cuáles son los aspectos

turales del momento. Distinguió, en correspondencia con los dos componentes fundamentales del lenguaje (selección y combinación), dos tipos de habla afásica, una afectada por un déficit en la similitud (forma fluente y anómica) y otra alterada en cuanto a la contigüidad (forma no fluente y agramática).

En relación con el trastorno de la contigüidad, Jakobson (1956) cita a Jackson para justificar que hablar no es sólo componer palabras, sino que también es necesario formar proposiciones. El agramático perdería esta capacidad y formaría frases a través de la unión desordenada de palabras. Las palabras que tienden a mantenerse son aquéllas que no dependen del contexto, por lo que las palabras dotadas de función gramatical se omitirán con más facilidad. En pacientes donde el trastorno se sitúa en la selección, y que no deben, por tanto, apoyarse en el contexto, estas palabras son más resistentes.

Jakobson menciona, por lo que a la morfología se refiere, algunos aspectos importantes. La flexión es abolida en favor del infinitivo en los verbos y el nominativo en los sustantivos de lenguas con declinación. Esta jerarquización se debe, según Jakobson, a dos aspectos, uno contextual (eliminación del régimen y de la concordancia) y otro relativo a la formación de las palabras en radical y afijos. En este segundo aspecto, Jakobson abre las puertas a las interpretaciones actuales, pues la lingüística generativa aplicada a la neurolingüística trata el agramatismo como déficit en la formación de palabras (véase el cap. 4). Una última explicación, también ligada a trabajos recientes -y, especialmente a éste-, es que el paciente agramático presenta un mismo contenido semántico en paradigmas gramaticales (p.ej., tiempos verbales).²

En 1960, Goodglass y Berko hicieron probablemente el primer intento "serio" de estudiar la morfología alterada en el enfermo agramático, tal y como apunta ya desde el inicio el propio título del artículo: *Agramatismo y morfología flexiva en inglés*. En este artículo, se expone la problemática entre sintaxis y morfología, de la que fue también partícipe Jakobson (1956), pues el trastorno de la contigüidad se refiere tanto a déficit sintácticos (orden de palabras en oraciones) como morfológicos (reglas para los sufijos que indican relaciones gramaticales entre palabras).

del lenguaje alterados en las diversas clases de afasia. Este problema (...) no puede resolverse sin la colaboración de lingüistas profesionales familiarizados con la estructura y el funcionamiento del lenguaje». (R. Jakobson, 1956, p. 99).

Esta definición, sin duda, sería sostenida por cualquier lingüista de nuestra época, quizás matizando "síntomas afásicos" por "síndromes afásicos".

² Aun cuando afirmamos la "modernidad" de la obra de Jakobson, veremos que el conjunto de matices que debe realizarse es muy amplio. Hemos querido, por tanto, y sin entrar en anacronismos, dar validez en el contexto actual al trabajo de Jakobson, pero conociendo los límites propios de su época.

Goodglass y Berko (1960) realizaron un "Test de flexión gramatical" en el que examinaron 10 morfemas flexivos. En este test se analizaron, para el inglés, los ítems siguientes:

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) plurales: [-s, -z], [-iz]³ 2) pasados: [-t, -d], [-id] 3) presentes: [-s, -z], [-iz] 4) posesivos: [-s, -z], [-iz] 5) comparativo y superlativo: [-er], [-est] |
|--|

Tabla 2.1. Morfemas estudiados por Goodglass y Berko.

En el mismo orden de cosas, Villiers (1978) estudia catorce morfemas gramaticales en orden a investigar la dificultad de los mismos, realizando la siguiente tabla, para el inglés (p. 128):

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Presente progresivo: -ing 2) plural: -s 3) cópula contráctil 4) cópula no contráctil 5) artículos <i>a</i> y <i>the</i> 6) pasado regular: -d 7) pasado irregular 8) tercera persona regular: -s |
|--|

Tabla 2.2. Orden de dificultad
in crescendo de morfemas gramaticales.

Los datos, prácticamente similares a los obtenidos por Goodglass y Berko (1960), se explican prácticamente de forma similar. Goodglass y Gleason (1960), Goodglass, Gleason, Bernholtz y Hyde (1978) y Berko (1978) observan que la dificultad de los pacientes afásicos en la flexión sigue un orden dependiente de la función gramatical, no de aspectos como la similaridad fonológica, similaridad más importante para aspectos de adquisición de la lengua materna. Para explicar este hecho, que produce, entre otros, problemas con alófonos no silábicos ([-s, -z] para el plural, [-t, -d] para el pasado), pero no con los respectivos silábicos ([-iz], [-id]), los autores formulan como hipótesis cuatro rasgos: primero, la frecuencia de aparición del ítem; segundo, la saliencia⁴; tercero, el uso comunicativo; y cuarto, la unicidad de forma y función. En

³ El término "z" representa sonoridad fonética, y no finales de palabra acabados en esa grafía.

⁴ Esta traducción se corresponde con el término "saliency" del inglés.

el paciente agramático destacarían trastornos prosódicos donde, además de la pérdida de elementos átonos (p.ej., artículos en posición inicial de frases), destaca significativamente la "Hipótesis de la saliencia tónica", definida por Goodglass (1968) de la siguiente forma: el defecto subyacente en el agramatismo es un umbral incrementado para iniciar y mantener el flujo del habla -o después de un silencio o como continuación de oraciones ya en progreso-; el paciente debe encontrar el punto más saliente en su emisión, que ordinariamente es el nombre o el verbo.

Villiers (1978) expone también cuatro rasgos, algunos comunes, para explicar su orden de dificultad:

1) Frecuencia: la frecuencia predice el orden de dificultad en la afasia, no por la modelación morfológica sino porque la frecuencia de uso hace que algunos morfemas sean más resistentes que otros al déficit. La frecuencia de uso explicaría la variación en la actuación afasiológica al igual que la invariación en la adquisición de la lengua materna.

2) Saliencia: las formas acústicas salientes se mantienen menos afectadas que las no salientes, con lo que elementos en posiciones átonas tienden a ser omitidos.

3) Complejidad: podemos medir la complejidad morfológica a través de dos perspectivas. En una de ellas, desde la gramática transformacional de los años 70, el número de pasos en una derivación comprende el grado de complejidad psicológica; en la otra, desde postulados semantistas, tendremos distinciones del tipo "regular/irregular", "contráctil/no contráctil", etc.

4) Economía: manteniendo el espíritu de Pick, los rasgos redundantes, inesenciales a la comunicación, están alterados en la afasia. Villiers añade que "redundancia" sería sinónimo de "discriminación" porque toda palabra o ítem redundante puede ser discriminado gracias al contexto que lo envuelve.

El conjunto de estas teorías muestran aspectos descriptivos de la ausencia o preservación de material morfológico en pacientes agramáticos. Como se ha visto, se han intentado ofrecer explicaciones al trastorno, ya sea desde la dicotomía selección/contigüidad, ya desde presupuestos prosódicos internos a la gramática o, por último, desde presupuestos externos a la misma (v.gr., economía).

El principal objetivo de los trabajos, esto es, la descripción del déficit morfológico, se efectuó en esas investigaciones con éxito. Algunos autores (Kehayia, 1990) destacan la importancia de este éxito, pero constata que estos autores no ofrecieron poder explicativo a sus taxonomías. Hay que destacar, sin embargo, que las explicaciones de los párrafos precedentes sí están incluidos en teorías explicativas, aunque no en teorías potencialmente más elaboradas que entonces no existían o se hallaban en preparación.

En este sentido, yo he hecho hincapié en la deuda que tenemos con estas descripciones, deuda que se ha introducido en algunos aspectos de nuestras teorías actuales, al igual que ha sucedido con la "doctrina" localizacionista de finales del siglo pasado -y de autores de mediados de este siglo, como Geschwind- en relación con los grandes modelos de la neuropsicología cognitiva del momento actual.

3. SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, MORFOLOGÍA Y AGRAMATISMO

En este capítulo detallaremos los modelos engendrados dentro del paradigma de los sistemas de procesamiento de la información, tanto en la vertiente experimental (producción y comprensión en sujetos normales) como en la patológica. Comenzaremos especificando las propiedades más significativas de los mismos; en concreto, analizaremos los supuestos de la neuropsicología cognitiva, marco metodológico del trabajo, aunque este marco sea una subparte de aquéllos modelos. Acto seguido, entraremos en la descripción de algunos modelos creados para explicar la producción y comprensión orales, así como los patrones de actuación patológicos. La presentación de los modelos se utilizará como contexto en torno a los aspectos que consideraremos esenciales: el modelo de Dell (1986) y la filosofía conexionista (McClelland y cols., 1981, 1986) subyacente al mismo. Por último, mostraremos también el modelo de Ellis y Young (1988) creado a partir de los datos empíricos obtenidos sobre la actuación patológica en el lenguaje

Un cambio científico se produce por la "revisión" de tres aspectos esenciales en las teorías al uso. En neuropsicología, el patrón determinante hasta mediados de este siglo, a excepción de autores individuales, era el denominado paradigma localizacionista¹, cuya teoría estaba dirigida básicamente por las descripciones neurológicas que incluían una metodología anatomoclínica con el objeto de localizar en zonas específicas del cerebro funciones psicolingüísticas complejas, como la producción y comprensión, oral y escrita, para el caso del lenguaje.

Esta teoría, metodología y objetivos variaron con el desarrollo de la psicología cognitiva y de la lingüística, de forma que algunos aspectos fueron compartidos por ambos modelos, mientras que otros se definieron de manera divergente. En el terreno de las ciencias neurológicas, podría afirmarse con Nespoulous (comunicación personal)

¹ No veremos aquí las características de este paradigma, también conocido como conexionismo, asociacionismo o mosaicismo. Algunos aspectos, que aquí correlacionaremos con los sistemas de procesamiento de información, se han podido observar ya en las descripciones del segundo capítulo del trabajo: estudio de grupos de pacientes desde perspectivas sindrómicas, por ejemplo.

que ambas perspectivas representan las caras opuestas de la misma moneda. Para admitir esta afirmación, vale la pena observar las diferencias entre ambas.

Una de las diferencias más significativas, que veremos más adelante en detalle, reside en el tipo de modelo propuesto en neuropatología. La neuropsicología cognitiva crea arquitecturas funcionales de la mente en términos de componentes independientes que realizan, en conjunto, una determinada tarea psicolingüística. La lingüística, por contra, al menos desde la teoría generativa, define modelos formales que explican la competencia de hablantes-oyentes ideales en términos de sistemas de reglas y principios. Aquí, manteniendo la posibilidad de formular un modelo neuropsicolingüístico general, englobaremos dentro de nuestra teoría los aspectos funcionales de los primeros y los aspectos más puramente formales de los segundos.

En segundo lugar, la metodología empleada por ambas perspectivas presenta variaciones. El estudio de ambas disciplinas está encabezado por la investigación sobre casos individuales, pero en el caso de la neuropsicología cognitiva se adopta una base empírica sobre estos casos, mientras que en la lingüística el corte sería racional. En otras palabras, la neuropsicología cognitiva utiliza métodos de sustracción sobre pacientes, de forma que virtualmente cada paciente y, por ende, cada síntoma, representa un proceso o una representación², biunívocamente, mientras que la lingüística utiliza métodos de introspección sobre un corpus de oraciones que, en principio, se forman computando procesos en término de reglas para formar estructuras verbales.

Por último, ambas disciplinas se distancian de manera ingente en vistas a sus objetivos. La neuropsicología cognitiva crea arquitecturas funcionales adecuadas a síntomas particulares de un paciente produciendo explicaciones causales de la conducta en términos de flujos de información (donde ciertas "flechas" representarían los caminos a través de los cuales fluiría la información, y algunas "cajas" representarían los procesos que manipulan la información).³ La lingüística, por su parte, en el campo de la patología del lenguaje, tiene como objeto explicar las alteraciones del lenguaje dentro de algún formalismo gramatical y, bidireccionalmente, restringir el conjunto de gramáticas posibles con los datos procedentes de la neuropatología.

² De hecho, deberíamos decir que un proceso está formado por un conjunto de representaciones y un conjunto de algoritmos, por lo que aquí sería más adecuado hablar de "representaciones" y "algoritmos". Mantendremos aquí la distinción entre "procesos" y "representaciones" para distinguir claramente estos procesos de los algoritmos que utilizaremos en el capítulo 5; no obstante, debe tenerse presente este aspecto terminológico.

³ Puede verse un análisis "boxológico" de este tipo, pero en patologías del lenguaje escrito, en Lecours, Ardila, Peña, Diéguez (en preparación), donde las "flechas" representan manipulaciones en términos de acceso, emparejamiento o conversión, por ejemplo, y las cajas, por su parte, registros alfabético y fonoliteral, o léxicos logográfico y logofónico. En algunas partes del trabajo introduciré esta terminología que, probablemente, es más clara para la exposición de ciertos aspectos.

Por ahora no detallaré más estos aspectos, pues los iremos viendo a medida que presente el trabajo, tanto en este capítulo como en el siguiente. A la vista de estas diferencias, no obstante, podría pensarse en que realmente estas dos disciplinas son algo más que caras diferentes de una misma moneda. La investigación que presento intenta demostrar que esto no es cierto formulando un modelo neuropsicolingüístico global en el que características funcionales y formales irán conjuntas (véase cap. 5).

Antes de definir los sistemas de procesamiento de la información y, por ende, los sistemas dentro de la neuropsicología cognitiva, debemos dejar claro qué entendemos por "modelo" dentro de nuestra aproximación. Siguiendo a Eysenck y Keane (1984), una *aproximación* (*paradigma* o *metateoría*) es un conjunto general de ideas, por lo que podemos decir que el paradigma de la neuropsicología cognitiva es el procesamiento de la información. Así, un paradigma será útil o no, pero no correcto o incorrecto. La corrección o incorrección será una evaluación de una *teoría*, cuyo alcance estará relacionado con los fenómenos con los que trate. Un *modelo*, entonces, será una instanciación particular de una teoría que relaciona a la misma con una situación específica.

Así pues, cuando tratemos de los sistemas de procesamiento de la información, estaremos pensando en el conjunto de ideas que subyacen a los modelos actuales tanto dentro de la psicología cognitiva como de la neuropsicología cognitiva y, en ambos casos, estaremos refiriéndonos a aplicaciones empíricas de diversas teorías (estudio de errores del habla y de errores patológicos, por ejemplo, respectivamente). Las interpretaciones del agramatismo que veremos en el próximo capítulo concentran sus esfuerzos en una acomodación teórica de los datos en modelos "al uso" (prioritariamente, dentro de la gramática generativa). Es decir, no se aboga por una diferenciación entre sistemas de procesamiento de la información y sistemas gramaticales, pues sería incorrecto decir que los primeros tratan sólo con procesos y los segundos únicamente con estructuras (como veremos, tanto el modelo de Garret (1980, 1982a, 1984, 1988, 1990) como el de Dell (1986), así como el modelo morfológico de Lieber (1981), incluyen aspectos tanto procesales como representacionales). Estoy afirmando, entonces, que la visión del agramatismo es diferente según que posición se adopte y que, desde mi perspectiva, el único modelo correcto será aquél que intente compaginar ambas aproximaciones. En definitiva, hablaremos de *arquitecturas*, formales en el primer caso y funcionales en el segundo, de forma que intentemos crear una arquitectura cognitiva, al menos para un nivel lingüístico, en el capítulo 5. Debe quedar claro que no será, en absoluto, una "Teoría sobre la cognición humana", ya que ésta no existe, pero se intentará formular un modelo que sólo algunos psicolingüistas han presentado, pero no desde los patrones deficitarios sobre la actuación de pacientes lesionados cerebrales.

3.1. DEFINICIÓN DE SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La neuropsicología cognitiva, como sistema de procesamiento de la información, es una disciplina ligada a la psicología cognitiva (Eysenck y Keyne, 1984; Coltheart,

1987; Ellis y Young, 1988; Nespoulous, 1990a; Valle, Cuetos, Igoa, Viso, 1990). En ambos casos, se trata de estudiar el procesamiento de la información que subyace a las capacidades cognitivas diarias de los seres humanos y, en el caso de la neuropsicología cognitiva, este estudio se lleva a cabo utilizando la evidencia neuropatológica. Ya hemos anotado que el término *procesamiento de la información*, utilizado por estas ciencias, no explica una teoría cognitiva humana, sino un conjunto de ideas válidas para construir modelos cognitivos humanos. Definiremos este conjunto de postulados como la naturaleza filosófica -en el sentido más etimológico del término- de la neuropsicología humana.

La primera característica que podemos mencionar es que existe una relación entre el ser humano y el mundo externo; pero en esta relación -a diferencia de lo que sucedía en la concepción behaviorista- el mundo interno del ser humano es autónomo y, por ello, motivo potencial de estudio psicológico. Este ser humano es el sujeto adulto normal, en la psicología cognitiva, y este mismo sujeto con déficit orgánicos tras una lesión cerebral, en la neuropsicología cognitiva.

Segundo, la interacción entre el mundo externo y el interno está mediatizada por el/la cerebro/mente a través de un sistema de procesamiento de símbolos que se manipulan entre ellos y se transforman en otros símbolos y, en última instancia, se relacionan con cosas en el mundo externo.

Tercero, la investigación se centra en el análisis de los procesos y representaciones simbólicos que subyacen la actuación de todas las tareas cognitivas, creando teorías en forma de arquitecturas funcionales de la mente. En el caso de la actuación lingüística (percepción y producción del lenguaje oral y escrito), el sistema de procesamiento de la información lingüística forma y transforma varios tipos de representaciones lingüísticas. Estas transformaciones se desarrollan en el tiempo, de forma que la latencia de la respuesta o el tiempo de reacción tienen una importancia significativa, al menos para la psicolingüística.

Cuarto, el sistema de procesamiento del lenguaje es modular, esto es, está formado por varios subsistemas independientes con tareas lingüísticas específicas para cada componente del procesamiento de la información individual. La modularidad del sistema, con raíces "lurianas", presupone que las funciones mentales se organizan en subáreas que trabajan en concierto, de forma que cada una posee un papel específico dentro del sistema (algunas áreas, evidentemente, pueden entonces ejercer influencia sobre dos grandes sistemas psicolingüísticos: por ejemplo, el analizador visual pertenecerá tanto al sistema visual como a la modalidad lingüística escrita).

En palabras de Peña (1991, p. 9):

«Con la introducción del concepto de sistema funcional complejo se quiere destacar que las funciones mentales se organizan en sistemas de zonas que trabajan

concertadamente, de forma que cada una ejerce su papel específico dentro del sistema».

Las áreas que participan en cada sistema funcional complejo pueden estar alejadas anatómica y funcionalmente. No obstante, las zonas terciarias del cerebro (las áreas asociativas) es probable que no funcionen modularmente, sino en términos de gradientes (cf. Peña, 1991). Esta organización, p.ej., funciona de la siguiente forma en el hemisferio izquierdo: entre las tres zonas primarias sensitivas (visual en el hemisferio occipital, auditiva en el temporal, y somatosensorial en el parietal) se distribuyen las zonas secundarias y la zona terciaria (asociativa) posterior; existiría, así, un gradiente occipitoparietal (o visuoespacial), un gradiente temporoparietal (o auditivoespacial) y un gradiente occipitotemporal (o visuoauditivo). Veremos las implicaciones de estas áreas terciarias, así como del hemisferio derecho, en nuestra hipótesis del capítulo 5.

Por último, las técnicas para investigar el sistema de procesamiento del lenguaje organizado modularmente son dos, investigación de laboratorio con sujetos normales e investigación de errores en sujetos normales y en pacientes lesionados cerebrales que han perdido la habilidad para formar y/o transformar ciertas tareas de procesamiento del lenguaje.⁴ En este último caso, se asume la dependencia neurológica del sistema de procesamiento, aunque éste no se encuentre restringido por aquélla.

Este es, en definitiva, el espíritu de trabajo de la neuropsicología cognitiva. Los sistemas de procesamiento de la información requieren procesos y estructuras cognitivos que implican dos niveles independientes de análisis (Caramazza, 1986): la formulación de arquitecturas funcionales que especifiquen la estructura en componentes de un sistema cognitivo y la especificación de la estructura computacional de los componentes individuales de procesamiento que forman esa arquitectura.

Esta propuesta neuropsicológica se encarga de dos objetivos básicos, desde un punto de vista teórico, especificados y explícitos en las siguientes palabras de Ellis y Young (1988, p. 4):

«El primero es explicar los patrones de las realizaciones cognitivas afectadas o intactas que se pueden observar en los pacientes con lesiones cerebrales en términos de alteración de uno o más componentes de una teoría o modelo del funcionamiento cognitivo normal».

[El segundo] «trata de extraer conclusiones sobre los procesos cognitivos intactos y normales a partir de patrones de habilidades afectadas e intactas observadas en pacientes con lesiones cerebrales».

⁴ El estudio de errores es una técnica común en ambos casos, pero no es la única, pues también se realizan estudios cronometrados, tareas duales, influencia selectiva de variables entre tareas o análisis de pausas, entre otras.

Así, se trata de estudiar las alteraciones de habilidades cognitivas en términos de disfunciones o déficit de los procesos requeridos para efectuar tales habilidades, por un lado, y de analizar patrones de síntomas que pueden aparecer si el sistema cognitivo normal e intacto no estuviera organizado de ese modo. En este sentido, una teoría explicará un conjunto de hechos si y sólo si éstos se deducen de aquélla, pero, además, aquélla será predecible sobre futuros conjuntos de hechos potenciales. En este último caso, si los patrones alterados y normales son compatibles con predicciones efectuadas por la teoría, se dice que ésta es *compatible con el déficit* (Grodzinsky, 1990). Para el primer caso, podríamos decir que un modelo será correcto si es *derivable del déficit*. Es lo que Caramazza (1986) explica en términos de una interdependencia mutua y compleja entre teoría y evidencia, y que Eysenck y Keyne (1984) denominan bidireccionalidad entre psicología y neuropsicología cognitivas (pudiendo englobarse, según mi opinión, otras disciplinas que caen dentro del ámbito de la psicología cognitiva, como sería la lingüística, por ejemplo).

Desde mi punto de vista, además, observo que tanto los objetivos de la neuropsicología cognitiva como los de la lingüística, al menos en patologías del lenguaje, necesitan explicar un hecho más, mencionado implícitamente en los trabajos pero nunca "a viva voz". El establecimiento de modelos funcionales y/o formales de patologías cognitivas debe llevar, en la práctica, a la formulación de pruebas específicas para la recuperación de pacientes, objeto primero y último de estas investigaciones y que repetiré a lo largo del trabajo. Así, junto a la interdependencia mutua de Caramazza (1986), otros elementos entran en juego aquí, como podemos ver en la Fig. 3.1.:

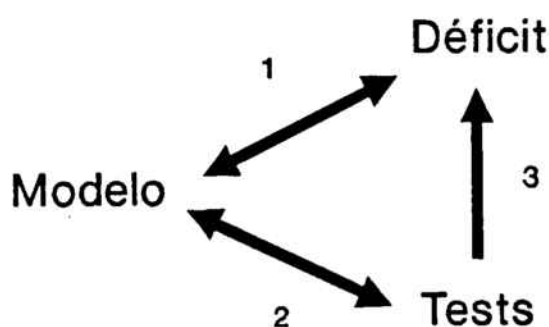


Fig. 3.1. Correspondencia entre un modelo, el déficit patológico y los tests terapéuticos a partir de la teoría.

La Fig. 3.1. refleja la compatibilidad y derivación entre modelos y déficit. Podemos leerlo como sigue: la flecha 1 establece que el modelo es compatible y se deriva del déficit; la flecha 2 indica que el modelo crea un test específico, pero sólo para un síntoma determinado (flecha 3), y los resultados de ese test modificarán el modelo. Un

modelo alternativo consistiría en la variación de la dirección de la flecha 3, y esta variación, precisamente, es la que existe en las baterías neuropsicológicas actuales. La cuestión no es sólo la creación de tests a partir de déficit (perspectiva sindrómica) sino también la recuperación de déficit a través de tests (perspectiva sintomática). En último término, todo el gráfico se reduce a una visión clínica o de investigación del fenómeno neuropsicológico: la práctica clínica no permite el desarrollo de tests sintomáticos, mientras que la metodología de investigación no puede ni debe quedarse en la visión sindrómica.

Pese a todo, en este estudio tampoco ofreceremos una terapia sintomática básicamente por dos razones. La confrontación empírica del modelo presentado requiere desarrollar unas baterías específicas, primero, y necesita, claro está, elaborar las pruebas necesarias en estudios longitudinales o evolutivos que, para ser correctos, necesitan un período anual o bianual, una recuperación terapéutica.⁵

3.2. ALGUNOS SUPUESTOS DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Toda ciencia, sobre todo si es relativamente reciente, necesita postular un conjunto de principios sobre su corpus teórico. La neuropsicología cognitiva no es una excepción. Entre este conjunto de supuestos, hay algunos que son reformulaciones desde la perspectiva actual de los principios que sostenía la neuropsicología clásica, entendiendo aquí, por "clásico", el período inicial de la neuropsicología (Broca, Wernicke, Lichtheim, etc.). Hay, por otro lado, también algunos supuestos mantenidos desde la lingüística actual o, quizás, expropiados desde ella. En cualquier caso, explicaremos estos aspectos relacionándolos con el contexto clásico o lingüístico y, con opiniones personales al respecto que, aunque variarán de alguna forma, serán prácticamente del todo acordes con los mismos.

Teniendo claros los objetivos mencionados en el subapartado precedente, el siguiente paso debe ser elaborar el conjunto de estadios que debemos seguir para conseguir alcanzar los objetivos. Estos pasos, incluidos como podrá verse en nuestro estudio, son cuatro (Shallice, 1979):

- 1) selección, hecha por el clínico, del paciente y, específicamente, de los patrones normales y alterados (positivos y negativos) del paciente;

⁵ Desde la perspectiva neuropsicológica se ha intentado ofrecer una propuesta terapéutica, al menos para el lenguaje, con la creación del P.A.L.P.A. (1992). No obstante, este test no está diseñado del todo para lograr la recuperación del paciente, sino que se ha creado para conocer el déficit subyacente; pero, tal y como se encuentra la investigación cognitiva actual, es un trabajo muy importante. A medio y largo plazo conoceremos su fiabilidad en español y catalán.

- 2) asignación del paciente a un síndrome tras la aplicación y el análisis cuantitativo de un test o una batería de tests;
- 3) estudio cuantitativo detallado de alteraciones específicas, mejores cuanto mayor aportación -en términos de novedad científica- se produzca. En este estudio se introducen teorías y procedimientos experimentales de otros campos para trabajar sobre un(os) subsistema(s) específico(s) o sobre los mecanismos del (los) mismo(s);
- 4) análisis estadístico de los resultados comparados, si procede, con nuevos pacientes o nuevos tests.

Como veremos en los capítulos 6 y 7, los puntos tercero y cuarto serán desarrollados en nuestro trabajo. No obstante, antes de efectuar esta tarea, se debe estar seguro de cumplir con los requisitos del marco de trabajo en el que nos integramos. En este sentido, debemos responder a ciertas preguntas como las siguientes (Shallice, 1979): ¿estamos seguros del método empleado y, si es así, podemos desde él generalizar los resultados a otros síndromes y a teorías sobre el funcionamiento cognitivo normal?, ¿cómo establecer que la categoría sindrómica falla?, ¿cuál es la naturaleza potencialmente atípica del síndrome?, ¿existe una unicidad funcional del síndrome?... Para responder a estas preguntas desde nuestra perspectiva, tanto funcional como formal, expondremos aquí los supuestos de la neuropsicología cognitiva y veremos, en próximos capítulos, la arquitectura formal que postulamos.

3.2.1. Disociaciones

La neuropsicología cognitiva no es *asociacionista* sintomáticamente. Acepta la posibilidad de que dos síntomas diferentes aparezcan unidos en un mismo paciente como consecuencia de un solo déficit, pero aconseja tratar con precaución esta posibilidad, pues un conjunto de déficit pueden asociarse por proximidad anatómica, no funcional. Así, por ejemplo, la hemiplejía⁶ que presentan muchos pacientes con afasia de tipo Broca se debe a una proximidad neurológica entre el área lingüística dañada y el área motora precentral⁷.

⁶ Debilidad muscular adquirida que afecta al brazo y pierna de un lado del cuerpo e, incluso, a veces a la cara. En la afasia, si la localización es típica en personas diestras, la hemiplejía se producirá en el lado derecho del cuerpo.

⁷ En el primer caso, la *pars opercular* -y probablemente la *pars triangular*- del pie de la tercera circunvolución frontal (áreas 44 y, quizás, 45); en el segundo caso, el pie de la circunvolución motora frontal ascendente (área 4) (cf. cap. 1, apartado 1.2.1).

La defensa férrea, por contra, en esta disciplina se concentra en la metodología *disociativa*: para un paciente cualquiera y dos tareas cualesquiera, el paciente realiza correctamente una de ellas, pero no es capaz de producir sin errores la otra. Esta metodología, no obstante, puede ser engañosa, ya que una de las dos tareas puede ser más sencilla de realizar que la otra, o bien el paciente puede presentar un conjunto de habilidades reducidas de forma general, no específica, en cuanto a la(s) modalidad(es) estudiada(s).

Para que esto no sea un peligro, y podamos mantener el grado de empirismo en este principio, extraeremos inferencias sobre el sistema de procesamiento de la información a partir de *disociaciones dobles*: para dos pacientes cualesquiera y dos tareas cualesquiera, el primer paciente realiza de forma correcta una de ellas e incorrectamente la otra, mientras que el segundo paciente realiza un patrón de actuación inverso en relación con las dos tareas. El problema de las dobles disociaciones es encontrar patrones alterados de forma "pura", sin contaminaciones relacionadas con otras alteraciones. Aun así, para poner un ejemplo, se han observado pacientes con problemas en el reconocimiento de caras y pacientes que no podían reconocer las letras impresas, de forma que la afectación en la prosopagnosia y en la alexia -o, al menos, en algunos tipos específicos de estos síntomas- debe producirse en diversos subcomponentes del sistema de procesamiento de la información (Ellis y Young, 1988); de igual forma, en el terreno lingüístico, por ejemplo, los procesos léxicos y sintácticos se alteran de forma separada. El problema aparece cuando, haciendo cribas mayores, encontramos dobles disociaciones: palabras concretas/abstractas, nombres/verbos, etc. (Saffran, 1982) porque el modelo debe sufrir alteraciones necesariamente. ¡Esta es, no obstante, una forma de hacer ciencia: modelo y falsacionismo!

A partir de estas dobles disociaciones debemos concluir que las dos funciones puestas en juego dependen de subcomponentes distintos, y que los resultados obtenidos no pueden explicarse en términos de frecuencia de uso o complejidad, sino que deben interpretarse en términos de representaciones y/o procesos computacionales de unión.

Por último, debemos advertir que esta consideración metodológica, así como la problemática que presentaremos en el próximo apartado, han llevado a la formulación de publicaciones reflexionando sobre la validez del estudio agramático. Badecker y Caramazza (1985, 1986) y Caplan (1991) son un buen ejemplo de ello, tal y como rezan los títulos de los artículos de los mismos. Las elecciones en neurolingüística se identifican con las categorías clínicas, como el agramatismo, pero una buena explicación en neuropsicología cognitiva sobre el agramatismo debe hacerse con un modelo computacional del procesamiento del lenguaje que dé cuenta de los diversos patrones de actuación de afásicos individuales (Badecker y Caramazza, 1985). Así, la explicación de los patrones alterados en el agramatismo sólo es posible si utilizamos un modelo computacional. Si no motivamos teóricamente estos déficit, podemos formar

ad infinitum familias de déficit. Entenderemos mejor este fenómeno si nos introducimos en el próximo apartado.

3.2.2. Síntoma vs. síndrome, o estudio de caso único vs. estudio de grupos

Probablemente estas dos aproximaciones, que no deben, *in stricto sensus*, independizarse, sean las más problemáticas dentro de la neuropsicología cognitiva, a tenor de las críticas y contracríticas publicadas. Aunque nuestra aproximación está relacionada principalmente con el estudio de caso único (o estudios de $n = 1$) veremos ambas propuestas y justificaremos por qué creemos que es más adecuado el estudio de caso único para nuestros objetivos.

Desde la instauración de la afasiología "moderna" por Broca, el desarrollo de la aproximación sintomática o sindrómica ha sido claro. Los trabajos de Broca, Wernicke o Lichtheim, entre otros, trataban de ofrecer una taxonomía sindrómica, adoptando una metodología anatomoclínica aplicada a tareas psicolingüísticas complejas (cf. cap. 2); el estudio, no obstante, se efectuaba con casos aislados de pacientes que, siempre, justificaban un modelo basado en "centros" cerebrales.⁸ Después de la Segunda Guerra Mundial, el desarrollo de la estadística matemática ofreció una panorámica científica sobre la que tratar el estudio de pacientes en grupo, estudio que con la neuropsicología cognitiva parece descender entre sus seguidores.

Podemos acudir a dos citas de Caramazza y Ellis para analizar en qué consiste, respectivamente, trabajar en grupos y en casos individuales:

«¿What is the probability that patients of type *R* [*R* es una categoría clínica] manifest property *y* [*y* es un patrón de actuación]?, where $p < 1.0$ » (Caramazza, 1986, p. 56);

«Rather than saying 'Syndrome X implies Z,' we must say 'Patient X.Y of Smith and Jones (1990) implies Z,' just as we would say 'Experiment 2 of Smith and Jones implies Z'» (Ellis, 1987, p. 404).

En el primer párrafo se observa perfectamente que la única validación del estudio de grupos se centra en la probabilidad estadística de patrones de actuación clínicos, es decir, sindrómicos. Por su parte, el estudio de caso único trabaja sobre pacientes individuales, no sobre el síndrome o el experimento. En definitiva, adoptar una aproximación u otra supone hablar de la *afasia* o hablar del *afásico*, hablar del síndrome X en una afasia o hablar del síntoma X de un afásico.

⁸ El desarrollo y evolución de esta metodología localizacionista de búsqueda de "centros psicolingüísticos complejos" se explica con detalle en Caplan (1987).

El estudio de caso único que, reitero, es el que hemos preferido, se infiere de un conjunto de premisas ejemplificadas en la Fig. 3.2 y el párrafo siguiente:

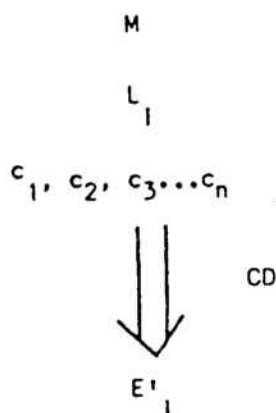


Fig. 3.2 (Caramazza, 1986, p. 52).

«A set of observations E'_i , that is, the cognitive performance of a brain-damage patient, is evidence for M [odel] just in case it is possible to computationally derive E'_i from M , L_i and initial conditions c_1 through c_n ; where L_i is a complex hypothesis about the locus of damage to a functional architecture and associated assumptions concerning the effects of the hypothesized damage on the cognitive system»

(A. Caramazza, 1986, p. 51).

Así, inferimos el patrón de actuación normal y deficitario de un paciente desde un modelo sólo si es posible derivar aquél computacionalmente desde tres elementos: un modelo (sistema normal de procesamiento de la información), una hipótesis (alteración funcional específica del modelo) y un conjunto de condiciones iniciales (factores manipulados en el experimento y otras condiciones experimentales).

Algunos autores han intentado resolver el problema distinguiendo dos tipos de síndromes, uno clínico, y experimental el otro. Siguiendo a Shallice (1979), la palabra síndrome define una colección de síntomas, pero esta colección puede manifestarse próxima por razones funcionales o anatómicas (como sucede en la práctica clínica), o bien por la presencia de un cierto tipo de lesión en uno o varios subsistemas funcionales. En el primer caso hablamos de síndrome *parcial*, mientras que en el segundo decimos que se trata de un síndrome *puro* o *mixto*, según cual sea la afectación de la arquitectura funcional. De hecho, el síndrome puro es aquél que podría entenderse como sinónimo a síntoma, por lo que se trata sólo de una cuestión terminológica. Lo más importante, quizás, es la relación que podría establecerse entre el estudio de síntomas y el de síndromes mixtos.

Evidentemente, el problema de la práctica clínica en relación con la investigación se produce cuando la asociación de pacientes por razones funcionales o anatómicas no responde a evidencia empírica de los sistemas de procesamiento de la información, sino que responde a causalidad anatómica. El problema, en último término, se debe a la falta de homogeneidad. En palabras de Caramazza:

«The expected pattern of performance, E_i , for individual patients, under constant initial conditions, is a function of the nature of damage, L_i , that characterizes each patient. We would be justified in averaging the performance of a group of subjects *only* if we would assume that the nature of damage, L_i , to a particular cognitive system in each patient is identical in *all theoretically relevant respects* -that is *only* if $L_1 = L_2 = \dots = L_n = L_n$, in which case we would expect the pattern of performance for each patient, E_i , to be homogeneous with respect to M ».

(Caramazza, 1986, p. 54).

La equivalencia funcional de la lesión en pacientes individuales se determina *a posteriori*, una vez conocemos el patrón de actuación de cada paciente. Así, la neuropsicología cognitiva, entendida como investigación de caso único, debe seguir dos pasos (Ellis, 1987): estudiar un paciente, primero, dando una descripción tan precisa como sea posible de los síntomas del paciente y, segundo, tratar los resultados evaluando las implicaciones con respecto a modelos teóricos del dominio cognitivo bajo investigación. Es decir, cualquiera que sea el estudio de grupos que queramos evaluar debemos hacerlo, primero, desde la perspectiva de caso único y, segundo, demostrar después que la hipótesis L_1 se mantiene para el resto de sujetos de una misma familia de déficit.

Frente al detalle apuntado por los estudios de caso único con respecto a la investigación del déficit del paciente -en relación con la interpretación potencial del mismo-, la metodología de investigación basada en el estudio de grupos proporciona listas de pacientes bien estudiados que muestran un conjunto común de categorías. Tal y como apunta Ellis (1987), la agrupación de pacientes es más útil para el neurólogo o el terapeuta del habla (en función de clasificar pacientes para predecir el área de diversas lesiones cerebrales o para formar terapias conjuntas, respectivamente), que para el neuropsicólogo o el neurolingüista.

A pesar de esto, estamos tentados aquí a exponer las críticas a la metodología de caso único, así como las contracríticas que sobre las mismas se han generado. Veremos ambos aspectos en torno a tres temas (en cualquier caso, para la defensa del estudio de grupos seguiré a Zurif, Gardner y Brownell (1989) y Kosslyn y Van Kleeck (1990), mientras que los defensores de la postura opuesta podemos englobarlos bajo el epígrafe de "Caramazza y cols." (Badecker y Caramazza, 1985, 1986; Caramazza, 1984, 1986, 1992, s/f; Caramazza y Badecker, 1989).

1) *Actuación promediada*: según los investigadores que proponen estudios de grupos, en el estudio de caso único se producen problemas de medidas estadísticas en relación con los "promedios de base" y a los "valores esperados". Muchas de las diferencias cualitativas que se pueden observar se relacionan con la tarea experimental a realizar, y no con verdaderas diferencias entre los síndromes. Es inusual, además, encontrar promedios extremos en pequeños subconjuntos de sujetos en un grupo.

Contra estos hechos, "Caramazza y cols." afirman que el criterio de homogeneidad de una lesión funcional sólo se logra *a posteriori*, cuando se consiga conocer todos los hechos teóricos significantes y todos los patrones de actuación. Las diferencias que se pueden observar entre la fase de selección y experimentación con los datos manejados no existen por la posterioridad de la explicación. Esta posterioridad creo que es significativa y que se deriva del supuesto de la doble disociación. De alguna forma, los pasos a seguir por un neuropsicólogo (Shallice, 1979), tal y como argüimos cuando expusimos los presupuestos de la neuropsicología cognitiva, tienen una gran refutación si se contrastan a través de un conjunto nuevo de pacientes y tests.

2) *Réplica de resultados*: algunas de las investigaciones efectuadas con pacientes individuales producen patrones idiosincrásicos o pueden, por el contrario, reflejar elementos debidos a aspectos no patológicos (v.gr., falta de atención, evolución del déficit). El estudio de grupos de pacientes explicaría mejor la regularidad observada en la "adaptación" a las respuestas, aspecto que en la introducción al trabajo denominábamos -desde Nespoulous (1985b, 1990a)- "estrategias compensatorias". El peso en la actuación de un paciente debe verse en el contexto global del paciente, no de forma aislada, eliminando, por medio de la promediación, cualquier patrón idiosincrásico posible.

Para los defensores del estudio de caso único, las diferencias observadas en los resultados obtenidos en estos estudios se relacionan con diferencias en relación con la(s) alteración(es) en el sistema cognitivo. La existencia de casos idiosincrásicos es un problema tanto en la aproximación de caso único como en la aproximación de grupos, pues en este último caso sólo hay dos posibilidades (Caramazza y Badecker, 1989): introducir estos casos en el estudio de grupo (perdiendo homogeneidad el grupo) o bien eliminarlos (perdiendo fiabilidad la teoría cognitiva presentada, así como eliminando información que, quizás desde otra visión, fuera importante). Los casos idiosincrásicos, que en muchas ocasiones se relacionan con conductas premórbidas del paciente, son difíciles de encajar en cualquier teoría, se obtenga ésta, ya con pacientes aislados, ya con grupos de sujetos.

Este problema se relaciona directamente con otro: los estudios longitudinales. Los autores que defienden un acercamiento al estudio de grupos defienden que esta investigación evolutiva de un paciente provocará cambios en la teoría cognitiva, pero aquí, y creyendo que Caramazza y Badecker (1989) tienen razón, si un estudio longitudinal

de un paciente es problemático, ¿cómo será de problemático estudiar la actuación de un grupo de pacientes con diferentes lesiones funcionales en diferentes estados de evolución?...

En el trabajo mantendremos que el mejor estudio sobre un trastorno del lenguaje es aquél que aporta el mayor número de información posible, aunque ésta distorsione la teoría presentada. Los casos idiosincrásicos, quizás sin explicación en la actualidad, pueden algún día integrarse en una teoría más avanzada sobre el procesamiento de la información lingüística y, por otro lado, los estudios longitudinales quedan, en mi caso, pendientes de confirmación teórica y terapéutica.⁹

3) *Datos y teoría*: las investigaciones que no están guiadas por consideraciones neuroanatómicas o neurofisiológicas no producen conclusiones significantes, de la misma forma que tampoco las produce estudiar los procesos computacionales existentes sin una visión del *hardware* que realiza esos procesos. Este aspecto, replicado por los defensores de los estudios de grupo, supone una separación entre el estudio experimental de laboratorio con sujetos normales y el estudio patológico (aproximaciones que Kosslyn y Van Kleeck (1990) denominan "conductual" y "neuropsicológica", respectivamente). Los modelos actuales, entonces, no son explícitos desde una perspectiva computacional, pues la tarea utilizada para explorar algún dominio no está detallada de manera suficiente.

Las críticas contra el estudio de caso único, en este caso, son más difíciles de responder. La única defensa posible hacia él es asumir que la teoría sobre el sistema de procesamiento de la información que postulamos es una aproximación -"la aproximación óptima" diría Y. Joannette en relación con su test P.E.N.O.- y que, por tanto, es un método de trabajo dentro de este campo. Algunos de los aspectos esenciales de esta aproximación son que la estructura computacional del procesamiento cognitivo puede ser independiente de observaciones neuroanatómicas o neurofisiológicas; esto es, existe una relación entre ambas -desde mi perspectiva, unidireccional-, pero la explicación de los procesos de una no exige la explicación de los procesos de la otra. Sin duda, el problema es otro, algo más difícil de responder: ¿las explicaciones producidas por la neuropsicología cognitiva son verdaderamente computacionales, o sólo proporcionan diferencias significativas dentro de las diversas representaciones?

En relación con este punto tercero, Grodzinsky (1990) apunta también algunas críticas hacia la neuropsicología cognitiva. Las más destacadas son las siguientes: (a) las distinciones lingüísticas son preteóricas; (b) los procesos que describen los mecanismos computacionales no tienen un contacto explícito con una base de datos; (c) los dominios estudiados están seleccionados arbitrariamente; y (d) los subsistemas no están

⁹ Especialmente en el caso de una paciente joven en lengua catalana examinada con el test de esta investigación por el Dr. Roig (del "Servei neuropsicopedagògic L'Arlet", Girona).

restringidos y pueden proliferar *ad infinitum*. Tal y como apuntan también Zurif, Gardner y Brownell (1989), dado que los componentes de un modelo se particionan sobre la base de una teoría lingüística representacional (fonética, sintaxis, semántica, etc.), no existe ninguna base para la separación entre procesamiento y representación, entre conocimiento almacenado y los procesos que actúan sobre ese conocimiento.

Es en este aspecto donde, sin duda, este trabajo se inscribe profundamente. A este respecto, creo que algunas críticas son muy certeras e importantes, y la neuropsicología cognitiva no ha podido, todavía hoy, solventarlas. La investigación que presentamos posee, como ampliación de los postulados de la neuropsicología cognitiva, unas distinciones lingüísticas basadas en una teoría gramatical actual (morfología generativa), un dominio de trabajo claro (déficit morfológico) y un conjunto pequeño de sujetos estudiados como caso único (tres afásicos agramáticos). Pero la aportación más importante del trabajo creo que se produce en relación con la distinción entre procesamiento y representación. Como se verá, la inclusión de un modelo formal dentro de una arquitectura funcional -una especie de "sistema formal de procesamiento de la información"- supone la no proliferación de subsistemas, la separación clara tomando como base una teoría lingüística y, gracias a producciones probabilísticas, el desarrollo formal de las computaciones requeridas para una determinada tarea (al menos, dentro del módulo morfológico), aspecto este último muy deficitario en los modelos de la neuropsicología cognitiva. El conjunto de las últimas críticas, entonces, puede desaparecer en función de un desarrollo teórico claro de las computaciones de los sistemas de procesamiento de la información (cf. cap. 5).

La investigación parte del estudio de caso único, pero quizás "al estilo" de Shallice (1979) o Ellis (1987), y no según el punto de vista de Caramazza y cols. Se trata de estudiar pacientes o pequeños grupos de pacientes para formar investigaciones, pero permitiendo la posibilidad de taxonomías sindrómicas, al menos, para la práctica clínica en la que se unifican, en nuestro entorno, criterios como la rapidez, efectividad o economía. Con palabras notables, Valle (1991) resumía la controversia distinguiendo entre conveniencia (Shallice, Ellis) o necesidad de estudios individuales (Caramazza), y subrayo los términos "conveniencia/necesidad" (es conveniente el estudio de caso único tanto en clínica como en investigación, pero no es necesario, al menos en el entorno clínico catalán).

3.2.3. Modularidad

La hipótesis de la modularidad es básica para entender el funcionamiento de muchos modelos tanto dentro de la neuropsicología cognitiva como de la lingüística. Formulada en 1976 por Marr (1982) y desarrollada por Fodor (1983), esta hipótesis sostiene que las habilidades cognitivas se mediatizan por un conjunto de procesos o sistemas cognitivos semiindependientes, denominados *módulos*, cuya importancia, para

nosotros, radica en el hecho de que cada módulo es distinto dentro del cerebro por lo que pueden alterarse de forma independiente. Esta alteración selectiva hace posible la aparición de las dobles disociaciones.

La idea de entender el funcionamiento cerebral como un sistema funcional complejo la introdujo ya Luria, tomando ese término de Anojin. El modelo de Luria, acuñado como "modelo de procesamiento" (Arbib y Caplan, 1979; Caplan, 1987), entendía ya el funcionamiento del cerebro como un sistema funcional, y construía esta aproximación a base de "cajas" y "flechas", prácticamente similares a las actuales. No obstante, el apego al localizacionismo cerebral era muy acusado todavía, con la diferencia de la sustitución de centros psicolingüísticos complejos por sistemas funcionales complejos.

Además de la obra de Luria, existe otra "golosina visual" sobre la hipótesis de la modularidad. Los sistemas modulares se prestan muy fácilmente a ser plasmados en papel gracias a los diagramas. Reconocer que el renacimiento de los modelos clásicos ha sido obra de la neuropsicología cognitiva es fácil (Ellis, 1987; Morton, 1984). Tanto los diagramas de hace un siglo como los de ahora representan una teoría neuropsicológica de búsqueda de centros y conexiones apropiados, con la diferencia de que en la actualidad la neuropsicología cognitiva olvida por completo la localización cerebral de la lesión, o bien parte del supuesto de que teoría cognitiva y zonas cerebrales son independientes. Sin menospreciar la importantísima labor de la neuropsicología clásica, en este trabajo se dará relativa importancia a la localización cerebral¹⁰ y se insistirá en que las deficiencias de aquellas propuestas se encontraban en la descripción de tareas psicolingüísticas de forma global, sin diferenciar aspectos lingüísticos. Desearía hacer hincapié en que no se trata sólo de que las teorías no tomaran en consideración aspectos lingüísticos, sino de que la propia lingüística no ofrecía campo de trabajo asequible a aquellos autores. ¡Es fácil, *mutatis mutandis*, caer en anacronismos en esta época!

A pesar del párrafo precedente, debe quedar claro que un diagrama no es más que un dibujo de la realidad, una "metáfora" -en palabras de Y. Joannette-, pues estos diagramas pueden ser expresados en palabras. Tanto la modularidad como la modelaridad (*sic.*, Ellis, 1987) de la mente permite de forma sencilla crear continuas cajas y flechas con nombres como "conversión grafema-fonema", "sistema semántico", etc. que, en último caso, siempre quedan para los autores como hipótesis del patrón de actuación de algún paciente. La adopción de una perspectiva computacional, antes que únicamente representacional, como postularemos en este trabajo, permite que esta me-

¹⁰ Creo, además, que la primera tarea de la neuropsicología cognitiva -como expusimos en palabras de Shallice (1979), anteriormente- no puede obviar del todo este aspecto, pues la generalización de un síndrome puro sólo tiene sentido si independizamos, pero no olvidamos, la relación entre cerebro y teoría. Quizás sea éste el problema principal de muchas teorías actuales en neuropsicología y lingüística: no ser racionales (teóricos), en el primer caso, y no ser empíricos (organicistas), en el segundo.

táfora se dinamice, que transforme la modularidad en sistemas funcionales de procesamiento de la información complejos y dinámicos (cf. cap. 5).

Antes de finalizar este subapartado, conviene recordar las aportaciones de los principales "(re)"constructores de la hipótesis de la modularidad, observando la importancia que para la construcción de teorías cognitivas tienen estas ideas. Marr (1982; y cf. Ellis, 1987; Ellis y Young, 1988) postuló que cualquier sistema complejo -o cualquier sistema simple en desarrollo- evolucionaría hacia un diseño de organización modular, pues así es más fácil detectar errores, corregirlos y, en definitiva, mejorar todo el sistema. Si no entendemos que un sistema complejo se descompone en subsistemas o subcomponentes, un pequeño cambio en una subparte del sistema producirá una descompensación en otras muchas subpartes y, quizás, en el sistema completo. Es en este sentido que la doble disociación supone la prueba más contundente en favor de la modularidad (Valle, 1991),¹¹ pero, según creo, ésta es también una prueba favorable para suponer la importancia del substrato cerebral: la neuropsicología cognitiva sólo tiene sentido si los módulos que son distintos funcionalmente, también están separados espacialmente en el cerebro (Ellis, 1987); sin embargo, este hecho no presupone una localización estricta, sino que postula dos análisis científicos a niveles diferentes.

En el trabajo de Fodor (1983) se proponen las características de la hipótesis de la modularidad. Aquí recogeremos las más importantes respecto a las neurociencias y que, en definitiva, han sido las que han sobrevivido al paso estudioso del tiempo, a saber:

1) *Especificidad de dominio*: cada módulo acepta sólo un tipo particular, específico, de aferencia informativa, lo que supone, negativamente, que un módulo no responde a estímulos impropios de su función. Las operaciones de un módulo determinado se realizan sobre dominios excéntricos (donde el análisis requiere un corpus de naturaleza y contenido específicos de dicho dominio), pues las computaciones del sistema son idiosincrásicas. La modularidad aplicada a dominios excéntricos produce sistemas especializados para tareas específicas.

2) *Encapsulamiento informativo*: los módulos realizan sus tareas con independencia de los procesos que realizan otros módulos en otros lugares cognitivos.

Conviene mencionar que las características que estamos mencionando se refieren a los sistemas input, y no a lo que Fodor denomina "procesos cognitivos centrales": los primeros serían niveles ascendentes de representación que convergerían en los segundos. Esto hace que los módulos sean cerrados y, por tanto, provoca la afirmación de

¹¹ Otras pruebas en favor de la modularidad, ésta vez con sujetos normales, se han llevado a cabo con estudios cronométricos o con la influencia de dos tareas simultáneas, por ejemplo, y han producido, entre otros, la regularización de los errores generados o la distinción entre memorias a corto y largo plazo.

que el sistema no reconoce la información general almacenada hasta los últimos estadios de procesamiento.

La hipótesis de Fodor se refiere a que los procesos cognitivos computacionales son ascendentes (*bottom-up* o de "abajo-arriba") y, en este sentido, rechaza los enfoques *New Look* en los que la codificación se efectúa en sentido descendente (*top-down* o de "arriba-abajo")¹². Esto supone que la información de orden superior (contextual, pragmática, semántica, etc.) determina la naturaleza de procesos más periféricos (cf. "tesis de autonomía", más adelante). Para Fodor, la información de orden superior interviene, a través de un *feedback* ("vuelta atrás"), sólo en la medida en que los datos provenientes de la percepción sean redundantes.

Este aspecto debe entenderse perfectamente, pues de lo contrario tendríamos problemas para defender la modularidad en ciertos sistemas de procesamiento de la información. La modularidad de Fodor se refiere sólo a los sistemas de entrada, por lo que sería erróneo postular que modelos psicolingüísticos seriales o secuenciales como el de Tyler y Marslen-Wilson (1982), para la comprensión oral, o el de Garret (1980, 1982a, 1984, 1988, 1990, para la producción oral, no respetan la modularidad: sencillamente son cosas diferentes, pues estos modelos, igual que los modelos interactivos, están compuestos por un conjunto de módulos, no son uno sólo, aunque en algún párrafo de Fodor (1983) pudiera entenderse así al proponer que los sistemas input serían el oído, la vista, el tacto, el gusto, el olfato ¡y el lenguaje! (Fodor, 1983, p. 76); por suerte, luego modifica esta visión.

3) *Obligatoriedad*: la actividad de cada módulo se lleva a cabo sin control voluntario del sujeto, y cada vez que llega a un módulo un determinado input, ese módulo llevará a cabo su procesamiento siempre. En palabras de Fodor (1983, pp. 83, 84), "no se puede evitar percibir aquello que sentimos cuando deslizamos la punta de los dedos por encima de algo como la superficie de un objeto. [...] No podemos percibir el habla como si fuera ruido *por mucho que nos empeñemos*".

A este respecto, Ellis y Young (1988) critican que ciertas actividades (p.ej., la evocación del nombre de una persona o de un objeto) serían voluntarias, no obligatorias, por lo que la obligatoriedad probablemente pertenecería a sistemas input, más que output, tal y como hemos visto que postuló Fodor (1983).

¹² Llegados a este punto, creo que es conveniente hacer una breve reflexión. En el trabajo he introducido numerosos anglicismos. Cuando, aunque sea en un entorno únicamente científico, se consideren esos términos, en la práctica, castellanizados, no los he traducido salvo la primera vez que aparecen (p.ej., input, output, parser). El resto de anglicismos menos comunes en el entorno lingüístico los he mantenido, pero en cursiva. Evidentemente, cuando el anglicismo tiene una traducción aceptable en español y no es un término muy usual, se ha utilizado la traducción (v.gr., "ascendente" por *bottom-up*).

4) *Rapidez de actuación*: las características anteriores hacen que los módulos transformen la información de forma rápida pues, dada su obligatoriedad, no deben tomar decisiones, dada su especificidad, reciben una información reducida, y dado su encapsulamiento, computan de forma eficaz.

5) *Innatismo*: esta característica, que atribuiremos principalmente a Chomsky por lo decisiva que es en su pensamiento lingüístico, psicológico y filosófico, destaca que los módulos forman parte de la dotación genética de un individuo, de su genotipo.

El innatismo ha sido muy criticado dentro de la hipótesis de la modularidad. Algunos autores, como Schwartz y Schwartz (cf. Ellis y Young, 1988) sostienen que ciertas habilidades, como la lectura y la escritura, son artificiales, aprendidas, dependientes de la cultura. No obstante, podría admitirse que los módulos, además de poder heredarse, pueden surgir a través de procesos de aprendizaje.

Lo cierto, mirando estas características, es que se han desarrollado dos corrientes en relación con la modularidad, denominadas fuerte y débil (Valle, 1991). La modularidad en sentido fuerte (defendida, entre otros, por Chomsky, Fodor o Garret) entiende que los módulos están completamente encapsulados, que el flujo de información es descendente en la producción y ascendente en la comprensión, y que los módulos tienen una estructura heredada genéticamente; además, el número de submódulos se corresponde con el número de niveles de análisis lingüísticos. Por contra, los defensores de la modularidad en sentido débil (Morton o Schwartz y Schwartz) admiten plasticidad en el sistema cognitivo de forma que serían las contingencias ambientales y contextuales, así como las tareas realizadas por el sujeto, los elementos que determinarían la modularidad del sistema; el número de submódulos aceptados no se limita, además, a los niveles lingüísticos tradicionales. Desde mi perspectiva, como se verá en los próximos capítulos, es preferible la modularidad en sentido débil, pero no es éste el lugar para defender mi postura.

Por último, destacar la diferenciación de Fodor entre procesos perceptivos y centrales. Los procesos centrales no serían modulares (obligatorios, de dominio específico, encapsulados, etc.) por lo que las afirmaciones de Goldberg (cf. Peña, 1991) de dificultad de aplicabilidad de la modularidad a las regiones asociativas o terciarias del cerebro no se sostiene si partimos de que estas regiones serían, precisamente, las centrales. El orden jerárquico ascendente en la modularidad podría equipararse al orden jerárquico ascendente de las zonas cerebrales, pero ¿qué pasa entonces con las zonas secundarias?, ¿son modulares o, por el contrario, pertenecen a etapas de procesamiento central? Dejaremos estas cuestiones planteadas y no entraremos tampoco en la falta de relación entre modularidad y substrato cerebral.

Como se verá, algunas de las implicaciones de la investigación en relación con la modularidad están influenciadas por las ideas de Marr (1982) en el sentido de una

evolución modular: la complejidad de las tareas cognitivas hace que el desarrollo del sistema nervioso adopte una organización modular, representacional y computacionalmente, organización que aquí explicaremos a través de representaciones funcionales y computaciones formales.

3.2.4. Isomorfismo, transparencia, sustractividad y operaciones convergentes

Mencionaremos, con brevedad, las últimas cuatro suposiciones importantes que se postulan en neuropsicología cognitiva: isomorfismo, transparencia, sustractividad y operaciones convergentes.

El término *isomorfismo* o *especificidad neurológica* fue propuesto por Shallice en el año 1981 y se refiere a la correspondencia que existe entre la organización de la mente con sus diferentes módulos cognitivos y la organización del cerebro. La especificidad neurológica presupone la eliminación de los "centros psicológicos" de la neuropsicología clásica y la sustitución por sistemas distribuidos. Tal y como postula Shallice (cf. Ellis y Young, 1988), la conexión entre encapsulamiento informativo, especificidad de dominio y especificidad neurológica es lo que permite la viabilidad de la neuropsicología cognitiva. El hecho de que los módulos se representen de forma diferenciada en el cerebro, como afirma el isomorfismo, abre la puerta a la posibilidad de que una lesión cerebral afecte de forma selectiva a ciertos módulos, dejando el resto intactos en su funcionalidad. Evidentemente, puede parecer paradójico defender el isomorfismo y estar en contra del localizacionismo; sin embargo, ya hemos mencionado que estamos en contra del "localizacionismo estricto", pero no de la pertinencia biológica.

Por su parte, la condición de *transparencia*, formulada por Caramazza en el año 1984, requiere las asunciones mencionadas y, especialmente, la suposición de *fraccionamiento* (Caramazza, 1984), según la cual una lesión cerebral puede producir una alteración selectiva de los componentes del procesamiento cognitivo. Formulamos, inicialmente, la condición de transparencia como un requerimiento que nos permite, desde una actuación patológica observada, decidir qué componente(s) o módulo(s) del sistema de procesamiento normal está(n) alterado(s).

Si observamos de nuevo la Fig. 3.2 (pág. 33), entenderemos mejor la condición de transparencia. Para defender esta condición, debemos asumir sobre el esquema que el modelo M precisa otro supuesto, el supuesto de *sustractividad*, introducido por Saffran en 1982.¹³ La sustractividad se refiere a la suposición de que el patrón de actuación de un paciente refleja toda la arquitectura funcional menos el (los) subsiste-

¹³ Este supuesto ha recibido otros nombres como *universalidad* (Caramazza) o *equivalencia funcional* (Marshall) (cf. Valle, 1991).

ma(s) lesionado(s). Según lo expuesto, el modelo M es correcto para las mentes/cerebros "normales" en general y, en particular, para cualquier mente/cerebro individual. Es decir, la arquitectura funcional postulada es la misma para todos los seres humanos con lo que, por definición, podemos estudiar con total científicidad la mente/cerebro de un sólo ser humano, dando objetividad al estudio de caso único.

Desde la sustractividad, asumimos que el sistema cognitivo de un paciente es fundamentalmente el mismo que el de un sujeto normal excepto en L_1 (Fig. 3.2), es decir, excepto en una modificación local del sistema, una hipótesis sobre la zona alterada en la arquitectura funcional (Caramazza, 1986).

Las conclusiones de lo expuesto son importantes porque permiten inferir, directa e indirectamente, cuatro factores respecto a patrones de actuación deficitarios (Caramazza, 1984, p. 14; Ellis y Young, 1988):

- 1) «The contribution attributable to the *true* effects of the hypothesized disruption of a processing component»: este aspecto es el que en el capítulo 1 hemos denominado "fenómenos negativos" (Nespoulous, 1985b, 1990a).
- 2) «*Normal* individual variation in performance»: evidentemente, los aspectos premórbidos de un paciente implican inferencias específicas y, del mismo modo, deben tenerse en cuenta aspectos sociales, como años de escolaridad, dominio manual, etc., que motivan cambios individuales en la organización modular del cerebro¹⁴.
- 3) «The effects of *compensatory* operations»: este aspecto, que en el capítulo 1 denominamos "fenómenos paliativos" (Nespoulous, 1985b, 1990a), se refiere a operaciones que realizan los sistemas de procesamiento de la información distintos de los empleados en una determinada tarea en estado premórbido, es decir, procesos utilizados para ejecutar una tarea que en estado premórbido eran propios de otro(s) sistema(s) de procesamiento.

Este tercer aspecto plantea una respuesta significativa al hecho de que una alteración cerebral no produce nuevos módulos o nuevos subcomponentes, sino que más bien algunas de las zonas cerebrales intactas tras la lesión realizan estrategias alternativas (utilizando estructuras preexistentes) que, por otro lado, pueden también ser alcanzadas por los sujetos normales. Es difícil que se trate de una reorganización del sistema de procesamiento, pues este nuevo reaprendizaje tomaría mucho tiempo, por lo que es mejor postular la utilización de estrategias compensatorias (Valle, 1991, habla de una "adaptación"). En este sentido, la aparición de la hipótesis sobre una zona

¹⁴ Para un análisis detallado de las "variables de la lesión" y, en este caso, las "variables del paciente", me remito a Peña (1991).

alterada (L_1) no supone la creación de un segundo modelo (M'), sino que un patrón de actuación de un paciente relaciona directamente L_1 con el modelo M , "normal" en los seres humanos.

Para poner un ejemplo (Ellis y Young, 1988), algunos pacientes con problemas en la lectura pueden ejecutar esta tarea a través de una lectura de palabras elaborada letra por letra; esta elaboración, sin embargo, no se realiza por sujetos normales, aunque éstos pueden hacerlo sin dificultad. Hemos mencionado un ejemplo por la importancia que tendrá este aspecto cuando realicemos nuestra discusión teórica: la explicación que proponemos en este trabajo va más allá de la elaboración de un modelo teórico o empírico significativo, ya que intenta justificar unas bases de funcionamiento cerebral reales que puedan, en último término, ser aplicadas con éxito en la terapia de pacientes.

4) «Effects that result from disruption to other processing mechanisms besides the hypothesized component»: en este cuarto elemento se da relación de las asociaciones de síntomas producidas por lesiones que afectan diversos subcomponentes, porque como ya advertimos no son frecuentes las lesiones "puras" de un área específica de procesamiento y siempre una lesión afecta a más zonas próximas anatómicamente.

Por último, debemos hablar de las *operaciones convergentes*, introducidas en 1956 por Garner, Hake y Eriksen (cf. en Ellis y Young, 1988). Las operaciones convergentes se refieren a la búsqueda de conclusiones teóricas desde dos o más fuentes distintas (p.ej., la aplicación en pacientes tanto de teorías como de técnicas de análisis de la psicología cognitiva experimental). En el campo de la neuropsicolingüística, no cabe duda que las operaciones convergentes son, han sido y serán vitales para entender el funcionamiento del sistema de procesamiento lingüístico. El problema es que son muchas las operaciones convergentes a tener presentes porque, divididos en dos los objetivos (sistema de procesamiento lingüístico normal y alterado) son muchas las ramas que tratan de abordar el problema (lingüística, neurología, psicología, logopedia, informática, etc.) (cf. cap. 1).

El propósito de las operaciones convergentes es desarrollar una teoría sobre el funcionamiento cognitivo de sujetos normales e inferir de ésta los patrones de alteraciones en pacientes con alguna patología, sea ésta del tipo que sea. Es evidente que la importancia más directa de estas operaciones reside en el soporte empírico y teórico que proporciona al supuesto de sustractividad, especialmente desde el momento en que no debemos postular nuevas estrategias en pacientes sobre síntomas que disponen de "sinónimos" en conductas de sujetos normales. Como se verá en los capítulos 5, 6 y 7, el modelo que proponemos en esta investigación adopta los elementos teóricos de la lingüística moderna (como base de un modelo de funcionamiento normal) y los elementos empíricos de la neuropsicología cognitiva (como modelo patológico).

3.3. MODELOS DENTRO DE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Para entender el contenido de este apartado, debemos mantener siempre en mente dos aspectos considerables. En primer lugar, presentaremos en el capítulo los modelos desde la perspectiva de los sistemas de procesamiento de la información con algunos ejemplos sobre cómo explicar el agramatismo; pero un conjunto más amplio de interpretaciones potenciales al síntoma agramático se tratará en las discusiones de los capítulos 6 y 7 en relación directa con el procesamiento de nombres y verbos, respectivamente.

En segundo lugar, debe decirse que los modelos que se fundamentan en un sistema de procesamiento de la información toman como corpus de estudio elementos diferentes: la palabra en el caso de la comprensión oral y la oración en el de la producción verbal. Las razones de este hecho resultan claras, y ya Garret (1978) intuía la dificultad de considerar la oración como objeto perceptivo. Podría añadirse la dificultad de ofrecer modelos de producción sobre la única emisión de la palabra, y que se ha producido principalmente sobre la base de producciones anómalas, sean o no patológicas (cf. 3.3.2 y 3.3.3).

Teniendo en cuenta estas restricciones, seguiremos en el análisis las pautas que podemos observar en cualquier libro o manual de psicolingüística, distinguiendo, primero, entre modelos generales de la psicolingüística y modelos particulares de la neuropsicología cognitiva¹⁵ y, después, diferenciando entre comprensión y producción orales. Con el estudio que efectuamos y, especialmente, con el predominio del trastorno productivo en la afasia agramática, analizaremos más en detalle los modelos psicolingüísticos y neuropsicológicos de la producción oral. Al final, quedará claro el punto de vista seguido en este trabajo de investigación con respecto a los modelos de procesamiento de la información y, aun a riesgo de ser excesivamente molesto, relacionaré siempre que sea posible las opiniones de los autores aquí expuestos con las más propias a desarrollar en el capítulo 5.

3.3.1. Modelos de procesamiento del lenguaje: comprensión oral

Los modelos que estudian la comprensión del lenguaje (también denominada recepción o decodificación) se encuadran en dos vertientes relacionadas con las dos modalidades lingüísticas, oral y escrita. Evidentemente, las diferencias son significativas: las palabras se leen como un todo, de forma inambigua y, no necesariamente,

¹⁵ Los modelos de la neuropsicología cognitiva se relacionan con la definición de modelo ofrecida en la Fig. 3.2 de Caramazza (cf. pág. 33), pero no así los modelos de la psicología cognitiva del lenguaje. Se verán más detalles de esta problemática en el capítulo 5.

serial, mientras que la palabra oída es secuencial y ambigua en relación con la señal recibida. Estas pequeñas diferencias (para una revisión de estos aspectos, véase Eysenck y Keane, 1984; Ellis y Young, 1988; Valle, 1991) hacen que la formulación de modelos de comprensión se produzca de forma separada para ambos casos. Además de esta separación, la bibliografía muestra otra separación también importante entre los trabajos realizados en psicolingüística cognitiva y los datos aportados en neuropsicología cognitiva: las investigaciones psicolingüísticas en comprensión son abundantes, pero no así en producción del lenguaje, mientras que las investigaciones en neuropatología son copiosas en producción, pero no en comprensión del lenguaje (esto se entiende fácilmente si se observa el sujeto de estudio en ambos casos: sujetos normales en el primer caso, que pueden ofrecer una explicación de la prueba realizada, y pacientes en el segundo caso, donde sólo estamos seguros de su producción y en los que nos aproximamos, casi con total certeza, a su comprensión, ¡aunque la duda siempre existe!). En nuestra investigación veremos sólo los aspectos relacionados con la comprensión oral de pacientes, pero daremos relevancia a ciertos aspectos de los modelos de la psicología cognitiva del lenguaje.

El primer estadio de todo modelo de comprensión del lenguaje debe contemplar el conjunto de análisis perceptivos del habla primarios. Estos estadios se relacionan con aspectos del procesamiento visual y auditivo en la lectura y habla, respectivamente. La percepción del habla debe tener presente las cualidades acústicas de los sonidos lingüísticos con dependencia e independencia del contexto, así como la información que podemos extraer sobre el acento y la entonación. De forma explícita o implícita, todos los modelos que se incluyen como sistemas de procesamiento de la información mantienen la existencia de un sistema de análisis auditivo (o visual en la modalidad de lectura) que extrae los sonidos -en forma de fonemas o de otras características del habla- de la onda sonora. Ciertos pacientes con sordera verbal pura justifican la existencia de dicho sistema de análisis auditivo (cf. 3.3.3).

Este primer estadio, sin embargo, no es significativo para la afasia agramática. Es posteriormente, en el reconocimiento de palabras y en el reconocimiento de oraciones, donde podemos encontrar problemas en estos pacientes y donde debemos investigar. El reconocimiento de palabras está unido totalmente al léxico del sujeto, pues se trata de localizar una determinada entrada léxica y extraer toda la información que ésta contenga. Esta información está relacionada con diversos factores, como la frecuencia y superioridad de la palabra respecto a las pseudopalabras¹⁶, el efecto de semejanza de

¹⁶ Por "pseudopalabra" o "logatomo" se entiende una cadena lingüística, correctamente formada y pronunciable, pero que no forma parte del vocabulario de la lengua. Algunos ejemplos (cf. "Test Barcelona", Peña (1991)) serían *sinapo*, *sindilato* o *basomida*.

las pseudopalabras con palabras reales, el efecto de degradación del estímulo o el efecto del contexto léxico, por ejemplo.¹⁷

Los modelos cognitivos actuales tienen, como punto de partida, algunas teorías nacidas a finales de los años sesenta. El modelo de Morton y el de Rubinstein y cols. pueden considerarse como pioneros en este aspecto. Básicamente, se trata de modelos de acceso directo *versus* modelos de búsqueda. Aquí, consideraremos para el primer caso el modelo de Morton y veremos como modelo de búsqueda el de Forster. Debe decirse, no obstante, que estos modelos, aunque nacieron como explicaciones transmodales para la comprensión oral y escrita, se han unido principalmente después al lenguaje escrito. Los analizaremos en sus aspectos más significativos como "paradigmas" funcionales de estas tendencias.

3.3.1.1. Morton: en un conjunto de trabajos desde 1961 hasta 1979, Morton presenta su *modelo logogén* ("palabra" o *logos* y "nacimiento" o *gen* (Morton, 1979), esquematizado en la Fig. 3.3:

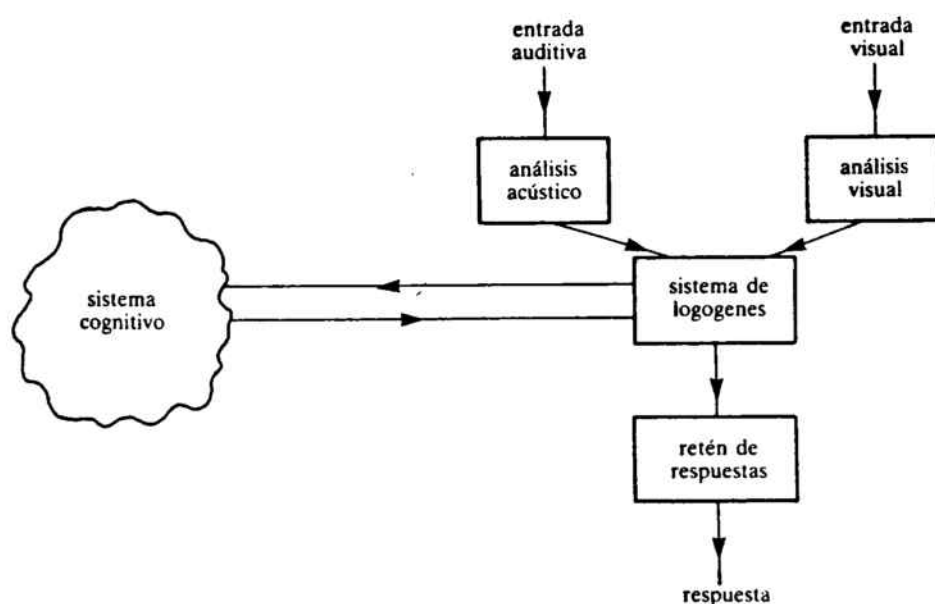


Fig. 3.3. Modelo logogén de Morton (1979, p. 126).

Un aspecto que cabe resaltar del modelo de Morton es que el acceso al sistema de los logogenes se realiza desde el mundo exterior o interior en cualquier modalidad psicolingüística. De esta forma, es un modelo que en su formulación se consideraba

¹⁷ Veremos la estructura interna de las entradas léxicas en el próximo capítulo. Pueden encontrarse ejemplos de esta variación, aunque para la lectura, en Peña, Ardila, Diéguez, Rosselli, Carles, Manero y Lecours (a aparecer), para el castellano, y en Peña, Diéguez, Cabré, y Manero (a aparecer), para el catalán.

válido tanto para la producción como para la comprensión oral y escrita, y que se iguala en este aspecto a muchos modelos de la neuropsicología cognitiva y al modelo que presentamos en esta investigación. No obstante, la evolución de la psicolingüística ha demostrado que este modelo es más útil para explicar aspectos de la comprensión escrita, por lo que haremos poca referencia a él como paradigma en la producción oral.

El modelo logogén consta de tres elementos importantes. El sistema cognitivo contiene toda la información semántica procedente, principalmente, de los propios procesos internos cerebrales. El retén de respuesta genera la pronunciación de la palabra. Y, por último, dada la procedencia inglesa del modelo, el sistema de logogenes es un léxico de palabras conocidas o morfemas libres. Estas tres representaciones se unen entre sí a través de procesos unidireccionales, seriales, excepto entre el sistema cognitivo y el sistema de los logogenes donde se produce una relación bidireccional. Esta bidireccionalidad, que de hecho pertenece al modelo logogén ampliado que veremos en seguida, permite proporcionar el significado de la palabra identificada y, a la vez, activar el sistema de los logogenes desde el sistema cognitivo, es decir, permite la producción y comprensión, tal y como hemos comentado algunas líneas arriba.

El sistema de los logogenes nació para dar respuesta al efecto del contexto sobre las palabras, efecto que predice que el tiempo de reacción¹⁸ en el reconocimiento de una palabra es menor si ésta se presenta en un contexto y no de forma aislada. Este umbral de reconocimiento está, entonces, en función de la probabilidad de aparición de la palabra en su contexto o en función de la probabilidad del estímulo. La probabilidad es generable, también, a la producción y comprensión, de forma que las palabras con mayor probabilidad en una situación de generación o producción son también las palabras más fáciles de ver u oír en una tarea de reconocimiento o comprensión. En el capítulo 5 veremos una explicación alternativa de esta función probabilística.

Debe notarse, como apunta Morton (1979), que un logogén no es una palabra, sino que es un mecanismo por el que una palabra se encuentra disponible como respuesta. En este sentido, cada logogén tiene un umbral de respuesta conocido como el "umbral del logogén". Cuando este umbral se alcanza significa que la palabra se ha reconocido y, al mismo tiempo, significa que el conjunto de palabras relacionadas semántica, visual o auditivamente se activan también del mismo modo. En términos neurofisiológicos, diríamos que el sistema se activa y funciona por sumatorios excitadores. En modelos cronológicamente posteriores al de Morton veremos la inclusión de esta "metáfora" neurofisiológica y la introducción, importantísima, de sumatorios inhibidores en psicolingüística (cf. 3.3.1.4).

¹⁸ El tiempo de reacción es el tiempo que un sujeto tarda en dar una respuesta a un estímulo (*target*) presentado. Se presupone que cuanto más tiempo tarda un sujeto a realizar una determinada tarea, más procesos cognitivos tienen lugar en esa tarea.

Un aspecto que considero muy importante es la defensa cuantitativa de estos modelos. Precisamente, este aspecto es el que proporciona, desde mi punto de vista, la fiabilidad del modelo al poder ser generalizable y poder predecir conductas lingüísticas potenciales. Morton (1969, 1979) presenta pruebas en favor de una cierta cuantificación de su modelo: la probabilidad de la activación de un logogén está afectada por el estímulo y, también, por los efectos de variaciones aleatorias dentro del contexto. En términos matemáticos diremos que podemos predecir la probabilidad de una respuesta correcta dados un estímulo y un contexto (o P_{ec}) a partir de la probabilidad de respuesta ante el estímulo sólo (o P_e) o ante el contexto sólo (o P_c), es decir:

$$\text{logit } P_{ec} = \text{logit } P_e + \text{logit } P_c + \text{constante}$$

donde $\text{logit } P = \log [P/(1-P)]$. En términos de Tulving, Mandler y Baumal (cf. Morton, 1979),

$$\text{logit } P_{ec} = a_i + bx$$

donde a_i es un contexto, b una constante y x el tiempo de exposición de la palabra estímulo presentada en el reconocimiento. La cuantificación del modelo permite, entonces, generalizar la probabilidad de activación de una determinada palabra, así como la probabilidad de activación de esa palabra en relación contextual.

Efectos como el *priming*¹⁹ de repetición o el efecto de frecuencia producen un descenso en los umbrales de cada logogén, pues se asume que la aparición sucesiva de una palabra descende dicho umbral. Dado que estos efectos son transmodales, Morton (1979) introdujo dos sistemas de logogenes, uno visual u ortográfico y otro fonológico. Además de esta variación, los estudios posteriores hablan de un sistema de output -en lugar del retén de respuesta- para englobar la producción espontánea de palabras activadas desde el sistema cognitivo, así como de un conjunto de reglas de conversión grafe-ma-fonema necesarias para explicar la capacidad de leer pseudopalabras. Estas ampliaciones al modelo de Morton lo convierten en un modelo dual con una ruta visual o léxica y otra ruta fonológica o no léxica. Esta diferenciación es importante, como veremos más adelante, porque la ruta léxica es necesaria -obligatoria, diríamos- para las palabras irregulares no transparentes, así como para las pseudopalabras, mientras que la ruta fonológica sería la preferida por las palabras regulares, sean conocidas o desconocidas (cf. 3.3.3).

Evidentemente existían otros modelos anteriores al de Morton. Los modelos de adivinación o adivinación sofisticada y las teorías de análisis-por-síntesis eran los más

¹⁹ Consiste en producir una modificación (facilitando o inhibiendo) en la respuesta de un sujeto a un estímulo *target* dado gracias a la presentación, en un momento de tiempo anterior, de ese mismo estímulo o de algún ítem emparejado formal o semánticamente.

frecuentes. Según los primeros, el reconocimiento de palabras, en el caso de que el sujeto no reconozca un estímulo, sería el producto de una adivinación con una probabilidad contextual dada por P_c : $P_{ec} = P_e + (1-P_e) \cdot P_c$. En la adivinación sofisticada las respuestas del sujeto se restringen no sólo por la probabilidad contextual sino también por la información estimular. Por último, en el caso de las teorías de análisis-por-síntesis, se asume que el sujeto selecciona una determinada palabra que, entonces, compara con el estímulo presentado; si ambos coinciden, se produce una respuesta correcta, pero en caso negativo el sujeto debe optar por la elección de otro patrón. A pesar de la importancia que tuvieron estos modelos, no se resisten a las críticas (para una revisión de las mismas, *vid.*, Morton, 1979).

Con independencia del modelo de Morton, existen dos tipos básicos de modelos implicados en el reconocimiento de palabras, si se adopta la tesis de la autonomía o independencia. Los modelos más importantes para el reconocimiento de palabras han sido los de Forster (modelo autónomo) y McClelland y cols, Marslen-Wilson y cols. (modelos interactivos). En una sencilla explicación, la *tesis de la autonomía/independencia* se centra en la pertinencia o no de que unos determinados procesos o niveles influyan en el procesamiento de estructuras, es decir, que unos niveles superiores influyan en unos inferiores en la producción y que unos niveles inferiores influyan en la actuación de los superiores en la comprensión. Los modelos autónomos sostienen que la activación de un nivel no se inicia hasta que el nivel inmediatamente superior y/o inferior ha terminado su procesamiento, mientras que los modelos interactivos sostienen el condicionamiento entre niveles.

3.3.1.2. Forster: el modelo de Forster (1976) reúne características de los modelos de búsqueda léxica y de los modelos autónomos. Más en concreto, es un modelo intermedio entre el asociacionismo y el procedimiento de búsqueda, es decir, entre modelos que sostienen que la recuperación de información es de acceso directo en relación con las asociaciones de contenido dentro de redes semánticas y modelos que parten de procesos de búsqueda exhaustiva de palabras ordenadas aleatoriamente según la ortografía (con una comparación y correspondencia posteriores). Su nacimiento se origina en la necesidad de explicar por qué en una tarea de decisión léxica²⁰ las palabras familiares se reconocen en unos 500 mseg, mientras que las pseudopalabras lo hacen en unos 650 mseg (a excepción de las pseudopalabras no pronunciables). La explicación de esta diferencia temporal está unida a un léxico caracterizado por dos propiedades: ser un proceso ascendente y serial. Este modelo debe ser capaz de explicar también por qué se reconocen más rápidamente las palabras que poseen una frecuencia alta que aquellas con una frecuencia baja en términos, quizás, del *Diccionario* de Juilland y Chang-Rodríguez (1964).

²⁰ Un sujeto debe reconocer lo más rápidamente posible si un estímulo, secuencias gráficas convencionales y pronunciables) es o no una palabra de la lengua. Normalmente se presenta en variedad visual, pero también se han hecho experimentos en modalidad auditiva.

Forster (1976) propone la existencia de dos tipos de archivos, uno principal y varios periféricos, como se observa en la Fig. 3.4:

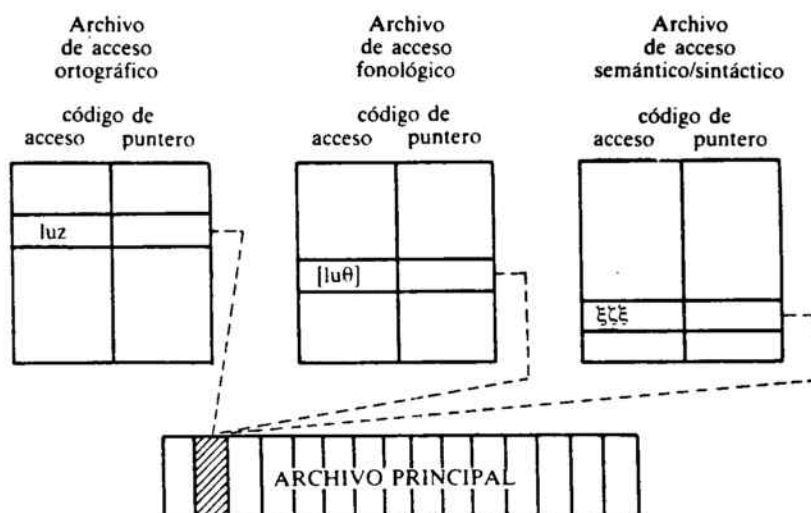


Fig. 3.4. Modelo de Forster (1979, p. 83).

El archivo principal constituye propiamente el léxico de la lengua y contiene toda la información que poseemos acerca de una determinada entrada léxica. Los archivos periféricos se organizan según las propiedades ortográficas, fonológicas y semántico/sintácticas de cada palabra, de forma que dan cuenta de tres tipos de inputs (lectura, comprensión y producción), poseyendo cada código de acceso una entrada para la palabra estímulo.

La búsqueda de una determinada palabra estímulo se realiza codificando esa palabra y, posteriormente, buscando y comparando el elemento con los códigos de acceso de cada entrada. Si la correspondencia es precisa termina la búsqueda, y se utiliza un puntero específico de esa entrada para acceder al archivo principal donde se compara el elemento estimular y la palabra especificada. Las entradas están agrupadas en compartimientos, siendo la primera etapa averiguar a qué compartimiento pertenece la palabra estimular. Las palabras que pertenecen al mismo compartimiento tienen descripciones similares y, además, están ordenadas en función de la frecuencia de uso de las mismas (explicándose, así, el tiempo de reacción menor en palabras frecuentes), aunque este orden puede variar de un archivo a otro.

El efecto del contexto en estos modelos seriales se reduce a presuponer que no interactúa con el estímulo, sino que posee un efecto de facilitación (un efecto "negativo") una vez que ya se ha producido el reconocimiento y sirve, por lo tanto, para solucionar problemas como la ambigüedad (un análisis experimental que intenta

demostrar que el acceso léxico es autónomo al contexto, especialmente al semántico, se encuentra en Swinney, 1979).

En 1981, el propio Forster demuestra experimentalmente la existencia de este léxico único. En tres tareas de denominación sobre palabras de alta y baja frecuencia, observa que los datos son más favorables si se explican con un modelo de búsqueda ordenado por la frecuencia. Las palabras se listarían en un sólo léxico (o archivo principal) sin tener en cuenta su frecuencia, pero la búsqueda de algún estímulo comenzaría siempre en una escala por las palabras de frecuencia más alta e iría bajando progresivamente la búsqueda por esa escala.

Estos dos modelos mencionados en las páginas precedentes nacieron con el deseo de explicar tanto la conducta oral como la escrita, pero sus resultados posteriores se han unido principalmente a la conducta escrita. Veremos ahora, por contra, dos modelos que se han propuesto como explicación de la conducta oral. Ambos modelos (Tyler y Marslen-Wilson, 1982; McClelland y cols., 1981, 1986) son modelos interactivos, esto es, modelos sobre la comprensión en los que además del procesamiento ascendente normal en esta tarea se produce un procesamiento descendente que influye en el reconocimiento último de la palabra. Debemos advertir que el modelo de McClelland y cols. no se seguirá en todo detalle, pues es sólo su filosofía dinámica de procesamiento la que creemos acertada (tal y como veremos posteriormente en el modelo de producción de Dell (1986) y Dell y cols. (1981, 1992), y como aplicaremos, en la medida de lo posible, a nuestra visión del capítulo 5).

3.3.1.3. Marslen-Wilson y cols.: el modelo de Marslen-Wilson y cols.²¹, desarrollado a finales de los años setenta, se conoce con el nombre de *cohorte*. Es un modelo interactivo que comparte elementos de los dos modelos anteriores: con Forster comparte el mantener dos estadios de acceso en el reconocimiento de palabras, pero es un modelo exclusivamente de acceso léxico, no de búsqueda; con Morton reconocer la influencia del input sensorial y del contexto, pero la primera determinación en la comprensión procede del input, no del contexto.

El supuesto básico del modelo es que la comprensión del habla está mediatizada por un conjunto de procesos centrales seriales o secuenciales (*on-line*) que se caracterizan por ser óptimos e interactivos (Tyler y Marslen-Wilson, 1982). Son óptimos porque asignan a la señal auditiva un análisis en el punto teóricamente más temprano, incluso antes de reconocer la palabra en cuestión, cuando el análisis puede realizarse con seguridad. Son interactivos en tanto que la información dentro de él puede fluir en cualquier dirección. Así, son sistemas donde se mantiene una eficacia en el tiempo y en el espacio, respectivamente.

²¹ He seguido en la exposición el artículo de Tyler y Marslen-Wilson (1982).

A pesar de esta interactividad, Tyler y Marslen-Wilson (1982) creen que debe justificarse una cierta restricción a las operaciones descendentes, proponiendo, con ello, una cierta secuencialidad a su modelo. Dado que los niveles de análisis superiores pueden contaminar nuestra percepción, se asume que los procesos centrales que forman la estructura de control del sistema son obligatorios y ejecutan la información con prioridad en sentido ascendente. La interactividad puede postularse asumiendo un sistema de procesamiento distribuido en el que funcionan en paralelo múltiples análisis (véase 3.3.1.4).

A medida que se van oyendo los fonemas, según Tyler y Marslen-Wilson (1982), se van reconociendo las palabras. Cuando se oye el primer fonema se forma la cohorte inicial, compuesta por todas las palabras que comienzan con ese fonema. Cuando se van produciendo los fonemas sucesivos, esa cohorte va disminuyendo progresivamente, inhibiendo las palabras que, coincidiendo con el primer fonema, no coinciden con el segundo, tercero, etc., hasta que la cohorte queda reducida a un solo elemento. Así, en diversos experimentos se demostró que con un tiempo de reacción de 275 mseg se reconocían palabras, cuando una palabra completa tiene una duración media de 400 mseg. De la misma forma, en las pseudopalabras existe un punto -que hemos denominado "teóricamente más temprano"- en el que éstas se separan de una palabra existente (alrededor de 450 mseg). Los 125 mseg de diferencia explicarían el efecto de frecuencia de las palabras en tareas de decisión léxica. Nótese que hemos introducido ya en estos modelos interactivos el sumatorio inhibitorio: la unión de un fonema con una cadena anterior inhibe palabras potenciales que compiten con ese fonema, es decir, para /ca/ podemos tener en el cohorte palabras como, entre otras, "casa" o "caballo", pero la aparición de un tercer fonema /b/²² inhibirá "casa". En modelos recientes la inhibición se ha sustituido por la frecuencia, pero el mecanismo es el mismo: entre dos palabras posibles en la cohorte se elige la más frecuente, o sea, se inhibe(n) la(s) menos frecuente(s). Los autores asumen que la información contextual también juega un papel importante en el reconocimiento de la palabra, pero su función es aportar la información restante. El contexto funciona interactuando con los procesos de reconocimiento cuando la cohorte está llena de muchas palabras todavía potenciales.

En la actualidad (cf. Valle, 1991), el modelo ha sufrido algunas variaciones, como he apuntado, especialmente ligadas a la pérdida de inhibiciones y, por consiguiente, de interacciones. Esta revisión del modelo da cuenta del efecto de frecuencia, de los errores de identificación de los fonemas iniciales y del papel del contexto. En el primer caso, cuando dos palabras tienen el mismo punto de reconocimiento (p.ej., *paraguas* y *paralelo*) se produce una decisión más rápida para la palabra más frecuente. Igualmente, en el caso de errores de identificación, si ninguna palabra de la lengua contiene todos los fonemas de la palabra estímulo mal identificado, aquella palabra que encaje mejor con la secuencia de fonemas puede ser elegida (esto sólo en algunas tareas).

²² La presentación de estos fonemas es muy informal.

3.3.1.4. McClelland y cols.: discutiremos, por último, el modelo conexionista de McClelland y cols. (especialmente, McClelland y Elman (1986) y Rumelhart, Hinton y McClelland (1986)). Habría que destacar que el conexionismo supone en la actualidad prácticamente una arquitectura psicológica propia, por lo que un estudio detallado de estos modelos queda muy lejos de nuestra investigación. Sin embargo, desde mi punto de vista, los fundamentos sostenidos por los mismos, especialmente en sus aspectos matemáticos, creo que son certeros para explicar determinados aspectos de la conducta humana. Además, la perspectiva teórica que seguimos en esta investigación, debe mucho a la obra de Dell (1986) (cf. 3.3.2.3), investigación híbrida entre psicología cognitiva y conexionismo. De todo lo expuesto, se deduce que demostraremos la arquitectura que sustenta a los modelos conexionistas, haciendo hincapié en sus propiedades formales que, en último término, no son más que propiedades de sistemas de procesamiento de la información. Es, por todo ello, que me extenderé algo más en este subapartado.

La justificación de esta filosofía en nuestra investigación se debe a que, como apunta Levelt (1989), el conexionismo no es más que un lenguaje formal para los procesos cognitivos, es decir, podemos asumir que no se trata de una teoría o modelo sobre el procesamiento cognitivo. El conexionismo no restringe el dominio de aplicabilidad de los dominios cognitivos sino que es un mecanismo para la expresión de principios teóricos. Nuestra teoría representa también un lenguaje formal con elementos asumidos de la teoría de los sistemas formales y de algunos modelos basados en este lenguaje formal conexionista.

Un modelo conexionista está formado por ocho elementos (Rumelhart, Hinton y McClelland, 1986; McClelland, Rumelhart y Hinton, 1986; McClelland, 1988):

1) Un conjunto de unidades o nodos de procesamiento -similares a las neuronas particulares del cerebro- que representan objetos conceptuales particulares. Cada unidad recibe inputs de sus vecinos y, en función de éstos, computa un valor output que envía a otras unidades vecinas. El funcionamiento se produce en paralelo en tanto que muchas unidades pueden llevar a cabo sus computaciones al mismo tiempo. Las unidades principales utilizadas son unidades input, output y *hidden* ("ocultas")²³. El conjunto de unidades se organiza en diversos niveles o capas, de forma que el conjunto de capas forman la red.

2) Un estado de activación del sistema, continuo o discreto, en un tiempo determinado. Se especifica por un vector de números reales $N(a(t))$, y la activación de una unidad u_i en un momento de tiempo t se designa por $a_i(t)$. Las conexiones son excita-

²³ Aunque aquí no entraremos en las críticas a estos modelos, puede verse una revisión interna de las mismas en Rumelhart y McClelland (1986), así como en Massaro (1988) quien fundamenta sus críticas, precisamente, en la existencia de unidades ocultas.

doras o inhibitoras y se producen entre los elementos de una misma capa (en forma inhibitora) o entre los elementos de distintos niveles (en forma de excitación e inhibición).

3) Una función output para cada unidad encargada de transformar el estado de activación de una unidad en una señal output. Se denota por el vector $o(t)$ de forma que para cada unidad u_j , la función output asociada $f_j(a_j(t))$ produce un determinado output en el tiempo ($o_j(t)$). La función f es una función umbral que afecta a unidades vecinas sólo si se excede su valor (en el caso de que el output sea igual a la activación inicial, suponemos la función de identidad $f(x) = x$), y además se asume que es estocástica pues los valores del output dependen de características probabilísticas. Esta función es también determinante en nuestra hipótesis, como veremos en el capítulo 5.

4) Un patrón de conexiones que constituye el conocimiento del sistema y determina la respuesta a un input arbitrario. El input total de una unidad es el sumatorio de los distintos valores de los inputs separados de cada unidad individual. El patrón de las conexiones se representa especificando los pesos de las conexiones en la red, formando la matriz de valores W . Esta matriz está compuesta por entradas w_{ij} que representan la fuerza y sentido de la conexión desde la unidad u_j a la unidad u_i . Si el peso w_{ij} es positivo, entonces u_j excita a u_i ; si es negativo, la inhibe. El patrón de conexión es más complejo (sumatorio de unidades excitadoras e inhibitoras) por lo que la conexión completa se representa como un conjunto de matrices W_i para cada una de las conexiones.

Los patrones de activación sobre las unidades de la red (o conjunto de unidades) son las representaciones del modelo, y una representación puede producir procesamiento directamente sin un elemento central. Este aspecto, directamente opuesto al procesamiento serial de búsqueda en tanto que activación directa, pero también al acceso directo por su carácter interactivo, creemos que es sumamente importante. Por lo tanto, las representaciones de un concepto se almacenan de forma distribuida por un patrón de activaciones. Aquí defenderemos la existencia de estructuras mnésicas basadas no sólo en patrones de activación, sino también en términos de probabilidades. La utilización de sistemas formales funcionando en términos probabilísticos o de frecuencia de uso se adaptará como estructura teórica (estructura procesal que seguirá en parte estos fundamentos matemáticos).

5) Una regla de propagación que combine los valores output de las unidades con las matrices de conexión para producir una red input para cada tipo de input en la unidad. El vector $net_i(t)$ representa el vector red input para inputs de tipo i , y net_{ij} es la red input de tipo i de la unidad u_j . Evidentemente, para matrices de conexión tendremos lo siguiente (donde e representa excitación e i inhibición): $net_e = W_e(o)(t)$, $net_i = W_i(o)(t)$.

6) Una regla de activación que combina las redes inputs vecinas de una unidad con el estado normal de la unidad para producir un nuevo estado de activación. En este sentido, tenemos una función F , que podemos denominar regla de activación, y que toma $a(t)$ y los vectores de net , para cada tipo diferente de conexión produciendo un nuevo estado de activación. F puede ser la función identidad o una función umbral en cuyo caso tiene la forma siguiente: $a(t+1) = F(a(t), net(t)_1, net(t)_2, \dots)$, pero también podría ser determinística, estocástica, lineal, etc.

De la misma forma que el patrón de conexiones puede entenderse como la representación del sistema, la evolución sobre el tiempo de los patrones de actuación representa el procesamiento de ese sistema. Es decir, las unidades y el patrón de conexiones formaría la estructura del sistema, y las estructuras se conectarían entre sí en el tiempo a través del procesamiento en término de activaciones excitadoras e inhibitoras.

7) Una regla de aprendizaje por la que los patrones de conexión se modifican a través de la experiencia por el desarrollo de nuevas conexiones, la pérdida de algunas existentes y la modificación de la fuerza de conexiones existentes. La regla de aprendizaje de Hebb es, probablemente, la más utilizada, aunque aquí no entraremos en ello (para un análisis más detallado, véase Rumelhart, Hinton y McClelland (1986), Rumelhart, Hinton y Williams (1986) y McClelland (1988)).

8) Un entorno dentro del cual opere el sistema. En modelos paralelos suele asumirse un entorno como una función estocástica sobre el espacio de patrones input, de forma que podemos considerar el conjunto de posibles inputs y numerarlos de 1 a M . El entorno se caracteriza por el conjunto de probabilidades p_i para $i = 1, \dots, M$.

Una vez que conocemos la composición de un modelo conexionista estándar, así como ciertas implicaciones del mismo en relación con nuestra propuesta, pasamos a ver cómo funciona en el caso de la comprensión oral. Los modelos trabajan de forma interactiva (procesos ascendentes y descendentes) y distribuyen la información en paralelo. Para conocer el funcionamiento conexionista, describiremos el modelo *Trace* para la percepción del habla (McClelland y Elman, 1986).

El modelo *Trace* toma como premisas las tres siguientes: primera, el procesamiento perceptual tiene lugar en un sistema con varios niveles de procesamiento en los que se forman varias representaciones, una por cada nivel; segunda, la percepción, sea visual o auditiva, debe tener en cuenta un procesamiento en paralelo (espacial para la percepción visual, y temporal para la auditiva); y, tercera, la percepción es fundamentalmente un proceso interactivo. Es decir, este modelo tendrá en cuenta diversos niveles de procesamiento y distribuirá la información de forma interactiva en el tiempo y de manera paralela, con lo que se asume que el procesamiento comienza cuando llegamos, al menos, a reconocer varios rasgos, pero no uno sólo. Esta demora en el comien-

zo del procesamiento demuestra claramente las diferencias entre estos modelos interactivos y los modelos seriales (Tyler y Marslen-Wilson, 1982).

Con esas premisas, el modelo intenta explicar diversos hechos como la naturaleza temporal de la onda sonora, el efecto del contexto (tanto anterior como posterior al reconocimiento del estímulo), el solapamiento de las unidades del habla y, especialmente, de los fonemas, o las variables de percepción como el ruido (aspecto que el modelo de Marslen-Wilson y cols. no explicaba satisfactoriamente). Para explicar estos hechos, el modelo Trace se organiza en tres niveles, rasgos, fonemas y palabras, con un paralelo evidente en relación con el modelo de reconocimiento escrito de McClelland y Rumelhart (1981) donde se reconocen los niveles de rasgos, letras y palabras. En el nivel de los rasgos, existen varios detectores de rasgos, uno para cada dimensión de la onda sonora; en el nivel fonológico, hay detectores para cada fonema; y en el nivel de palabras, detectores para cada palabra. En la Fig. 3.5. podemos ver el modelo para el reconocimiento oral y escrito:

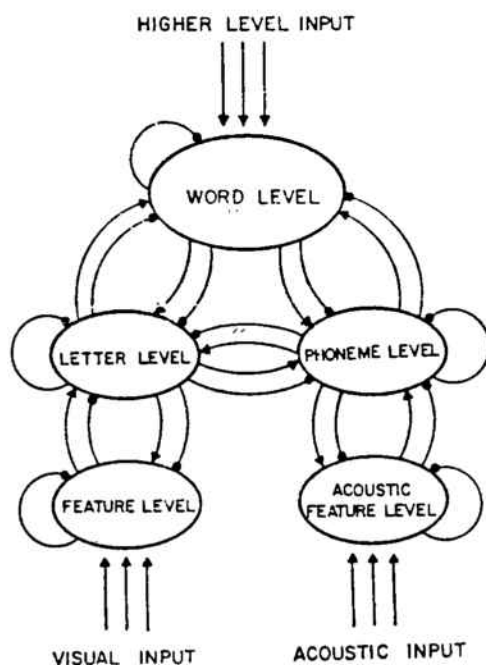


Fig. 3.5. Niveles de procesamiento para la percepción visual y auditiva (McClelland y Rumelhart, 1981, p. 378).

Cuando un rasgo se detecta en el nivel fonológico, por ejemplo, la activación se envía a todas las unidades fonológicas que contienen ese rasgo (dibujada en los modelos conexionistas por una flecha) y, al mismo tiempo, se envía información inhibitoria a todos los demás fonemas (dibujada por una línea con un punto al final). Cuando un fonema se identifica en su nivel se envía el mismo tipo de información excitadora e inhibitoria al nivel de la palabra. Desde aquí, se envían activaciones hacia el

nivel inferior y, de éste, hasta los rasgos. Además, en cada capa, la activación de una unidad particular suprime o inhibe las unidades competentes.

Puede verse el conjunto de sumatorios excitadores e inhibidores de un modelo conexionista en la Fig. 3.6 donde se representa el modelo de tres niveles para el reconocimiento escrito. De hecho, el modelo para el reconocimiento oral sería el mismo cambiando letras por fonemas:

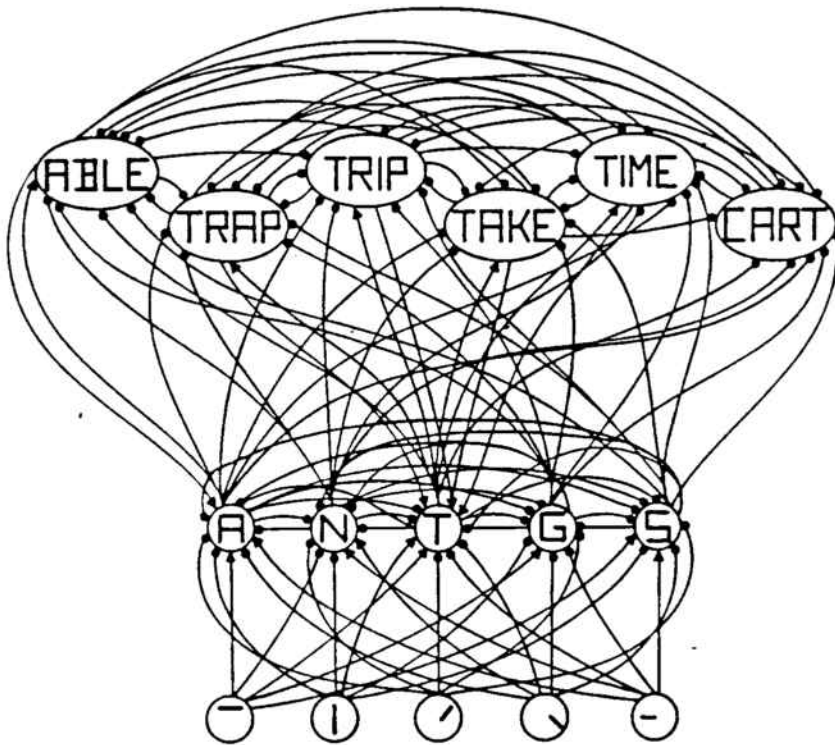


Fig. 3.6. Reconocimiento de la letra "t" en la primera posición de una palabra (McClelland y Rumelhart, 1981, p. 380).

El modelo explica sin dificultad algunos hechos como el efecto de superioridad de la palabra, debido a la influencia de los procesos descendentes, o los efectos del contexto, debidos a la activación interactiva continua. Aunque veremos algunas aplicaciones de este lenguaje formal en el próximo apartado (tanto en Dell y cols. (1981, 1992) como en Stemberger y cols. (1985, 1986, 1988)), podemos anotar aquí el experimento de Stemberger, Locke Elman y Haden (1985). Los autores utilizan un modelo conexionista para explicar un aspecto relacionado con la comprensión de fonemas: estudiar el tiempo necesario para detectar un fonema objetivo o estímulo (*target*) en una

tarea de monitorización fonológica²⁴. Los resultados indican que este tiempo se incrementa cuando la palabra precedente contiene un fonema similar al fonema objetivo. La explicación de los autores es que los efectos descendentes sobre la percepción de fonemas están presente y, por ello, se produce una activación desde el nivel de palabras al nivel de fonemas. Cuando esta activación superior está sobre el fonema objetivo, puede provocar una interferencia desde los fonemas precedentes activados.

En otro orden de cosas, quedaría, por último, especificar la comprensión de oraciones. Muchos de los trabajos realizados a este respecto se han hecho partiendo de la gramática generativa (p.ej. los trabajos de Fodor, Frazier, etc.). No los analizaremos aquí estos trabajos, a pesar de su interés. Como expuse en la introducción al trabajo, me interesa en este capítulo destacar aquellos modelos que luego nos servirán de base. Por ello, he prestado una atención especial a los fundamentos del conexionismo ya que el modelo de Dell y cols. (cf. 3.3.2.3.), que nosotros seguiremos, tiene estas bases.

3.3.2. Modelos de procesamiento del lenguaje: producción oral

Ya hemos mencionado el problema de la comprensión/producción en los trabajos psicolingüísticos. Si nos atenemos al input de los procesos, es evidente que la comprensión es más accesible y lo contrario pasa si nos referimos al output final (Valle, Cuetos, Igoa y Viso, 1990). El problema es principalmente de carácter metodológico y, por ello, es clara la ventaja en la producción oral dentro de la afasiología: recogida de datos para producir una taxonomía válida en la terapia.

Aunque ofreceremos comparaciones entre la producción y la comprensión oral en la coda del capítulo 4, conviene decir ahora que el problema más significativo, con toda probabilidad, se reduzca a saber si las computaciones requeridas para la producción son las mismas que para la comprensión. En definitiva, se trata, una vez más, de saber si el mejor método para el estudio de la conducta lingüística está ligado a la autonomía o secuencialidad, o bien a la interactividad. Veremos ambas propuestas en la producción observando los modelos de Garret y Levelt en relación con la serialidad, y Dell y Stemberger en relación con la interacción.

De igual forma que en la comprensión, el primer y último estadios de la producción no los trataremos con detalle en nuestro trabajo. Allá obviábamos los sistemas de análisis auditivo y visual, así como el reconocimiento de oraciones y textos, mientras que ahora no trataremos la conceptualización del mensaje ni la articulación o programación motora del mismo.

²⁴ Se presenta un fonema en diferentes posiciones dentro de oraciones y con una presentación de la oración en un monitor (con 5 sg. de pausa entre las oraciones) el sujeto debe responder lo más rápido posible cuando detecta el fonema.

Aunque prácticamente todos los modelos de producción oral conjuntan representaciones y procesos, nunca se afirma una relación directa entre gramáticas formales y estructuras de procesamiento de la información. En estos modelos se ofrece una prioridad al procesamiento de los distintos niveles, de igual forma que en el capítulo 4 se mostrarán teorías que ofrecerán prioridad a las explicaciones gramaticales estructurales.

Por otro lado, si las teorías se plantean cómo estudiar el procesamiento, es evidente que sólo existen dos métodos en sujetos normales (Levelt, 1992): estudiar los errores del habla (*lapsus linguae*) y analizar las dudas, pausas y vacilaciones preléxicas. El estudio de las pausas y vacilaciones ofrece una visión del habla en dos estadios: planificación y ejecución, respondiendo los momentos de pausa a la planificación (para un análisis detallado, véase Butterworth, 1980). Por su parte, los *lapsus linguae* son equívocos producidos durante la emisión de una cadena lingüística. Se parte del supuesto de que son producto de un mal funcionamiento temporal de los mismos procesos responsables de la producción, lo que se constata por la sistematicidad y regularidad de los mismos (Valle, Cuetos, Igoa y Viso, 1990).

Las clasificaciones de los errores se han centrado en la unidad lingüística implicada, el tipo y la fuente de error. La unidad lingüística implicada, como veremos, pueden ser rasgos, fonemas, morfemas, sílabas, palabras, etc. El tipo de error se presenta como intercambios, desplazamientos, omisiones, sustituciones o mezclas, entre otros. Por último, por fuente de error se entienden las anticipaciones o perseveraciones de elementos. En muchos casos, las diferencias no son demasiado significativas, pues entre una anticipación o perseveración y un intercambio pueden existir sólo matices suprasegmentales, del mismo modo que resulta difícil discernir cuándo un intercambio de fonemas al final de palabras resulta en el nivel del fonema o del morfema.

Antes de comenzar a analizar el modelo de Garret, debemos recordar que el modelo logogén de Morton ya se planteó como un modelo para la producción oral. En el caso de la producción, Morton (1969, 1979) aseveraba un acceso al léxico en dos etapas: la activación del logogén a partir de la superación de su umbral (por causas semánticas) y la activación desde el logogén del retén de respuesta (de naturaleza fonológica). Este acceso al léxico en dos estadios veremos que se encuentra también en los modelos seriales de producción, aunque su formulación es mucho más compleja.

3.3.2.1. Garret: la aproximación teórica de Garret (1975, 1980, 1981, 1988, 1990) incluye el conjunto de estados de procesamiento que podemos observar en la Fig. 3.7:

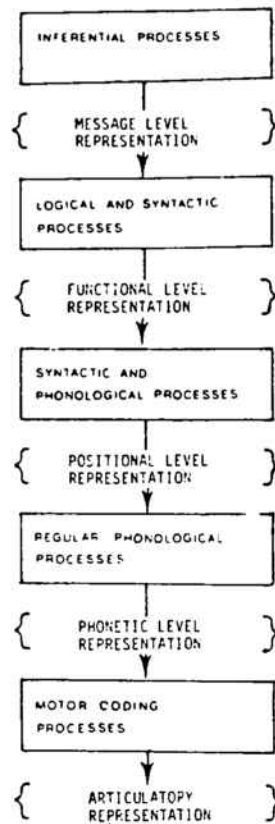


Fig. 3.7. Garret (1984), p. 174.

Las representaciones del mensaje se obtienen por la construcción que efectúan los procesos inferenciales cuando se aplican a estructuras conceptuales, pero no se corresponde con la semántica en el sentido de que incluye hechos lingüísticos y no lingüísticos. Las representaciones fonética y articularia, así como los procesos de codificación motora están destinados a construir la emisión del mensaje, incluyendo, claro está, los procesos articulatorios responsables para la respiración. En el modelo de Levelt (1989, 1992), que veremos a continuación, se mantienen los mismos niveles periféricos, denominados, respectivamente, "conceptualizador" y "articulador".

El nivel que nos interesa en nuestra investigación es el oracional. Trata con preferencia el procesamiento de la selección léxica y la construcción oracional. La Fig. 3.8. nos muestra este nivel de procesamiento:

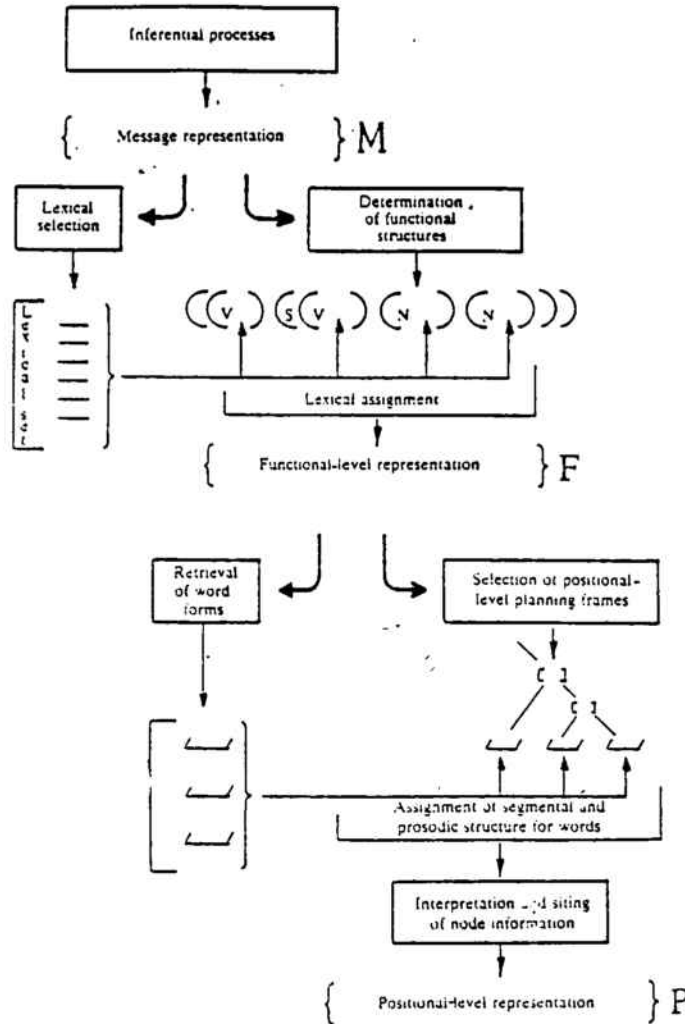


Fig. 3.8. Estructura oracional del modelo de Garret (1990, p. 164).

Si observamos la Fig. 3.7, la traslación del nivel del mensaje hacia las representaciones al nivel funcional, a través de procesos lógicos y sintácticos, supone la aparición de las primeras estructuras específicamente lingüísticas. En este sentido, se produce una selección léxica sobre la base de relaciones de significado (códigos semánticos abstractos), una especificación de las estructuras funcionales (en términos de relaciones entre función y argumento(s)) y una asignación de elementos léxicos a posiciones estructurales (Garret, 1982, 1988, 1990). El nivel funcional, entonces, contempla la estructura gramatical o sintáctica decidiendo aspectos gramaticales como la colocación del sujeto u objeto, la concordancia entre el adjetivo y el nombre, etc.; no obstante, las palabras específicas todavía no se han elegido, representando, por lo tanto, un nivel todavía sumamente abstracto.

El apoyo empírico de este nivel proviene, principalmente, del estudio de los errores del habla²⁵. Garret (1992) propone cuatro posibles estadios en los que podrían localizarse tales errores: primero, en el procesamiento desde el mensaje a las representaciones de los lemmas -o parte semántico-sintáctica de cada entrada léxica-; segundo, desde el lemma a las representaciones de la forma de la palabra -o parte morfológica de cada entrada léxica-; tercero, de la forma de la palabra a las representaciones fonéticas; y, cuarto, de las representaciones fonéticas del habla a las representaciones motoras. Algunos autores (Roelofs, 1992) hablan de un quinto nivel: identificación de objetos basada en el input perceptivo, o identificación conceptual de los estímulos.

El nivel que estamos analizando presenta unos errores del habla específicos que lo justifican: primero, sustituciones de palabras basadas en el significado; y, segundo, intercambios de una palabra completa entre sintagmas o frases. Evidentemente, estos errores deben de limitarse a las semejanzas de categoría y relaciones gramaticales y ser insensibles a semejanzas en la forma de las palabras y localidad superficial. Ejemplos de este tipo los vemos en (1, a-b) (cf. trad. de Garret (1980), Valle (1991)):

- (1) (a) Sustituciones de palabras basadas en el significado:
 «Jesús hizo hablar a los *ciegos*» → mudos
 «Yo he estado en esa terraza en *invierno*» → verano
- (b) intercambios de una palabra completa:
 «A no ser que tuviese *la cabeza en alguna idea*»
 «Ya no me acordaba *de nada para ellas*»

Como puede verse, la correspondencia de la categoría gramatical es completa, y esta correspondencia está relacionada con la función de la palabra en el sintagma. Mayoritariamente el conjunto global de errores se producen en núcleos de sintagmas nominales y, sobre todo, dentro de sintagmas preposicionales. La unidad de planificación, entonces, sería superior a la cláusula.

La traslación de las representaciones a nivel funcional hacia las representaciones a nivel posicional, a través de procesos sintácticos y fonológicos, está orientada a formar representaciones que guíen a una correcta pronunciación (Garret, 1982, 1988, 1990). En este sentido, incluyen la recuperación de la estructura segmental de los ítems léxicos, la determinación de la geometría frasal de superficie, la asignación de los formantes léxicos a las posiciones frasales y la interpretación y colocación de los formantes gramaticales en la secuencia superficial de los elementos oracionales. Como se observa, existen dos subniveles separados en el sentido en que en un primer estadio se

²⁵ El estudio experimental directo también puede producir datos importantes, así como el estudio de las patologías (que veremos más adelante), pero, en el primer caso, se corre el riesgo de confundir comprensión y producción (Garret, 1980).

seleccionan los morfemas radicales o formas base y, en aquellas lenguas que es posible, las palabras o morfemas libres; el segundo subnivel concierne a las flexiones apropiadas y, en definitiva, a los morfemas gramaticales. Es este nivel el que nos concierne en nuestra investigación.

El ejemplo de la oración precedente tendría la siguiente estructura:

(2) /María/ /besar/ + 3ª pers. sg. pas. prep. /Juan/.

En este caso, la justificación del nivel desde los errores del habla procede de los siguientes ejemplos (cf. trad. de Garret (1980), Valle (1991)):

- (3) a) sustituciones de palabras en relación con su forma:
 «Teñidos de un *timbre* sombrío» → tinte
 «Me temo que es así la *cartelera* hasta Santander» → carretera
- b) intercambios de sonido:
 «¿Sabes hacer *polimonios*?» → polinomios
 «Adiós, *Enela*» → Elena
- c) intercambios con anclaje:
 «¿Para dónde *corre* la *fluyente*?» → fluye la corriente
 «...un efecto *significativamente estadístico*» → estadísticamente significativo
- d) cambios en la raíz y los morfemas:
 «Pues media hora, si les dejaba hablar» → si le dejabas hablar
 «Digo yo que será el cómplice, cuando lo ha cogido» → lo han cogido

Este tipo de errores presenta diferencias significativas con respecto a los errores en el nivel funcional: primero, estos errores se localizan dentro de un mismo sintagma con una función, por tanto, similar; y, segundo, el grado de separación entre los elementos es menor que en aquellos ejemplos (rara vez están separados por más de una palabra, cosa que sí puede encontrarse en algunos ejemplos del nivel funcional: «He comprado unos *grandes almacenes* en los *zapatos grises*») (cf. trad. Garret, 1980).

Nos encontramos, pues, ahora, con un nivel en el que se producen errores morfológicos. Dada la serialidad (descendente) del modelo de Garret, queda claro que la morfología no actúa en absoluto en la selección léxica y la determinación de las estructuras funcionales.

En los errores de anclaje se producen intercambios entre partes principales de dos palabras. Unos cuantos ejemplos más son los que podemos ver en (4, a-f) (cf. trad. Garret, 1980; Stemberger, 1985):

- (4) (a) «Las *biertas apuertas*» → puertas abiertas
- (b) «Si lo *jura declaradamente*» → si lo declara juradamente
- (c) «*cozo pollido*» → pollo cocido
- (d) «Tendría que ser un *bolsillo con abrigos interiores*» → abrigo con bolsillos interiores
- (e) «*Facilitó* lo que estaba haciendo para *quitar* la barricada» → Quitó la barricada para facilitar lo que estaba haciendo
- (f) «He *empezado como acabé*» → he acabado como empecé

De forma general se observa que estas partes se corresponden con raíces y morfemas ligados. Además, como puede verse, la flexión está más afectada que la derivación. En el corpus de errores del MIT (cf. Garret, 1980) se observa un 64% de errores flexivos, pero sólo un 23% derivativos. Además, en los ejemplos (4, a-d) se observan intercambios internos al sintagma, mientras que, como los intercambios de palabras, en (4, e-f) ocurren entre sintagmas y respectan la categoría gramatical.

La explicación de Garret a este fenómeno tiene que ver con las representaciones a nivel posicional, afirmando que lo que queda anclado son los morfemas, mientras que son los sintagmas o sus constituyentes lo(s) que se mueve(n). El procesamiento, a nivel funcional, requiere, según la autora, dos aspectos: dar cuenta de las sustituciones e intercambios de palabras y proporcionar el tipo de información que guía la selección de marcos de planificación para la construcción de las representaciones del nivel posicional. La diferencia clara entre ambos niveles reside en la existencia (nivel posicional) o no (nivel funcional) de marcos de planificación en los que construir las representaciones. Es evidente que si estos marcos no existen, la separación superficial está sin determinar, por lo que la afectación se produce entre palabras de contenido de la misma categoría y, en general, a través de una considerable distancia. Es posteriormente, cuando este marco ha sido introducido, que podemos observar errores en más elementos y a distancias más cortas, pues las propiedades del marco de planificación no se intercambian. De este modo, y como los elementos morfológicos se introducen como rasgos del marco de planificación, son elementos que no están sujetos a procesos de intercambio.

Podemos invocar todavía un estadio más: las representaciones a nivel fonético producidas por procesos fonológicos regulares. Dada la abstracción del nivel posicional,

todavía no puede servir como input a las articulaciones. Como se ha podido ver en (2), las palabras funcionales y los morfemas gramaticales no han adquirido su forma concreta: son sólo instrucciones para adquirir su especificidad definitiva. Diversos estudios han puesto de manifiesto que la representación fonológica de una palabra no forma un bloque o unidad indisoluble, sino que se compone de diversas subrepresentaciones. Un grupo de investigaciones han demostrado este hecho desde los errores del habla propios de este nivel, como se ve en (5), así como del fenómeno conocido con el nombre de "tenerlo-en-la-punta-de-la-lengua"²⁶:

- (5) (a) «ocho o dies díaz antes» → diez días
 (b) «tra/sregionán» → transregional
 (c) «que los bebeses inglés» → bebés ingleses
 (d) cf. (3b).

En este caso, se presenta el problema de reconocer si el error es propiamente un error de sonido o bien un error morfológico, dada la posición de los morfemas flexivos al final de las palabras. No obstante, existe un hecho que parece indicar que se trata de errores de sonido, pues predominan en muchos casos estos errores en segmentos no morféimicos (5a). La respuesta a estos problemas parece residir en la ubicación e inserción de las propiedades flexivas en el marco de planificación para responder a una realización fonética apropiada. Veremos aspectos más significativos de esta aproximación fonológica en los trabajos de Kean (1977, 1979, 1984), y Jarema y Kehayia (1992) del próximo capítulo.

En resumen, los intercambios de raíces, de afijos y de palabras funcionales se interpretan, según el modelo de Garret, desde el léxico y como un error en la planificación de las representaciones a nivel posicional: la información de la categoría léxica está almacenada en el léxico y está restringida de forma diferente para raíces, morfemas y palabras funcionales. En cierta medida, estos datos aportan una justificación empírica de léxicos como el de Lieber (1981) (cf. cap. 4), léxicos que mantendremos en nuestra investigación.

Por último, en relación con el modelo de Garret (específicamente, 1982, 1984, 1992), veremos su aplicación a la afasiología. Tanto la afasia anómica como la afasia tipo Wernicke se aplica a pacientes con dificultades en el nivel funcional del modelo.

²⁶ El sujeto conoce la palabra a emitir pero no es capaz de recuperarla. Las características fonológicas de la palabra están bastante accesibles (Valle, 1991): conocen un 70% el número de sílabas, un 65% la sílaba inicial y, en porcentajes decrecientes, la sílaba final y las sílabas intermedias. La sílaba acentuada también suele estar accesible (aquí no hemos prestado atención a este fenómeno en los errores del habla, y me remito a Garret (1980) para una exposición detallada).

Pero, por lo que respecta al agramatismo, las cosas son diferentes. En principio, debemos distinguir entre vocabulario de clase abierta y cerrada. De forma general, podemos decir que esta dicotomía se relaciona con la que existe entre palabras de contenido y palabras de función, o palabras de clase mayor y de clase menor. En este sentido, Garret (1984) apunta que la distinción entre afasias anteriores y posteriores se canaliza a través de esta distinción en el vocabulario: en afasias posteriores se preserva el vocabulario de clase cerrada, mientras que en afasias anteriores se produce el patrón contrario. Esto, como demostró Grodzinsky (1984) no es correcto, al menos para lenguas con una morfología flexiva notable²⁷.

Los afásicos agramáticos tendrían, en virtud de este modelo, un déficit específico en la integración oracional. Más en concreto, la alteración se situaría en la correspondencia desde el nivel funcional al posicional, aunque podría ser que el déficit se situara sólo en la representación posicional. Principalmente, el problema en este nivel se centraría en alteraciones en el uso de los verbos, es decir, al alterarse la correspondencia que permite la formación del marco de planificación²⁸, este marco, basado en la subcategorización verbal, estaría alterado. Por lo tanto, se trata de una alteración en la asociación entre el vocabulario de clase cerrada y los marcos de planificación.

Además, Garret (1984) asume que otros errores existentes en la literatura afasiológica (como, por ejemplo, los errores que implican el uso de preposiciones) se darían en el nivel fonológico, por debajo del nivel posicional. Para explicar algunos errores en esta interpretación, Levelt (1989) distingue entre preposiciones recuperadas en el nivel lemma y preposiciones recuperadas indirectamente (gracias a la entrada léxica de otro lemma). Dado que no existe todavía una explicación satisfactoria en términos de un modelo serial, dejaremos aquí esta cuestión. Como veremos en el capítulo 5, nuestra propuesta también explica el conjunto de errores del habla en diferentes niveles (tanto interniveles como intraniveles) de análisis.

3.3.2.2. Levelt: veremos el modelo de Levelt (1989, 1992) muy brevemente porque sólo presenta pequeñas diferencias, aunque significantes, con respecto al modelo de Garret. La Fig. 3.9 muestra este modelo:

²⁷ Por ejemplo, en español la raíz verbal *cant-* es una palabra de contenido, preservada siempre, como apunta Garret (1984), pero no aparece nunca sin un morfema (o palabra de clase cerrada). Sería más correcto, siguiendo a Grodzinsky (1984) hablar de patrones de omisión y patrones de sustitución. No obstante, en nuestro trabajo veremos que podemos explicar muchas de estas conductas en términos de estrategias compensatorias, explicación mucho más justificable desde una perspectiva empírica.

²⁸ Por "marco de planificación" (término más propio de la obra de Levelt (1989)) entendemos el conjunto de estructuras en las que podemos insertar elementos, ya sea a través de reglas de subcategorización, reglas de selección o reglas de inserción léxica. Un ejemplo de este marco lo encontramos en la Fig. 3.8 (cf. p. 62) de Garret.

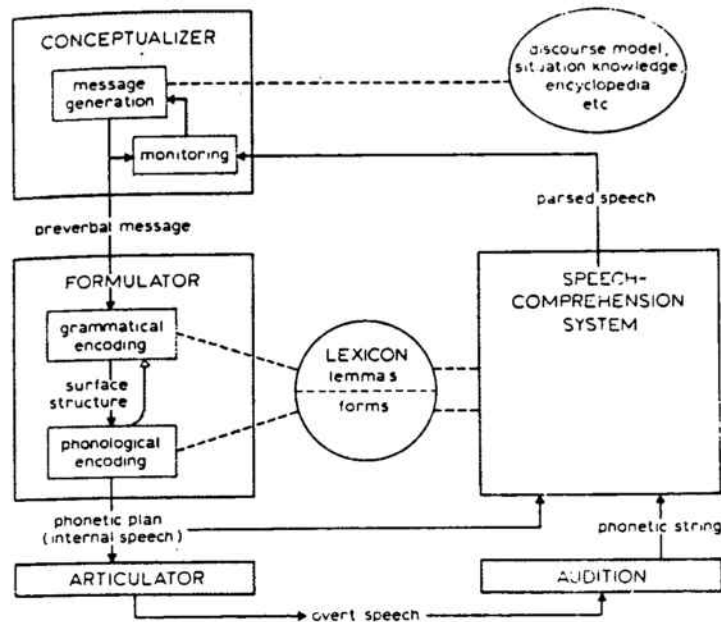


Fig. 3.9. Modelo de Levelt (1989, p. 9).

El doble nivel oracional de Garret, denominado ahora nivel "formulador", también consta de dos niveles, uno de codificación gramatical (que forma la estructura superficial) y otro de codificación fonológica. El formulador recibe como input un mensaje preverbal y produce como output un plan fonético o articulatorio.

El codificador gramatical es un procedimiento para acceder a los lemas y construir la estructura sintáctica. La estructura superficial formada por el codificador gramatical es, así, una cadena ordenada de lemas agrupados en oraciones y frases. Por su parte, el codificador fonológico recupera la forma léxica de las palabras en el léxico. En definitiva, el esqueleto del modelo de Levelt es totalmente calcado a los niveles funcional y posicional de Garret.

No obstante, existen diferencias importantes con respecto a la morfología que vamos a ver. Una diferencia "visual" del modelo es la presencia de algunos fenómenos de *feedback*, produciendo pequeños estadios de interacción. De especial relevancia es la implicación de la flecha que relaciona la codificación fonológica con la gramatical, ya que permite un *feedback* cuando se produce algún error al acceder a la forma de una palabra para inducir revisiones sintácticas (la planificación de mensajes trabaja sin información gramatical o fonológica, pero no así estas codificaciones). También es importante la presencia de un sistema de comprensión del habla por el cual el emisor pasa a ser su propio receptor (habla interna) pudiendo, si fuera el caso, rectificar su producción lingüística.

En la morfología, un aspecto muy importante es la organización doble del léxico mental. Un léxico mental es un almacén de conocimiento declarativo sobre las palabras del lenguaje (Levelt, 1989). La selección de una entrada léxica debe recuperar los aspectos del significado, sintaxis, morfología y fonología de un ítem. Estas cuatro propiedades serán seleccionadas en el proceso de selección léxica, selección que Levelt (1992) incluye como parte del codificador gramatical. No obstante, la selección léxica no es arbitraria, pues existen diferencias significativas. Estas diferencias se centran en una división del léxico en dos partes, lemma y forma. Podemos ver esta distinción en la Fig. 3.10

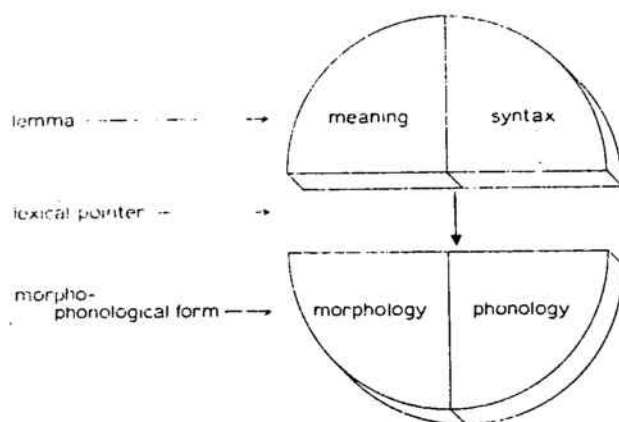


Fig. 3.10. Entrada léxica (Levelt, 1989, p. 188).

La información semántica de un lemma especifica las condiciones conceptuales que deben cumplirse para que el lemma pueda activarse. La información sintáctica especifica la categoría sintáctica de este lemma, su subcategorización y el conjunto de variables selectivas de cada entrada. Estas dos informaciones correlacionan con el codificador gramatical de forma que la selección léxica guía la codificación gramatical activando los correspondientes marcos de subcategorización y, sólo para el vocabulario de clase cerrada (que carece en su mayor parte de información semántica), la codificación gramatical guía la selección léxica.

Tras la codificación gramatical, la segunda fase, más importante para nosotros, es la codificación fonológica. La selección léxica en esta fase recupera información morfológica y fonológica. La información morfológica contiene detalles sobre la composición de uno o más morfemas (raíces, prefijos, sufijos), mientras que la información fonológica hace lo propio, pero en relación con sílabas y segmentos. En este caso, la forma última de la palabra se va construyendo poco a poco, de acuerdo con la información recuperada del léxico.

No veremos aquí la explicación de la estructura morfológica pues está muy relacionada con la estructura formulada por algunos modelos de la morfología generativa. Específicamente, la interpretación de Levelt se relaciona casi por completo con el modelo morfológico de Walsh (1986), por lo que dejamos para el próximo capítulo la explicación de esta estructuración morfológica. Debemos decir que el modelo de Levelt introduce un cierto grado de interactividad -que no poseía el modelo de Garret-, y que lo conecta en cierta medida con los modelos de activación que veremos a continuación.

Antes de finalizar el modelo de Levelt, creo que sería interesante apuntar algunos hechos en relación con el trabajo de Bock (1982, 1987). Mencionamos anteriormente que uno de los procesos interactivos del modelo de Levelt era la conexión bidireccional entre la codificación gramatical y la fonológica. El trabajo de Bock demuestra, precisamente, ese *feedback*: un *priming* fonológico inhibe la activación del lemma objetivo, reduciendo la elección del lemma en una función sintáctica durante la codificación gramatical.

Además de este desarrollo empírico respecto al modelo de Levelt, el trabajo de Bock introduce otros aspectos en la producción oracional: primero, existen dos niveles en el procesamiento sintáctico, denominados "integración funcional" e "integración de constituyentes" (semejantes a los niveles funcional y posicional de Garret; nótese, asimismo, la relación con las estructuras funcional y de constituyentes de la gramática léxico-funcional (Bresnan y Kaplan, 1982)); segundo, el funcionamiento de estos niveles está influido por variaciones probabilísticas en la disponibilidad de información (accesibilidad conceptual en el nivel de integración funcional y accesibilidad fonológica en el nivel de integración fonológica); y, tercero, se produce una interacción entre ambos niveles.

Este modelo da cuenta de aspectos importantes como la frecuencia o la simplicidad. Así, por ejemplo, la estructura argumental de una oración dependerá de la representación semántica accesible por propiedades naturales (simplicidad semántica) o experimentales (*priming* semántico). De esta forma, la accesibilidad conceptual influenciará en la formación de estructuras argumentales y, del mismo modo, la accesibilidad fonológica influenciará en la formación de los distintos sintagmas.

Un dato muy importante del modelo de Bock, en relación con nuestra teoría del capítulo 5, es la introducción dentro de la teoría de variables probabilísticas. No obstante, esta variación probabilística está unida bidireccionalmente a la frecuencia de uso en la teoría de Bock, aspecto muy criticable desde mi punto de vista. Primero, los elementos de mayor frecuencia de uso son las palabras funcionales (Juilland y Chang-Rodríguez, 1964), y esto supondría que, o bien se insertan en el marco de planificación en primer lugar, o bien se asume la probabilidad sólo para las palabras de contenido. El primer caso es sumamente improbable porque supone una primera conceptualización de palabras funcionales, mientras que el segundo es discutible. Desde mi perspectiva,

los elementos probabilísticos en una teoría deben incluirse dentro del algoritmo de formación, y no dentro de las estructuras o representaciones, tal y como veremos en el capítulo 5.

Los modelos opuestos al de Garret (Dell, 1986; Dell y cols., 1981, 1992; Stemberger, 1984, 1985) muestran su herencia con algunos modelos conexionistas -y, en particular, con el procesamiento en paralelo- que hemos presentado anteriormente (McClelland y Rumelhart, 1981; McClelland y Elman, 1986)²⁹, así como con la lingüística, en sentido amplio. Existen diferencias importantes entre los modelos (p. ej., Stemberger se centra en la sintaxis, el acceso al léxico, la morfología y la fonología, mientras que Dell trata sólo con la fonología y su conexión con el léxico) que hacen que nos declinemos por una presentación por separado.

3.3.2.3. Dell y cols.: la teoría de la activación extendida de Dell (1986) combina elementos de muchas disciplinas. Participa de aspectos de la gramática generativa (niveles estructurales, reglas generativas), de la filosofía conexionista, de algunos modelos iniciales de producción de activación extendida (como el caso de Bock o el de Dell y Reich), de modelos de activación interactivos y de modelos de producción de *frames-and-slots* (algo así como "marcos y hendiduras") (como el de Garret). Lo analizaremos con cierto detalle porque es uno de los modelos que nos servirán de base para nuestras interpretaciones.

Para analizar el modelo de 1986, tomaremos como base la Fig. 3.11, donde se representa la producción de la frase *Some swimmers sink* (página siguiente):

El modelo se compone de cuatro niveles, acordes con la organización que propone la lingüística. El nivel semántico es el nivel superior y trata los significados (no obstante, este nivel no se trata apenas en el modelo, y aquí lo obviaremos); el nivel sintáctico es el siguiente y concierne a la estructura gramatical de las palabras; el morfológico, tercer nivel, analiza los morfemas como unidades de significado; por último, el cuarto, es el nivel inferior y concierne a los fonemas como unidades de sonido. De hecho, en un análisis exhaustivo de la fonología, Dell (1986) estudia una red que incorpora los siguientes niveles: morfemas, sílabas, rimas, agrupamientos, fonemas y rasgos. Es decir, dentro de cada nivel seguro que podemos dividir ciertos subcomponentes todavía más.

²⁹ De hecho, "modelos de activación interactiva", "modelos conexionistas" y "modelos de activación extendida" son todo etiquetas diferentes para conceptos más o menos relacionados. Aquí los trataremos prácticamente como sinónimos, y remitiremos las diferencias a las que se destaquen en el texto.

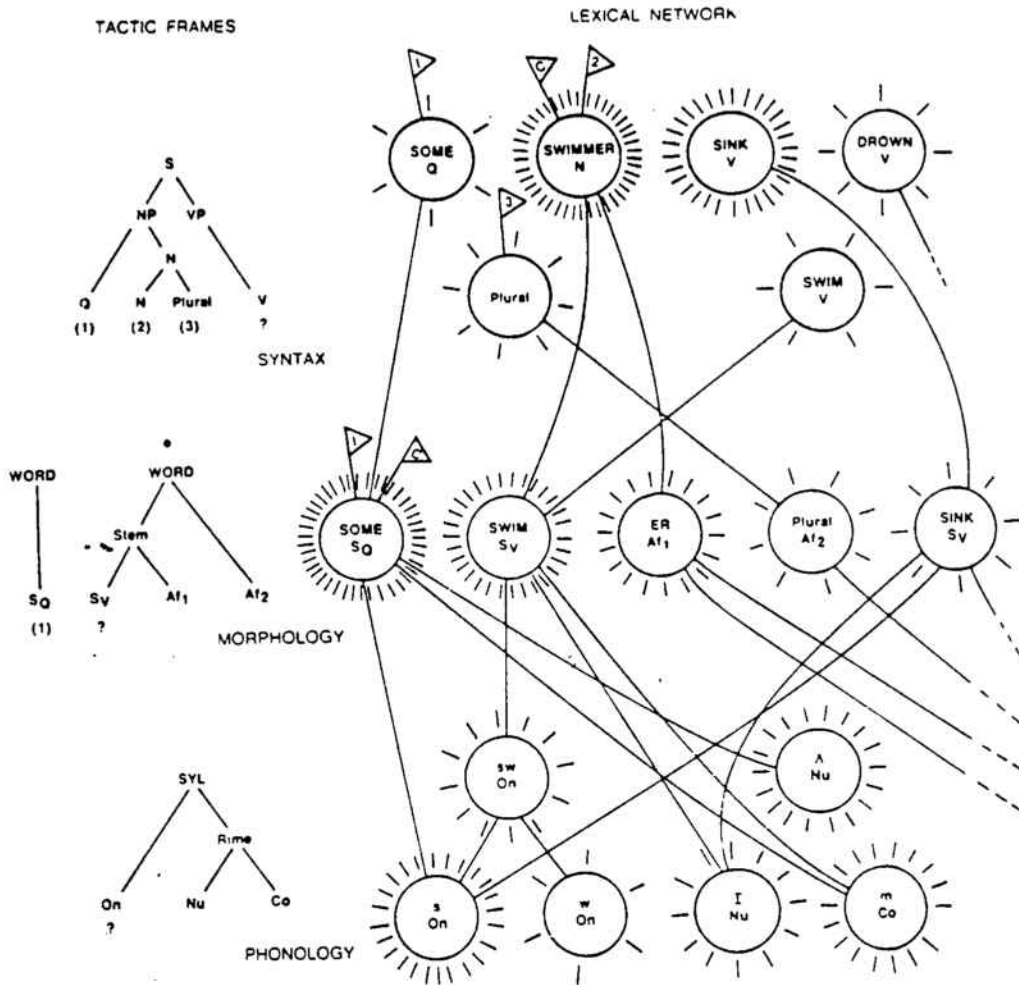


Fig. 3.11. Producción de una oración según el modelo de Dell (1986, p. 289).

En cada nivel se construye una representación, que podemos definir como un conjunto ordenado de ítems extraídos del léxico. Según Dell, el léxico contiene conocimiento almacenado no productivo y se representa en forma de red. Es decir, en cada nivel tenemos un marco táctico ordenado y una red léxica no ordenada. Como justificación, en Dell y O'Seaghdha (1992) se demuestra que el sistema de producción, sea o no serial, distingue entre procesos relacionados con la forma y procesos relacionados con el significado. Del modelo se extrae la conclusión, como iremos viendo, de que las representaciones semántico-sintácticas y las representaciones fonológicas de las palabras están conectadas en una red léxica, y la interacción de esta red es el producto de un proceso de recuperación léxica, independiente de las reglas que se utilicen para formar esas representaciones. Este aspecto es sumamente importante para nuestro modelo y subrayo la importancia de considerar que la conexión léxica se establece en la red léxica, no en las diversas estructuras lingüísticas.

La formación del marco táctico se ejecuta gracias a un conjunto de reglas (sintácticas, morfológicas o fonológicas, según el nivel) que, como hemos visto, definen las posibilidades combinatorias y nos informan de si una cadena potencial determinada pertenece o no a la lengua. Las reglas, además, están definidas en términos de categorías, de forma que, por ejemplo, en el nivel morfológico, el marco de formación estará compuesto por categorías como "raíz", "sufijo", "prefijo", etc. (cf. cap. 4). Es evidente que hasta que no se ejecutan las reglas de inserción léxica, los marcos contienen *slots* (o hendiduras). Así, un marco morfológico como, por ejemplo, "raíz, afijo, afijo" se construirá como un marco táctico a través de reglas generativas del componente morfológico y, gracias a las reglas de inserción léxica, se irá llenando con la información pertinente extraída del léxico. Precisamente, los números en los marcos tácticos de la Fig. 3.11 representan, en forma metafórica, *slots* ya llenos con el elemento pertinente, mientras que los interrogantes representan *slots* que están en fase de ser ocupados.

En síntesis, el conocimiento lingüístico es de tres tipos diferentes, a saber, información almacenada en el léxico, información representada como reglas específicas de categorías y formantes de marcos de producción y, por último, reglas de inserción léxica que relacionan ambos tipos de información.

Dentro de cada nivel, la representación puede verse como una colección de etiquetas ordenadas (o *tags*) que se incorporan a los nodos en la red léxica. Es decir, una etiqueta ordenada se coloca en cada nodo de la red léxica, y representa un ítem que ocupa una *slot*. Los nodos etiquetados que constituyen una representación superior activan los nodos que pueden ser usados por la representación inmediatamente inferior gracias a un mecanismo de activación extendida. Cuando un ítem se selecciona para un *slot*, se transforma en una parte de la representación inferior, recibiendo su etiqueta. Es por esta razón que en la Fig. 3.11 tenemos tres activaciones en el nivel sintáctico, una en el morfológico y todavía ninguna en el fonológico. De igual forma, la *c* de algunas etiquetas representa el nodo actual. Dado que el procesamiento se ejecuta en más de un nivel, existirán varios nodos actuales, uno por cada representación activada. En la Fig. 3.11 existen dos nodos actuales, uno en la sintaxis (donde se ha ejecutado ya una buena parte de la oración) y otro en la morfología (donde se están empezando a activar los nodos de la red léxica). Así, cuando la construcción de una representación inferior comienza, el nodo actual es aquel nodo de la representación superior que se ha etiquetado primero.

El funcionamiento del procesamiento en la red léxica (el mecanismo de activación extendida) mantiene la filosofía de los modelos conexionistas. El nivel de activación es una variable real expresado por $A(j,t)$, es decir, el nivel de activación de un nodo j en un tiempo t . Las diferencias con respecto al conexionismo presentado anteriormente son pocas, pero significativas. En primer lugar, el modelo no asume umbrales de reconocimiento ni inhibiciones, a pesar de que el autor asume que en un futuro deben ser incluidas. En segundo lugar, se asumen tres componentes del mecanismo: exten-

sión, sumatorio y decaimiento³⁰. Cuando el nivel de activación de un nodo es superior a cero, envía alguna proporción de su nivel de activación, no necesariamente igual, a todos los nodos conectados a él (extensión); el nivel de activación que llega a un nodo, se añade al nivel de activación del nodo actual (sumación); además, se incluye un decaimiento de la activación exponencialmente hacia cero. Estas operaciones se pueden aplicar a todos los nodos de la red léxica en cualquier momento, aunque el nodo no sea parte de la representación. La regla de activación extendida es como sigue:

$$(6) \quad A(j, t_i) = [A(j, t_{i-1}) + \sum_{k=1}^n p_k A(c_k, t_{i-1})] (1-q)$$

(Dell, 1986, p. 287).

donde $A(j, t_i)$ es el nivel de activación del nodo j en un momento de tiempo t_i ; $A(j, t_{i-1})$ es su nivel de activación en un paso precedente en el tiempo; c_1, c_2, \dots, c_n son todos los nodos conectados directamente a j ; p_1, p_2, \dots, p_n son los promedios de extensión asociados con los conexiones desde c_1, c_2, \dots, c_n hasta el nodo j ; y q ($0 < q < 1$) es el promedio de decaimiento. Las conexiones son bidireccionales, de forma que se envían excitaciones descendentes y excitaciones ascendentes que, en principio, producen siempre *feedbacks* positivos.

El modelo presentado se ha implementado (Dell, 1986) para explicar errores del habla. Los efectos de familiaridad de la cadena errónea y la similitud entre la emisión errónea y la deseada se han estudiado con detalle. En términos generales, los errores son consecuencia de niveles de activación superiores en ítems incorrectos. Así, las anticipaciones se explican como hiperactivación de nodos en un nivel de representación superior; la perseveración como hiperactivación de un ítem incorrecto en el mismo nivel; los intercambios como hiperactivación de una anticipación seguida de una perseveración; etc. (para un análisis detallado, *vid.* Dell, 1986).

Por mor de exactitud, explicaremos con detalle un caso. Los malapropismos (Fay y Cutler, 1977) son errores del habla con tres características: primero, la palabra errónea es una palabra real; segundo, entre la palabra objetivo y la errónea no existe una relación semántica; y, tercero, existe una relación clara entre la pronunciación de la palabra deseada y la pronunciación de la palabra errónea. Normalmente, la palabra introducida tiene el mismo número de sílabas, el mismo inicio y el mismo patrón suprasegmental. Supongamos que un sujeto emite como malapropismos «determinación» por «denominación» (para más ejemplos, cf. Fay y Cutler, 1979, en inglés). Cuando

³⁰ Este último término se relaciona con los períodos refractarios ocurridos tras los potenciales de acción del impulso nervioso. Las mismas relaciones podrían hacerse con más elementos de los modelos conexionistas, aunque no veremos aquí estos detalles (la mitad del segundo volumen de la obra de 1986 del grupo PDP está destinado a ello).

se va activando la palabra correcta "denominación", en el nivel fonológico se van extendiendo las activaciones a las palabras conectadas a ella, por ejemplo, "determinación". Así, las palabras fonológicamente relacionadas adquieren un cierto grado de activación y pueden ser seleccionadas erróneamente. Como apuntan Dell y O'Seaghdha (1992), un malapropismo es el resultado de la extensión de una activación entre las palabras y las unidades fonológicas antes de la selección léxica.

No ampliaremos la aplicación del modelo de Dell porque, hasta donde yo conozco, no existe una implementación del mismo en la afasia agramática. En el terreno patológico yo sólo conozco un antecedente (exactamente una comunicación presentada a la "Academy of Aphasia" de Toronto, 1992), pero éste se relaciona con patologías de la escritura a nivel subléxico. Veremos en nuestra interpretación de los datos obtenidos en la investigación algo más sobre la aplicación de este modelo.

3.3.2.4. Stemberger: el modelo de Stemberger (1984, 1985) es el más opuesto, y de forma radical, a los modelos seriales de producción. La Fig. 3.12 nos lo muestra:

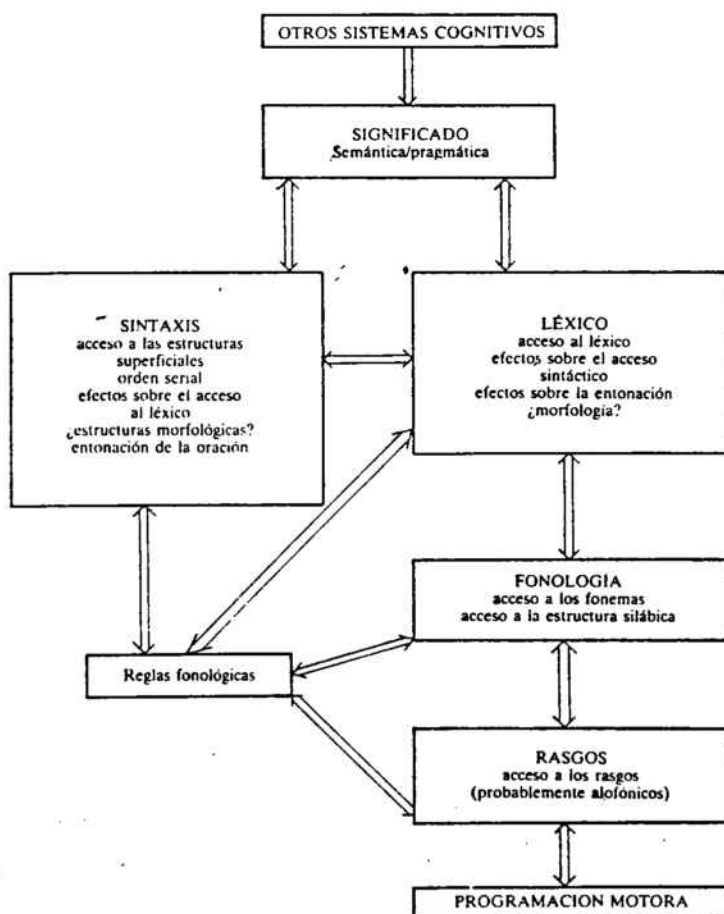


Fig. 3.12. Modelo de Stemberger (1985, p. 361).

El modelo sigue las pautas de los modelos conexionistas y, especialmente, de los modelos de distribución paralela (pero no extendida como en Dell (1986)) que hemos expuesto con respecto al modelo Trace de McClelland y Elman (1986; cf. 3.3.1.4., p. 56), por lo que presentaremos sólo las divergencias con respecto a esta filosofía.

Este modelo, como se observa en la Fig. 3.12, mantiene las distinciones de la lingüística (sintaxis, morfología, fonología, etc.). Sin embargo, a diferencia de la teoría de Dell (1986), la ordenación de estos niveles no es secuencial. Es decir, desde la total serialidad de Garret hasta la total interactividad de Stemberger, el modelo de Dell representa un término medio (secuencialidad en la estructuración, interactividad en el procesamiento) que, desde nuestra perspectiva, es la mejor aproximación -o, quizás, en palabras de Joannette, la "aproximación óptima" (cf. cap. 5).

La complejidad del modelo procede de las conexiones e interacciones de todas las unidades y procesos, aunque no todos los fenómenos están explícitos en términos de unidades y activaciones, pues algunos procesos externos pueden influir en el procesamiento (en este caso se opta por afirmar que estos procesos son subsistemas cognitivos independientes). En el modelo presentado, la morfología se situaría, parece ser, en los niveles sintáctico y léxico, de forma que en la sintaxis se codificarían las estructuras morfológicas, y en el léxico, evidentemente, la información almacenada en las entradas léxicas. En este sentido, no difiere mucho de los modelos de Garret y Dell, con la variación de que en aquéllos, y sobre todo, en el de Dell, la morfología es un componente autónomo; no obstante, las funciones son similares, se localice donde se localice.

Para justificar este hecho, Stemberger (1985) da cuenta, también, de los errores del habla. Para el autor, los errores surgen por la existencia de ruido en el sistema, ruido que posee tres fuentes principales: (a) variación aleatoria del nivel de activación básico o de reposo de las unidades, produciéndose el principio que McClelland y Rumelhart (1981) denominaron "dinero llama a dinero"³¹; (b) variaciones de frecuencia; y (c) difusión sistemática de la activación a unidades no pertinentes desde la semántica a través de la retroalimentación. Como puede observarse, los errores se producirán como consecuencia de alguna variación en la activación dentro del sistema en un momento dado. Analicemos los errores morfológicos.

La influencia recíproca entre sintaxis y léxico se observa en el fenómeno de la "acomodación sintáctica" donde el sistema se modifica ante un error produciendo las oportunas acomodaciones (efecto del léxico sobre la sintaxis) y en el hecho de que las sustituciones e intercambios de palabras se producen siempre dentro de la misma categoría sintáctica (efecto de la sintaxis sobre el léxico). En el primer caso, se trataría de acomodaciones como, por ejemplo, la concordancia del verbo con el sintagma erróneo

³¹ En un estadio inicial del proceso, una unidad posee un nivel de activación mayor que su competidora, ejerciendo también una influencia sobre esta unidad inhibitoria mayor que la que ésta ejerce sobre aquélla.

en posición de sujeto, mientras que en el segundo, ya lo hemos comentado, se trata de la sustitución de ítems dentro de una misma categoría. Stemberger intenta ir algo más lejos al asumir que esta interacción podría suponer la estructura profunda, en términos generativos, pero no avanza en este sentido. Recuérdese que Garret (1975, 1980, 1981, 1988, 1990) explicaba estos errores en términos de posicionamiento de categorías cuando la oración se está formando, es decir, en el nivel funcional, mientras que, por otro lado, Dell (1986) explicaba estos fenómenos en el nivel sintáctico dependiendo de patrones de activación.

Dentro, igualmente, del ámbito morfológico, los errores relacionados con el fenómeno de anclaje, del que ya aporté anteriormente ejemplos (cf. 3b, p. 64: «¿*Para donde corre la fluyente*», por ejemplo), se refieren a palabras colocadas en posiciones incorrectas, pero que dejan en la posición correcta sus atributos morfológicos, especialmente los flexivos. Garret (1975, 1980, 1981, 1988, 1990) explicaba estos errores morfológicos durante el estadio de nivel posicional, pues en este nivel se tratan de forma separada ambos elementos, aunque la propia autora (1982, 1984, 1992) asumía que también en este nivel se producen errores en la afasia agramática, pero por una mala asociación del vocabulario de clase cerrada y el marco de planificación.

Por otro lado, Dell (1986) explicaba este fenómeno dentro de la construcción de las representaciones morfológicas. En una oración errónea como la que vimos en 4d, y que reproducimos aquí («Tendría que ser un *bolsillo* con los *abrigos* interiores»), tras la planificación de la oración, la palabra "abrigo" está activada completamente; si esta activación supera a la activación de "bolsillo" durante la representación morfológica de ésta (dado que "abrigo" está aún en la activación sintáctica), el intercambio morfológico es totalmente plausible. Es decir, se produce una alteración en las activaciones sintácticas y morfológicas de la oración en diferentes lugares de acuerdo con el tiempo que toma cualquier proceso serial.

La postura de Stemberger (1984, 1985) es más radical. El anclaje implica que el acceso a las categorías léxicas y a las morfológicas se da por separado y en paralelo, por lo que si se produce algún tipo de error se dará en cualquiera de los dos niveles, pero no en los dos. El error vendrá determinado por una activación alterada de la forma expuesta anteriormente. El hecho de que las flexiones no se intercambien apenas, se explica, según el autor, porque son formas lingüísticas de muy alta frecuencia. Los errores, además, se producirían en formas flexivas no homófonas, pues los errores son más frecuentes en verbos o ítems flexionados, al menos para el inglés. Stemberger también nota que sobre los elementos flexivos operan unas restricciones sintácticas muy fuertes, de forma que no se producen errores dentro de una forma como "verbo más flexión nominal", por ejemplo.

Los aspectos patológicos de la afasia agramática son empleados por Stemberger (1984) para defender su modelo. El autor asume que los errores agramáticos tienen la

misma causa que los errores del habla en sujetos normales, y no son más que problemas exacerbados (*sic.*, Stemberger, 1984). Así, una explicación del agramatismo debe interpretar también los errores del habla. Muchas de las predicciones, sin embargo, están en contra de las observaciones nuestras, por lo que creemos que deben explicarse desde una perspectiva diferente o bien debe ampliarse el modelo. En el capítulo 5 pretendo realizar esta interpretación.

3.3.3. Modelos de procesamiento del lenguaje: neuropsicología cognitiva

En este apartado pretendo mostrar las teorías efectuadas para explicar los hechos observados en las patologías del habla en relación con la comprensión y producción oral. Estas teorías serán contrastadas con los datos empíricos que las sustentan y se ofrecerán, además, como respuestas interpretativas a los errores observados. En la medida de lo posible, intentaré ofrecer una descripción adecuada de las relaciones entre teorías psicolingüísticas, neuropsicológicas y datos empíricos en términos de interpretación de los resultados, en relación sólo a estudios que toman como punto de partida o bien la actuación agramática o bien aspectos de la representación y/o el procesamiento morfológico. Igual que en los subapartados anteriores, muchas de las interpretaciones en torno a los modelos mencionados se presentarán en la coda del próximo capítulo.

De los modelos propuestos en neuropsicología cognitiva, de hecho, sólo profundizaré en uno de ellos. Como apuntábamos páginas atrás (cf. 3.1. y 3.2), las definiciones y supuestos de la neuropsicología se encuadran dentro del marco que estudiamos ahora. Para observar esto basta con tomar como punto de partida un ejemplo. Decíamos que uno de los supuestos más importantes de la neuropsicología cognitiva es la modularidad, y esto es cierto; pero, si tomamos en consideración algunas teorías (como la de Stemberger (1985), por ejemplo), la modularidad no es del todo clara. Es decir, en algunas teorías, aunque sí podríamos todavía hablar de modularidad, deberíamos hacer más predicciones respecto a su estatus. ¡Y peor es si hablamos del estudio de casos individuales o de disociaciones en psicolingüística!

Vimos que la neuropsicología cognitiva trataba de "adivinar" qué componentes del sistema cognitivo normal están dañados en un paciente que ha sufrido una lesión cerebral. Específicamente dentro del lenguaje, explicar la conducta alterada y deficitaria de un paciente afásico -o, de forma relacionada, aléxico/agráfico- que ha sufrido una lesión adquirida en su sistema nervioso central. Es obvio que en tanto que el lenguaje participa de otros sistemas cognitivos, como sería el de la visión, el modelo explicativo debe incorporar estas interdisciplinidades, aunque pertenezcan sólo a ámbitos periféricos. Aquí, dado nuestro ángulo de estudio, no las tendremos presentes.

A diferencia de lo que sucede en el campo de la psicolingüística, al menos en cuanto producción y comprensión, son muchos los neuropsicólogos cognitivos que han heredado como marco de trabajo un modelo específico, de forma que, como postulamos en este trabajo, para el futuro, se ha propuesto ya un test específico para los trastornos del lenguaje desde esta perspectiva. El modelo es el de Ellis y Young (1988) y el test se denomina P.A.L.P.A. (Psycholinguistic assessment of language processing in aphasia) (Kay, Lesser y Coltheart, 1992). Este test presenta un aspecto casi pionero en el trabajo clínico ya que nace con una teoría de sostén, cuando la filosofía primordial de cualquier test psicométrico se define como "objetividad"; pero, como los autores reclaman, «objetividad no está reñido con explicación teórica», por muy restrictivos que queramos ser.

Antes de explicar el modelo que hemos apuntado, debe señalarse que si nuestra investigación no ha seguido los derroteros del test mencionado, y llegamos al extremo de proponer para el futuro tests más específicos, es porque creemos que el test presenta algunas carencias importantes. Estas carencias, que los propios autores asumen como propias en un acto de honestidad, se refieren específicamente a elementos lingüísticos.

De hecho, existen diferencias significativas con respecto a los modelos de la neuropsicología cognitiva y en relación con las teorías psicolingüísticas presentadas (y también lingüísticas). Los primeros, tomando como base las disociaciones funcionales, no anatómicas, formulan modelos empíricos asumiendo que la validez de la teoría depende de la observación y experimentación (metodología inductiva), mientras que los segundos formulan modelos racionales afirmando la validez del método hipotético-deductivo como base teórica. Algunos modelos psicolingüísticos están en la frontera entre ambos aspectos, ya que tienen en cuenta errores del habla, pero esto es engañoso: o bien se formulan modelos inductivos en relación con estos errores, o bien se parte de una teoría conocida -principalmente lingüística, pero no sólo- para explicar esos mismos errores. La concepción que aquí defiende puede parecer, entonces, paradójica, pues se trata de sintetizar experimentaciones ateóricas externas con racionalismos formales internos. Como se verá más adelante es totalmente plausible, pues se trata de sintetizar los aspectos de intersección de ambas cosas: formular un modelo explicativo como base de la teoría de los sistemas formales (y, específicamente, a la teoría probabilística de tales sistemas) que se integre en un modelo experimental o, en su defecto, en algunos aspectos muy explícitos de tales modelos. Lo veremos en los últimos capítulos.

Entrando ya en la observación de estos modelos, veremos la evolución del modelo de Ellis y Young (1988) como fundamento de nuestra descripción. El modelo completo (cuya autoría podemos adjudicar principalmente a A. W. Ellis, tal y como apuntaba recientemente en Barcelona el profesor Cuetos) podemos verlo en la Fig. 3.13:

representaciones y en cuanto a la formulación de los procesos. Es aquí, como puede ya imaginarse, donde entra en juego la maquinaria de nuestra investigación. Para poner un ejemplo, la crítica se ha producido principalmente en elementos como el sistema semántico o sistema cognitivo donde se asumen representaciones puramente descriptivas sin ninguna teoría como base. ¡Y eso que todavía los filósofos del lenguaje no se han introducido de lleno en asuntos como éste! A modo de disculpa, los autores (Ellis y Young, 1988) afirman que su modelo es una composición supersimplificada donde algunos módulos deberían subdividirse (como los sistemas semántico y visual, y también, como intentaremos hacer en este trabajo, el léxico) y donde deberían aparecer nuevos módulos de acuerdo con el análisis de oraciones y del discurso; por tanto, es la mitad de una teoría: el resto consistiría en especificar cómo funciona cada módulo y cómo se comunica con el resto computacionalmente.

Dentro del modelo, se afirma que la producción oral está fundamentada, básicamente, en tres niveles: sistema semántico, léxico de output de habla y nivel fonológico³³. La comprensión, además, incluiría un sistema de análisis auditivo y un léxico input auditivo. El sistema semántico participa tanto en la producción como en la comprensión orales. En este componente, de un modo aproximado, se representan los significados de las palabras, es decir las representaciones semánticas (propiedades y usos de los significados de las palabras y las cosas). Algunos autores sostienen la existencia de un sólo sistema semántico multimodal que se utilizaría para entender las palabras habladas y las escritas, así como los dibujos u objetos vistos. Otros autores (Shallice, 1987) sostienen la existencia de disociaciones múltiples en el componente semántico, de forma que distinguen entre un sistema semántico verbal y un sistema semántico visual.

Son varias las disfunciones neurológicas que causan un trastorno en el sistema semántico (Ellis y Young, 1988): demencias, trastornos categoriales específicos, afasia profunda (caracterizada por errores semánticos en la repetición auditivo-vocal), alexia profunda (con errores semánticos en la lectura en voz alta). Un elemento de análisis consiste en conocer si la alteración se centra en el acceso a la representación semántica o bien se trata de alteraciones o pérdidas de esas mismas representaciones. No entraremos aquí en esta discusión, pues no concierne a nuestro tema (para una revisión, véase Ellis, 1987).

Observaremos con algo más de detalle el componente léxico del modelo. En principio, heredando las diferencias que el modelo "ampliado" de Morton, se distinguen dos léxicos separados del sistema semántico (Caramazza y Miceli, 1990), el léxico input

³³ El empleo en muchas obras de la etiqueta "fonémico" se corresponde completamente con el nivel lingüístico de la "fonología". Por regla general, he mantenido el término "fonología" cuando el texto se refiere a niveles de procesamiento o estructurales, mientras que he utilizado la terminología "fonémica" al describir algún tipo de disfunción patológica. Algo similar sucede con los términos "léxico" y "léxicón", pero en el trabajo se ha empleado siempre el primer término.

y el output. Del mismo modo, estos dos léxicos se separan en las modalidades auditiva y visual, fonológica y ortográfica (Caramazza y Miceli, 1990). La separación con respecto al sistema semántico pueden justificarse (Ellis, 1987) por algunas dicotomías. Así, por ejemplo, la distinción "abstracto/concreto" sería de orden conceptual en el sistema semántico, pero categorial en el léxico. Estas diferencias se amplían a distinciones como la que existe entre categorías léxicas y morfológicas, sobre la que volveremos más adelante.

Debe advertirse que existen autores, especialmente Allport y Funnell (1981), que excluyen la posibilidad de que el léxico se organice de forma independiente con respecto a la modalidad, como acabamos de asumir³⁴. La disociación que parece existir en la afasia es explicada por los autores a través de una dificultad en la tarea a realizar, pero no por distinciones input/output. Aquí mantendremos la visión de Ellis y Young porque creemos que nuestra investigación favorece la existencia de dos léxicos separados, lo que justificaremos en los capítulos 5, 6 y 7.

El léxico de input auditivo puede considerarse como un almacén mnésico en el sentido de input en el sistema de logogenes de Morton. Su función es la de reconocer palabras familiares orales que le envía el sistema de análisis auditivo (Ellis y Young, 1988). Un aspecto importante, y que debe recordarse, es que este léxico no contiene, como hemos anunciado, el significado de las palabras, por lo que necesitamos un número de unidades disponibles en el léxico input equivalente al número de palabras que un sujeto conoce para reconocerlas como familiares. Los datos llegados al léxico de input auditivo proceden del sistema de análisis auditivo, encargado de extraer los sonidos individuales del habla, posiblemente en términos de fonemas. Es un componente totalmente periférico con una validez empírica derivada de pacientes con sordera verbal pura.

La alteración "pura" del léxico de input auditivo supondría la incapacidad de un paciente para reconocer palabras familiares, aunque podría repetir las por la ruta no léxica (cf. más adelante). Evidentemente, tanto la producción oral como la lectura y escritura estarían intactas. Los pacientes que pueden encajar en esta alteración selectiva son los enfermos con sordera verbosemántica en la que se produce un análisis acústico adecuado (es decir, repiten sin problemas) y donde la representación semántica está intacta (esto es, comprenden la palabra no reconocida si se les presenta en modalidad escrita). Estos pacientes fallarán, incluso en modalidad escrita, en el reconocimiento de homófonos, como "el hecho" y "helecho" (si no cuentan, claro está, con el contexto). Como afirma una paciente (cf. Ellis y Young, 1988, p. 154), «¿No es raro que pueda oír el tic-tac del reloj y no pueda oírle a usted hablar? Déjeme pensar lo que quiere decir eso».

³⁴ A las mismas conclusiones, desde los malapropismos, llegaron en 1977 Fay y Cutler.

La existencia de la conexión entre el léxico de input auditivo y el sistema semántico parece estar también sostenida empíricamente. Evidentemente, este vínculo permite a las palabras familiares oídas acceder a su significado (Ellis y Young, 1988). La alteración selectiva de esta activación se encuentra también en la sordera verbosemántica, pero también en muchos afásicos de acceso semántico. Estos pacientes, por regla general, no tienen problemas en la producción oral ni en tareas escritas, pero presentan problemas en la comprensión de muchas palabras, aunque podrán realizar con éxito la tarea psicolingüística de la decisión léxica, y aun la de repetir palabras y pseudopalabras. En el capítulo 5 veremos nuestra visión de cómo está organizada y cómo se computa esta activación.

Por su parte, el léxico de output de habla recibe un input de la representación semántica conceptual. La conexión entre este léxico y el sistema semántico es problemática en este modelo, porque no se posee una relación bidireccional con datos patológicos, es decir, se trata de un proceso (uno de los pocos en el modelo) en el que no se han encontrado correlatos neuropatológicos. El correlato psicolingüístico de este sistema estaría en los almacenes mnésicos output del sistema de los logogenes y, como ellos, se trata de representaciones para cada palabra del vocabulario de la lengua, cuya función es poner en disposición del hablante la forma oral de una palabra. Tal y como apunta Ellis (1982), un léxico de 75.000 palabras presupone la existencia de 75.000 unidades de salida. Lo que es importante notar también ahora es que esta representación no contiene ningún tipo de información conceptual o fonética.

Dado el carácter mnésico de este léxico, parece plausible suponer que su función sería la de traducir representaciones semánticas conceptuales en etiquetas o nombres fonológicos. Según se adopte o no la tesis de la autonomía podemos afirmar que el sistema semántico activa un nodo en el léxico de output de habla y éste libera entonces un código fonológico, retenido en la memoria a corto plazo antes de ser articulado (Morton, 1979), o bien, desde una perspectiva interactiva, la activación se transmite hacia los nodos inferiores del nivel fonológico, sea de forma extendida (Dell, 1986) o en paralelo (Stemberger, 1985), donde se producen las correspondientes activaciones.

El léxico de output de habla sí presenta correlato empírico importante. Los afásicos anómicos tienen dificultades en acceder a palabras, cuyo significado, no obstante, reconocen plenamente. Dado que recuperan mejor palabras de alta frecuencia, se asume que este léxico está organizado de acuerdo con la frecuencia de las palabras (un acceso parcial a palabras de frecuencia media supone, en sujetos normales, el fenómeno de "tenerlo-en-la-punta-de-la-lengua"). Los pacientes anómicos se asocian a veces con problemas semánticos, aunque no siempre: por ejemplo, la paciente JCU de Howard y Orchard-Lisle (cf. Eysenck y Keane, 1984, y Ellis y Young, 1988) presentaba problemas en la denominación a consecuencia de un trastorno de las representaciones semánticas, y podía acceder a una palabra si se le daba el fonema inicial; por contra, el paciente EST de Kay y Ellis (cf. Eysenck y Keane, 1984, y Ellis y Young, 1988) presentaba

una anomia que puede explicarse como un descenso en la activación desde el sistema semántico (intacto) hacia el léxico de output de habla (intacto).

Por su parte, la jergafasia neológica, semiología ligada a las afasias de tipo sensorial, también representaría una alteración del léxico de output de habla. Al igual que la anomia es un trastorno dependiente de la frecuencia verbal. De este trastorno, podemos destacar que se producen ciertos errores morfológicos significativos. La jergafasia neológica, típicamente, produce una distorsión de las raíces de las palabras con una conservación de la flexión de las mismas, de manera que la flexión se adapta a la forma de la nueva raíz del neologismo (Caplan, Kellar y Locke, 1972; Garret, 1982). Estos hechos han llevado a postular (Ellis y Young, 1988) que el léxico de output de habla consistiría en morfemas radicales sin flexión, y que éstas se añadirían después (en la activación hacia el nivel fonológico, acomodándose en función del contexto. Estos hechos concuerdan con los *lapsus linguae*, donde las flexiones permanecen en sus posiciones.

Esta interpretación morfológica, que ahora no vamos a comentar, debería acomodarse a los resultados de la afasia agramática -o, al menos, a nuestros resultados sobre la afasia agramática- donde se observa justamente el patrón contrario: las raíces se mantienen inalteradas y son los morfemas flexivos los que sufren variaciones. Si el léxico de output de habla se organiza en relación con la frecuencia, debemos admitir que realmente las flexiones se añaden después de que las raíces se han recuperado; pero yo no creo que esta unión posterior se efectúe en el nivel fonológico. Volveremos más adelante y en el capítulo 5 a retomar esta cuestión, una vez que hayamos presentado todo el modelo neuropsicológico. Apuntaremos ahora que algunas de estas características, como la frecuencia de almacenaje en el léxico, las retomaremos nosotros en nuestra investigación.

En el nivel fonológico -o fonémico- (*vid.*, nota 33) se representan los sonidos individuales distintivos del habla, guiando a la articulación a través de procesos aún por determinar, pero también guiando a la elaboración subléxica de la forma escrita de algunas palabras. Como ya vimos, en los hablantes normales se producen *lapsus linguae* que producen sustituciones e intercambios de morfemas, errores que en este modelo se estructurarían en este nivel: sustitución de fonemas, anticipación, perseveración, inversiones, *spoonerisms* (o errores de alteración de orden fonológico), etc. Del mismo modo, aunque con una evidencia menor, los problemas fonológicos que presentan algunos afásicos de tipo Broca o de conducción podrían situarse en este nivel.

La conexión entre el léxico de output de habla y el nivel fonológico permite mantener en activación interactiva los dos estadios relacionados. Esta conexión es bidireccional, lo que significa que una entrada en el léxico de output de habla envía activación hacia el nivel fonológico y éste devuelve un cierto grado de activación en forma de *feedback* positivo. Para el funcionamiento de esta activación interactiva en aspectos

empíricos concretos me remito a la explicación que hice páginas atrás sobre los malapropismos (cf. pp. 74-75). Debe advertirse que existen otras conexiones bidireccionales. La que más nos puede interesar aquí es la que se produce entre el léxico de input auditivo y el sistema semántico, así como la que existen entre el sistema de análisis auditivo y el léxico de input auditivo (para la que tampoco existe correlato neuropatológico). La bidireccionalidad en este estadio representa una interacción también aquí entendida positivamente. Es decir, en este modelo neuropsicológico se produce un recorrido específico de información, y siempre que se produce alguna interacción lo hace en términos de *feedback* positivo.

Quedaría, por último, la explicación de dos conexiones más, una que enlaza el sistema de análisis auditivo con el nivel fonológico y otra que conecta los dos léxicos. Brevemente, diremos que la conexión entre el sistema de análisis auditivo y el nivel fonológico permite la repetición de palabras no familiares y pseudopalabras (p.ej., *sinapo* (cf. "test Barcelona", 1991), es decir, la repetición de palabras no familiares sin comprensión de las mismas. Por su parte, la conexión entre los dos léxicos es algo dudosa, aunque ya aparecía en el modelo de Morton (1979), y su existencia se supone para completar una ruta directa desde el input auditivo hasta el output escrito sorteando el sistema semántico. En relación con este último punto, el descubrimiento de pacientes con afectación selectiva de esta ruta demostrará si son mejores los modelos de dos lexicones, como el presentado, o bien debemos optar por modelos con un sólo léxico (Allport y Funnell, 1981).

Tal y como queda estructurado el modelo, son claras las rutas que deben seguirse en la producción y comprensión orales en sujetos normales. La producción comprende la ruta que comienza en el sistema semántico, continúa por el léxico de output de habla, el nivel fonológico y, por último, las ejecuciones motoras. Esta producción podría controlarse a través de la conexión externa entre el habla y la palabra oída.

La comprensión es algo más complicada, pues podría seguir alguna de las tres rutas que detallamos a continuación.

- 1) Una ruta directa o ruta léxica que pasa a través de los dos léxicos y del sistema semántico por la que las palabras se comprenden junto a su significado (es la ruta normal empleada por los sujetos normales adultos). De momento no se ha encontrado un paciente "puro" que tenga alterada esta ruta, por otro lado de muy difícil acceso experimental. La única prueba patológica fiable la encontramos, desde la perspectiva oral, en el paciente ORF de McCarthy y Warrington (cf. Eysenck y Keane, 1984).

- 2) Una ruta indirecta o ruta no léxica que conecta directamente el sistema de análisis auditivo y el nivel fonológico, y permite sólo repetir correctamente

palabras y pseudopalabras, pero no acceder a la comprensión de las palabras ni a su forma.

3) Por último, una tercera ruta supuesta que conectaría los léxicos sin acceder al sistema semántico. Esta suposición proviene de pacientes que son capaces de escribir palabras al dictado sin comprender su significado (cf. Ellis y Young, 1988).

Estas tres rutas parece ser que también existen en el código escrito, donde se encuentran alteraciones más selectivas de estas rutas (Ellis, 1982).

Para finalizar este apartado, he creído oportuno incluir algunos ejemplos aclaratorios en relación con el modelo de la neuropsicología cognitiva, ejemplos que demuestran con mayor fiabilidad la fuerza del modelo presentado. Trataremos algunos aspectos patológicos, aunque no específicamente agramáticos, y dejaremos la interpretación del agramatismo para la coda del capítulo siguiente.

Supongamos que estudiamos un paciente, SJD, de 47 años, mujer y con una educación media. Supongamos también que ha sufrido un ACV³⁵ en el hemisferio izquierdo, en la distribución de la arteria cerebral media izquierda. Supongamos, por último, que esta paciente presenta algunas características como las siguientes:

- 1) habla fluida, aunque con errores morfológicos y funcionales, parafasias semánticas y fonémicas y latencias en la recuperación de palabras;
- 2) lectoescritura dañada de forma desproporcional (la agrafia es clara y presenta, sobre todo, errores morfológicos: omisiones, sustituciones e inserciones); y
- 3) repetición de palabras con parafasias morfológicas y pseudorespuestas fonémicas.

Imaginemos que realizamos un conjunto de estudios en relación con los hechos observados. Analizamos la comparación de partes del habla compuestas por nombres, verbos y adjetivos monomorfémicos, la dicotomía entre nombres concretos y abstractos monomorfémicos, la regularidad ortográfica observada en pares de palabras regulares e irregulares, el funcionamiento de palabras monomorfémicas incrustadas, la utilización de sufijos flexivos y derivativos, así como de la flexión regular e irregular. E imaginemos, por último, que estas tareas nos producen como resultados un déficit en la categoría gramatical, la longitud de sílabas y la complejidad gramatical: por ejemplo, los verbos son más difíciles que los nombres o adjetivos, y el estímulo léxico se vuelve más difícil cuando aumenta el número de sílabas.

³⁵ Accidente cerebral vascular.

De todo lo expuesto, podemos concluir que la actuación de SJD incluye en su sistema léxico output procesos para componer palabras complejas morfológicamente desde sus constituyentes morfológicos; pero estos errores podemos achacarlos también a la acción de esos procesos composicionales. Esto nos sugiere formular la hipótesis de que la paciente muestra el resultado de una alteración del léxico de output de habla (así como del léxico de output grafémico). En particular, afirmamos que la habilidad de SJD para activar las representaciones output léxicas apropiadas está dañada, y produce una inhabilidad para reflejar correctamente la secuencia de órdenes asociadas normalmente con una representación particular, o un fallo completo para activar la representación en cuestión. Esta hipótesis contrasta con los datos que ofrecimos para los errores morfológicos en la jergafasia neológica, pues se asume que el déficit se centra en la composición del ítem complejo y no se asume una jerarquización cronológica con una primera recuperación de raíces y una posterior incorporación de los morfemas.

En estos tres párrafos hemos ofrecido, en síntesis, una visión sobre los aspectos siguientes:

- 1) qué trabajos deben realizarse cuando trabajamos desde la perspectiva de la neuropsicología cognitiva (estudios de caso único o $n = 1$);
- 2) qué conclusiones podemos inferir de los datos; y
- 3) cómo podemos ajustar los resultados obtenidos a partir de un modelo general en términos computacionales.

Para finalizar, valdría la pena eliminar todos los "supongamos" e "imaginemos", afirmar que todos los datos han sido analizados y firmar el trabajo con el nombre de sus autores, Badecker y Caramazza (1991)...

4. LINGÜÍSTICA, MORFOLOGÍA Y AGRAMATISMO

En este capítulo presentaremos las interpretaciones que, en relación con el déficit morfológico de los afásicos agramáticos, se han generado desde la lingüística y, en particular, desde la morfología generativa. Para ello presentaremos algunos de los modelos más significativos dentro de la morfología generativa, extendiéndonos, como en el capítulo precedente, en un modelo fundamental para nuestra investigación (Lieber, 1981). En la coda final, se describirán algunos de los trabajos más importantes realizados, con preferencia, dentro del campo neuropatológico y que afecten, o bien al ámbito morfológico o bien al agramatismo. En cualquier caso, la aplicación final de estas interpretaciones, se hará en capítulos posteriores.

De forma general, este capítulo presenta tres objetivos. Primero, y dado que este trabajo se ha formulado por una persona con formación lingüística, he obviado apartados introductorios como los realizados en el capítulo anterior (algo que podría denominarse "Fundamentos de la Lingüística"); sí que introduciré, no obstante, un apartado de fundamentos para explicar sólo algunos de los postulados seguidos en la investigación, "atípicos" desde la perspectiva más clásica de la gramática generativo-transformacional.

En segundo lugar, mostraré los modelos más significativos que sobre la morfología se han creado desde la lingüística y, como ya he dicho, desde la morfología generativa. Esto, sin embargo, no es gratuito. Si exceptuamos el genial trabajo de Jakobson (cf. cap. 2), las investigaciones hechas desde la perspectiva lingüística sobre el agramatismo, al menos en cuanto alteración morfológica, han tomado como punto de vista la gramática generativo-transformacional, en principio, y el modelo de la rección y el ligamiento, después, o bien alguna variante de estas teorías. No quiero decir con esto que todo lo que se ha hecho tenga como fundamento este punto de vista, pero sí que lo tiene como referencia.

Por último, el capítulo presentará una coda, es decir, en sentido etimológico, un "apéndice prolongado que se une a alguna cosa". Ésta pertenece tanto al capítulo ante-

rior como a éste y, centrada ya exclusivamente en el agramatismo o en la morfología, presentará las interpretaciones que más han arraigado en la conciencia de los investigadores. La presentación aquí de esta coda es doble: por un lado, muchas de las interpretaciones existentes se relacionan con los modelos presentados, y algunas de ellas lo hacen tanto en la vertiente procesal como en la estructural del modelo, por lo que he creído que la interpretación se entenderá mejor si antes conocemos qué se entiende por "modelo estructural"; por otro lado, creo que es preferible unir en un mismo apartado todas las interpretaciones, y no mantener en el anterior capítulo algunas de ellas, y en éste, otras.

A pesar de esto, debo advertir una vez más, que la separación de ambos capítulos, aunque no es ficticia, sí que es arbitraria. Las explicaciones del fenómeno agramático requieren tanto la ayuda de modelos de procesamiento de la información como de modelos gramaticales y, en particular, de un modelo general que tenga presentes ambos aspectos. Nuestra separación en dos capítulos -reitero- se refiere únicamente a la existencia objetiva de una gramática formal subyacente a las teorías gramaticales y que no existe en los modelos de procesamiento de la información o bien, si se prefiere, a la existencia objetiva de demostraciones empíricas (en sujetos normales o patológicos) en éstos, pero no en aquéllas.

4.1. ALGUNOS SUPUESTOS DE LA LINGÜÍSTICA

Los supuestos lingüísticos "atípicos" que comentaré, muy brevemente, se concentran en dos aspectos: la realidad psicológica de la gramática y la dicotomía competencia *versus* actuación. Más en concreto, me referiré a la realidad neuropsicológica de la gramática, por un lado, y a la ruptura de la dicotomía competencia/actuación en la afasia, por otro.

Hace ya algunos años, en los primeros trabajos de Chomsky (1965, 1966, 1968) se destacaba la necesidad de un cambio radical en la teoría subyacente a la lingüística. Tanto la filosofía mecanicista como la psicología conductista y, en general, el induc-tismo subyacente a ambas, no eran aptas, según Chomsky, para explicar la conducta humana. De alguna forma, la revolución chomskiana introdujo el cognoscimiento (*sic.*, Chomsky) del lenguaje en términos creativos, genéticos (innatos), mentalistas, modulares, explicativos, etc., sustituyendo de la terminología científica aspectos mecánicos, aprendidos (ambientales), behavioristas, homogéneos (Piaget), descriptivos. En resumen, Chomsky creía que la lingüística era una disciplina que pertenecía al dominio de la psicología; pero, ¿qué quiere decir que la lingüística o la gramática son psicológicas? Para responder esta pregunta, tomaremos las palabras de investigadores en el ámbito de la gramática generativa.

Para justificar los postulados de la realidad psicolingüística de una teoría lingüística, Bresnan (1978) y Bresnan y Kaplan (1982) describen una gramática formal como la representación mental de un hablante del lenguaje, es decir, en términos de lo que Chomsky denominó *competencia*. La teoría debe explicar la conducta lingüística de un hablante-oyente ideal, en una comunidad homogénea, que sabe su lengua perfectamente, y al que no afectan condiciones no gramaticales como la limitación de memoria, distracciones, cambios del centro de atención e interés, y errores al aplicar su conocimiento de la lengua al uso real (Chomsky, 1965, p. 5). Desde esta perspectiva, el conocimiento del lenguaje por parte de un hablante está representado mentalmente, y una gramática será real psicológicamente si y sólo si es capaz de explicar -y no sólo describir- el comportamiento verbal de todos los hablantes, ya que en último término toda la humanidad tenemos unas bases orgánicas equivalentes.

Está claro que esta perspectiva es demasiado "exigente". Como apuntan Bresnan y Kaplan (1982) la realidad psicológica de una gramática debería no sólo caracterizar la estructura abstracta universal del conocimiento lingüístico, sino también explicar cómo las propiedades formales de las representaciones lingüísticas se relacionan con los procesos cognitivos que las derivan e interpretan en términos de uso y adquisición lingüística. Es decir, debemos no sólo caracterizar la competencia de un hablante, sino también su *actuación*. En un sentido laxo, podemos decir que una gramática es psicológicamente real si y sólo si un concepto lingüístico contribuye a la explicación de la conducta en relación con un juicio lingüístico (Levelt, 1974). Veamos estos aspectos en nuestro campo de investigación, relacionado de forma directa con los "procesos cognitivos" mencionados.

Apuntábamos en la introducción al trabajo que la neurolingüística se ocupa de relacionar una teoría de la estructura y función cerebrales con una teoría de la estructura, adquisición y uso del lenguaje. Esta relación es bidireccional, al menos en tres supuestos (Caplan, 1981): primero, en la distinción detallada de niveles de descripción; segundo, en la caracterización de la capacidad mental específica de la especie desde el lenguaje; y, tercero, en el nivel de descripción neurológico. O, si se quiere (Nespoulos, 1984, 1990a), en las estructuras y procesos que sustentan ambas teorías y en la metodología anatomoclínica que las produce (cf. cap. 1). Pero en esta bidireccionalidad se produce un intercambio diferente de datos (Grodzinsky, 1985).

Las contribuciones de la lingüística a la neuropsicología consisten en la descripción, a través de gramáticas formales, de una alteración selectiva, como veremos más adelante en trabajos recientes (Kean, 1977, 1979, 1982, 1984; Lapointe, 1983; Kehayia, 1990). La gramática debe incorporarse, entonces, como herramienta descriptiva para estudiar los déficit lingüísticos. Como demostramos en el capítulo anterior, esto es posible sólo si trabajamos con síntomas claros, con alteraciones afásicas selectivas, y no con síndromes lingüísticos "impuros" como los que encontramos en trastornos degenerativos (demencia), psiquiátricos (trastornos esquizoideos) o periféricos (disartria,

disfemia). Por su parte, las contribuciones de la neuropsicología a la lingüística consisten en la evaluación desde la afasiología de las teorías gramaticales. Un patrón de alteración es compatible con una teoría si las distinciones que exhibe forman una clase natural en ésta.

En resumen, la bidireccionalidad que postulamos consiste en que las teorías se usan como procedimientos de descubrimiento de los déficit, y los patrones de alteración se utilizan para restringir la estructura interna de las teorías y para obtener indicios únicos sobre la estructura interna de los mecanismos que subyacen a las capacidades cognitivas normales (Grodzinsky, 1990, p. 19). Como distinguimos en el capítulo 3, esta bidireccionalidad supone que la teoría es *compatible*, por un lado, y *derivable*, por otro, con el/del déficit.

Con esto queda sugerida la realidad neuropsicológica de las gramáticas, así como la "realidad gramatical de la neuropsicología" (ya translúcida hace muchos años). Pero, ¿qué sucede con la dicotomía competencia/actuación? y, más en concreto, ¿es pertinente esta distinción dada la bidireccionalidad explicada? y, si es pertinente, ¿es psicológicamente real?

En el capítulo 1 introducíamos la problemática en relación con si el agramatismo es un déficit central o periférico, es decir, si es una alteración transmodal o una disfunción específica de una sola modalidad. La distinción refleja, de forma clara, la dicotomía entre competencia y actuación. A este respecto, Caramazza y Zurif (1976) y Zurif y Caramazza (1976) expresan que existe una disociación entre un proceso a ejecutar y el algoritmo realizado (*vid.*, nota 2, cap. 3): el agramatismo es una limitación del uso del lenguaje (algoritmo) porque existe un déficit en el conocimiento del lenguaje (proceso). Es decir, los autores afirman la existencia de alteraciones centrales, en la competencia de los pacientes, con déficit tanto en la producción como en la comprensión. De una forma u otra, entonces, esta dicotomía lingüística es psicológicamente real, aunque la relación entre ambos elementos pueda calificarse como semi-isomorfismo.

Sin embargo, diversos autores han puesto de manifiesto que existen pacientes con síntomas agramáticos que tienen una alteración específica de una modalidad lingüística. De alguna forma, como apuntan Grodzinsky y Marek (1988), el estudio de un experimento sobre un paciente debe tener en cuenta tanto la construcción lingüística estudiada como la tarea utilizada para estudiar esa construcción, es decir, debe cuidar las variables de la tarea y las variables lingüísticas. En último caso, se debe intentar ajustar la interpretación de los datos a la actuación del paciente, no a su competencia.

En el campo que estudiamos, por lo tanto, deberíamos tantear con tino la competencia de los pacientes, porque podría resultar que una interpretación no restrictiva que proponga un déficit morfológico general se deba, en definitiva, a un problema de

memoria o atención del enfermo, así como también a una tarea mal realizada en sus componentes

Podríamos distinguir, una vez más, la separación de los capítulos 3 y 4, postulando que los sistemas de procesamiento de la información prestan mayor atención a los modelos de actuación, mientras que los modelos gramaticales se centran prioritariamente en teorías competentes. Ahora bien, si, como hemos mencionado, no sólo debemos caracterizar las propiedades de las gramáticas formales abstractas competentes, sino también relacionarlas con los procesos cognitivos en la actuación, nos encontramos con que la única solución para las preguntas planteadas consiste en la formulación de un modelo global que incorpore, de la manera más simple posible, las premisas de ambas aproximaciones.

Una vez mostrados los problemas que existen a la hora de relacionar la psicología y la gramática, desearía que quedara claro el hecho de que la solución a estos problemas pasa por la formulación, caracterizada en nuestro capítulo 5, de un modelo general o global -o, quizás mejor, "un modelo óptimo", según la línea de trabajo de Joannette- que incorpore elementos de ambas fuentes (cf. Nespoulous, 1985b, 1990a). La investigación que presentaremos es una aproximación a este modelo óptimo: introduce, de la misma forma que las gramáticas formales, un sistema de representaciones basado en las teorías actuales sobre morfología y, al mismo tiempo, desarrolla un corpus de actuaciones agramáticas que sea capaz de restringir el procesamiento de esas teorías. No se trata, así, de explicar un conjunto de errores en sujetos normales o en patologías sin ninguna teoría competente subyacente (cf. cap. 3) ni de desarrollar una teoría que no se adecue completamente a una base de datos empírica o que, aunque se aproxime, no explicita las computaciones o procesamientos que deben llevarse a cabo (cf. 4.2).

Deberíamos indicar, por último, que algunos supuestos de los sistemas de procesamiento de la información (cf. 3.2) se mantienen aquí. La modularidad, por ejemplo, se considera importantísima para el desarrollo de modelos competentes por varios autores (Rizzi, 1985). Igual que los sistemas de procesamiento de la información, el conocimiento implícito de un hablante sobre su lenguaje se organiza en subsistemas autónomos interactivos. Nos remitimos al capítulo 3, apartado 2, para analizar los aspectos lingüísticos que allí se subrayaban.

4.2. MODELOS GRAMATICALES SOBRE LA MORFOLOGÍA

Prácticamente todos los autores, y sobre todo los "manuales" morfológicos (Scalise, 1984; Spencer, 1991; Carstairs-McCarthy, 1992), consideran el trabajo de Chomsky como el impulsor de las investigaciones más recientes en morfología. En concreto, se asume el nuevo papel del léxico (*vid.* nota 33, cap. 3) en la gramática (Chomsky, 1965) y, en algunos casos, se cita el trabajo de Lees sobre una morfología de base

transformacional. Pero, lo que sí está todo el mundo de acuerdo, es en darle una importancia sobresaliente a la hipótesis lexicalista formulada en 1970 por el propio Chomsky, así como al trabajo de Halle, pues ambas elaboraciones originaron el nacimiento de la morfología léxica como se entiende en la actualidad.

Antes de este nacimiento, sin embargo, Chomsky (1965) ya había establecido ciertos aspectos, como son la información que contienen las entradas léxicas o la formulación de las reglas léxicas. Las entradas léxicas deben informar, al menos, de tres rasgos (sin contar también las representaciones fonológica y semántica):

- (1) categoría léxica (tomando como base el par [$\pm N$, $\pm V$]¹);
- (2) rasgos inherentes (siendo, sus miembros, elementos del conjunto "animado, humano, abstracto, contable, etc."); y,
- (3) rasgos contextuales, como los siguientes:
 - 3i) subcategorización estricta (p.ej., [+Det__]_{SN} para un nombre), y
 - 3ii) restricciones seleccionales (p.ej., SN__ [+humano] para el verbo "leer").

Entre las reglas léxicas, las de redundancia especifican propiedades fonológicas, semánticas y sintácticas como, por ejemplo, que el rasgo [+humano] implica el rasgo [+animado], mientras que las reglas de inserción léxica introducen en comodines o elementos vacíos de la estructura sintáctica, y teniendo en cuenta el contexto, las piezas léxicas pertinentes para una derivación. (Para más detalles, me remito a Chomsky (1965), Scalise (1984), Spencer (1991) o Carstairs-McCarthy (1992).)

En *Remarks on nominalization*, Chomsky critica las posiciones transformacionales como explicaciones de ciertas conductas morfológicas. La productividad sintáctica, la regularidad semántica y la estructura interna de ciertos derivados verbales favorecen la existencia de un componente léxico y, específicamente, la existencia de reglas morfológicas que operen dentro de este componente. La *Hipótesis lexicalista* ha tenido lugar y, con ella, se desarrollarán dos aspectos diferentes de la gramática generativa: la sintaxis elaborará reglas más abstractas (formulando la teoría de la X') y se incluirá un componente léxico en el que operen reglas de formación de palabras (en adelante, RFP). Por otro lado, dada la regularidad de la sintaxis en la teoría chomskiana, la existencia de un léxico separado permitía explicar aquellos casos idiosincrásicos que se escapaban del dominio sintáctico. Esta hipótesis lexicalista, cuya realidad psicológica ha sido estudiada en alguna experimentación (algunos trabajos de Caplan son ejemplo

¹ Utilizaremos siempre en el trabajo las abreviaturas lingüísticas más usuales para nombre (N), verbo (V), adjetivo (A), preposición (P), adverbio (Adv.), determinante (Det.), etc. Las abreviaturas SN, SV, SA o SP, por ejemplo, se refieren a los sintagmas específicos de algunas de las categorías mencionadas.

de ello), supone que las transformaciones se limitarán sólo a mover, insertar y elidir afijos flexivos.

Este trabajo de Chomsky tuvo un gran impacto en los investigadores del momento, pero no fue menor la significación del trabajo de Halle (1973). En sus *Prolegomena to a theory of word formation*, Halle introduce un componente morfológico autónomo dentro de la teoría lexicalista. El modelo de Halle lo reproducimos en la Fig. 4.1.:

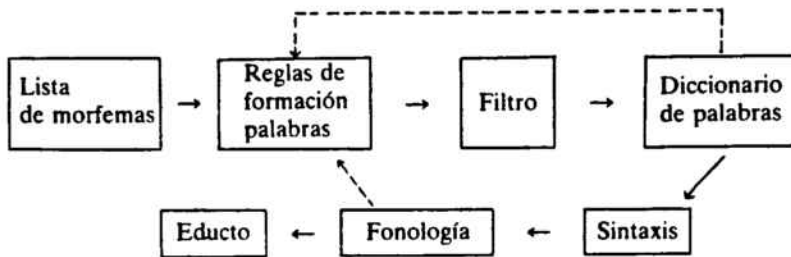


Fig. 4.1. El modelo de Halle (cf. Scalise, 1984, p. 39).

Según este modelo, el primer subcomponente, la lista de morfemas, contiene las raíces no analizables y los afijos. La representación de cada elemento se realiza entre corchetes etiquetados:

- (1) [virtud]_N
[-s]_{Suf}

Las RFP, segundo subcomponente, deben generar todas las palabras de la lengua, y sólo éstas. Para ello, se aplican a radicales con uno o más afijos formando cadenas lineales de morfemas, o bien se aplican a palabras para derivar otras palabras, formando ítems complejos con estructura interna. Es decir,

- (2) [hermos]_{Adj} # [-o]_{Suf} forman [hermoso]_{Adj}².
[llegar]_V # [-ada]_{Suf} forman [llegada]_N: [llegar + ada].

El conjunto de características de las RFP es el siguiente (Scalise, 1984; Spencer, 1991):

- (1) especifican el orden de las cadenas lineales y las derivaciones, de forma que representan la estructura de las palabras;

² El signo # indica un límite para los morfemas, igual que el signo + indica un límite entre palabras. Estos límites marcan la estructura interna de las palabras. Aquí se han introducido informalmente.

(2) informan de la categoría sintáctica de la base (v.gr., N, V, etc.), de la categoría sintáctica del output (p.ej., N, V, etc.), de los lindes internos de la palabra (+, #) y de la información semántica regular. Para especificar esta información se aplican tanto a raíces³ como a palabras;

(3) especifican las propiedades semánticas y sintácticas de una palabra derivada que no coincidan con las de su base: cambio de los rasgos sintácticos asociados, derivación imposible de las propiedades semánticas y sintácticas, aplicación en diferentes lugares de las restricciones contextuales;

(4) actúan de igual forma para la morfología flexiva que para la derivativa;

(5) tienen mayor poder que las reglas fonológicas, pues no sólo acceden a la información contenida en la cadena, sino que también tienen acceso a otros estadios de la derivación;

(6) sirven también para analizar palabras ya existentes; no obstante, se aplican en el momento de reconocer palabras no familiares o en el de inventar alguna palabra nueva, pues el resto de casos puede asumirse que están almacenados en el léxico. (Nótese que con este aspecto podemos explicar que el reconocimiento de pseudopalabras es más lento que el de palabras, pues en aquéllas debemos acudir a las RFP mientras que en éstas sólo al diccionario. En el próximo apartado veremos interpretaciones de este tipo.);

(7) son parte efectiva del léxico capaces de guiar a la inserción léxica antes de especificar claramente la sintaxis; tendrán también, por ello, acceso a los componentes semántico y fonológico de la gramática.

El tercer subcomponente, el filtro, restringe el conjunto de palabras formadas por las RFP. El modelo delimita claramente las palabras "potenciales" de las palabras "normales" a través del filtro, pues éste se encarga de marcar con el rasgo [-inserción léxica] a las palabras potenciales.

Por último, el diccionario contiene formaciones regulares y excepcionales: las primeras han traspasado el filtro sin modificaciones, pero no así las segundas. Dado que el diccionario contendría todas las formas flexivas de una lengua, y dado que la inserción léxica tiene lugar en un estadio anterior de la derivación, Halle propuso insertar paradigmas parciales o completos, de forma que la morfología debería ser sen-

³ Es importante distinguir entre un conjunto de términos morfológicos que nos irán apareciendo a lo largo de este capítulo. En este sentido, cuando hable de "raíz" o "radical" me estaré refiriendo a la base de una palabra, es decir, a los morfemas que sirven de base para la colocación de afijos. La diferencia principal se producirá con respecto a "tema" cuya definición en el trabajo estará determinada en relación con "vocal temática", es decir, será "tema" de una palabra un elemento radical al que se le ha añadido una vocal temática.

sible a la noción "paradigma flexivo". Volveremos sobre esta cuestión al tratar el trabajo de Bybee (1985, 1988) más adelante.

La fig. 4.2. (cf. Scalise, 1984) explica el funcionamiento del componente morfológico según el trabajo de Halle:

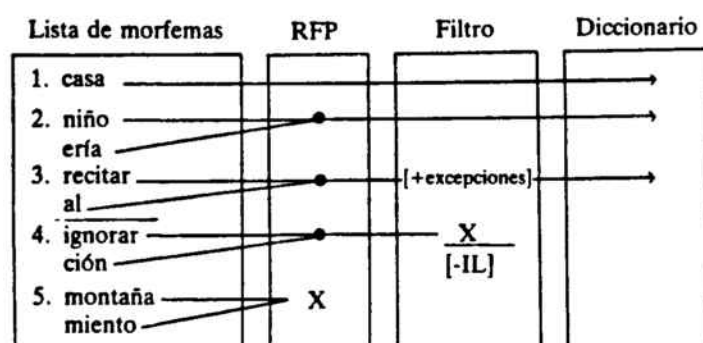


Fig. 4.2. Funcionamiento del componente morfológico según el modelo de Halle (cf. Scalise, 1984, p. 46).

Hemos explicado el modelo de Halle con bastante precisión porque, a pesar de las críticas que suscitó, hizo interrogar a los lingüistas sobre ciertos hechos relacionados con la autonomía morfológica. A partir de entonces, los esfuerzos de los investigadores se centraron en responder a cuestiones relacionadas con el trabajo de Halle:

- (1) ¿cuál es la naturaleza de las entidades morfológicas?;
- (2) ¿cómo son las relaciones de productividad procesales y cómo es la estructura interna de las palabras? -o, lo que es lo mismo, ¿cómo funcionan las reglas léxicas?;
- (3) ¿cómo tratar la flexión, la derivación y el resto de elementos idiosincrásicos de una lengua?;
- (4) ¿cuál es la relación de la morfología con la sintaxis?, ¿y con la fonología?...

Veremos en las páginas que siguen algunas de las propuestas más importantes realizadas a este respecto, pero advertiremos que la exposición está restringida a aquellas teorías más significativas dentro del campo de investigación de nuestro trabajo: la flexión nominal y verbal. Es decir, no trataremos en absoluto aspectos como la composición, y otros, como la derivación, sólo se pondrán en relación con la flexión. El orden de presentación que seguiremos sigue el orden de las preguntas que hemos expuesto (cf. Carstairs-McCarthy, 1992).

4.2.1. Naturaleza de las entidades listadas en el léxico

Hemos visto que Halle distinguía entre una lista de morfemas, un diccionario con las palabras regulares y un filtro con ítems formados regularmente, pero que o bien no existen o son idiosincrásicos. Todos estos elementos hacen que el léxico sea un componente cognitivo muy complejo. Fue Aronoff, en 1976, el primero que criticó abiertamente la complejidad del léxico. Para él, es suficiente con que el léxico contenga sólo palabras, de acuerdo con su *Hipótesis de la palabra-base*:

«All regular word-formation processes are word-based. A new word is formed by applying a regular rule to a single already existing word. Both the new word and the existing one are members of major lexical categories»

(Aronoff, 1976, p. 20).

En este sentido, la morfología está basada en la palabra, no en unidades mayores (sintagmas) o menores (morfemas). Estas "palabras-base" deben ser palabras existentes y su input y output ha de ser miembro de una categoría léxica principal. El rechazo del morfema como base está determinado por ciertos problemas en morfemas con una carga de información semántica "pobre". La organización del diccionario, que no requiere la aportación de un filtro autónomo, está compuesta sólo por palabras excepcionales (p.ej., aquéllas que poseen afijos idiosincrásicos o cuya semántica no se deriva de su base), pero todas las demás se especifican por las RFP. Así, el diccionario contiene palabras independientes especificadas completamente, mientras que los afijos no existen de forma independiente a las RFP que los introducen.

Pese a la importancia que obtuvo el trabajo de Aronoff, muchos autores criticaron que todo proceso regular de formación tomara como base la palabra. Entre ellos, los más importantes son Siegel (1979), Lieber (1981), Williams (1981a, 1981b) y Kiparsky (1983). Las lenguas romances, entre otras, representan el caso más claro de contrariedad con la hipótesis de la palabra-base, pues si eliminamos la flexión de ellas nos quedamos con morfemas ligados, no libres, pero morfemas con significado. Para diferenciar entre lenguas aglutinantes y lenguas flexivas debemos formular de forma más amplia la hipótesis mencionada.

Desde una perspectiva general, se asumen cuatro formantes léxicos⁴ (Scalise, 1984): (a) palabras no derivadas o palabras simples; (b) temas o raíces (*vid.*, nota 2); (c) afijos (sufijos y prefijos); y (s) morfemas flexivos. La distinción en los formantes se determina en vista a su(s) representación(es) (cf. 4.2.3). Las palabras simples se caracterizan por estar etiquetadas con una categoría sintáctica y no contener ningún límite interno. Los raíces están encorchetadas, no están etiquetadas con una categoría sintáctica y no contienen límites internos. Los afijos se introducen mediante reglas deri-

⁴ Es decir, la categoría que incluye los elementos mínimos de construcción de palabras.

vativas, por lo que no se etiquetan como unidades autónomas sino como formantes que se añaden a otras unidades específicas; además, no han de estar etiquetados con una única categoría sintáctica y deben aparecer con un límite claro. Por último, los morfemas flexivos se representan igual que los afijos: como los sufijos, siempre siguen al elemento que se adjuntan; como los prefijos, no cambian la categoría sintáctica de su base; y, a diferencia de los afijos, no se pueden adjuntar a las raíces a menos que exista una subcategorización clara. Como apunta Scalise (1984), en el diccionario o léxico hay formas libres (palabras) y ligadas (raíces) y, aunque existen otras formas ligadas (afijos y morfemas flexivos), éstas se expresan mediante "reglas".

Los autores varían mínimamente, de acuerdo con sus propuestas, en la aseveración de estos elementos. Así, por ejemplo, Siegel (1979) distingue cuatro formantes léxicos, para el inglés (palabras no derivadas, temas, sufijos y prefijos), eliminando del léxico los morfemas flexivos (eliminación que ya propuso Aronoff (1976) y que seguirán, como veremos después, los defensores de la hipótesis lexicalista débil. Por su parte, Lieber (1981) afirma que el léxico contiene elementos morfológicos inanalizables (o "elementos terminales léxicos"). El propósito de una entrada léxica es especificar toda la información sobre un elemento terminal que es arbitrario, idiosincrásico (p.ej., las representaciones fonológica y semántica, la subcategorización, etc.). Los elementos terminales -también para el inglés- son morfemas (raíces o temas, y afijos), y la diferencia entre las entradas léxicas para los morfemas ligados y libres es que aquéllos contienen marcos de subcategorización que estipulan el material morfológico que debe ligarse. Por lo tanto, el léxico que Lieber propone no contiene ni ítems complejos ni palabras derivadas. En el mismo sentido postula Walsh (1986) su léxico, formado únicamente por palabras listadas.

Por último, la propuesta de Di Sciullo y Williams (1987) asume que los ítems listados en el léxico son todos del mismo tipo. Los autores proponen una distinción entre objetos morfológicos y átomos sintácticos. Los primeros, que son competencia de la morfología, se construyen por procesos concatenativos de afijación, mientras que los segundos podrían definirse como los bloques completos que se insertan en la sintaxis. De esta diferenciación se deriva fácilmente el hecho de que la hipótesis lexicalista sea una consecuencia lógica, producto de la causalidad, y no un principio general de la gramática. Además, Di Sciullo y Williams proponen la existencia de objetos listados (o "listemas") que son las expresiones lingüísticas memorizadas por los hablantes. Estos elementos pertenecerían propiamente a la psicología más que a la lingüística.

Según algunos autores, el léxico de Di Sciullo y Williams (1987) puede considerarse caótico (*sic.*, Carstairs-McCarthy, 1990) por esta división en una base (morfemas individuales, temas libres y ligados y afijos, así como un cierto número de palabras complejas no derivadas), un procedimiento derivativo (palabras posibles derivadas generadas por la aplicación de RFP) y una convención (derivaciones no usadas y varias reglas de poca utilidad que tiene en cuenta los casos idiosincrásicos).

El léxico de Di Sciullo y Williams (1987) introduce claramente la complejidad que existe a la hora de entender las unidades básicas, que quizás podríamos denominar "primitivos morfológicos". Algo similar sucede, como vamos a ver a continuación, con las computaciones y representaciones de estos primitivos.

4.2.2. Productividad y relaciones significantes

Los procesos de formación de palabras (las computaciones morfológicas) están relacionados con la productividad de la gramática y podemos distinguir, siguiendo a Corbin (cf. Carstairs-McCarthy, 1990), entre las teorías *disociativas* y las teorías *asociativas* del léxico. Las teorías disociativas son aquellas donde el significado y la estructura morfológica no están relacionados, por lo que los mecanismos que explican la estructura de las palabras no pueden determinar el significado de las mismas. Las asociativas, por contra, manejan significado y estructura de palabras con el mismo mecanismo. Veremos a continuación, como paradigmas de ambas teorías, el modelo de Jackendoff (1975) y el de Aronoff (1976), respectivamente.

Teniendo en cuenta el origen de la hipótesis lexicalista (esto es, el problema de las nominalizaciones), Jackendoff (1975) trata de resolver esta cuestión en términos de reglas de redundancia léxica (en adelante RDL): los elementos se relacionan léxicamente, y no a través de transformaciones, pero esta relación, que en Chomsky era intraléxica, ahora es interléxica. Los elementos relacionados entre sí se listan completamente en entradas léxicas y mantienen un contacto bidireccional a través de RDL que posibilitan un tratamiento específico de la información. Estas RDL son específicas dentro de subcomponentes gramaticales, como pueden ser, por ejemplo, la morfología o la semántica. La Fig. 4.3. de la página siguiente nos muestra esta disociación:

Es evidente que esta separación presenta ciertas ventajas, pero también algunos inconvenientes. ¿Cómo podemos relacionar con reglas morfológicas dos entradas sin relación semántica? y, sobre todo, ¿cómo podemos afirmar la existencia de una relación semántica entre entradas no "materializadas" formalmente en morfemas? Jackendoff postula, para ello, una *medida de información* dentro del léxico que ayuda a subsanar los problemas mencionados:

$$\begin{aligned}
 M1: & \left[\begin{array}{l} /y + ion/ \\ +N \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /y/ \\ +V \end{array} \right] \\
 M2: & \left[\begin{array}{l} /y + ment/ \\ +N \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /y/ \\ +V \end{array} \right] \\
 M3: & \left[\begin{array}{l} /y + al/ \\ +N \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /y/ \\ +V \end{array} \right] \\
 \\
 S1: & \left[\begin{array}{l} +N \\ + [NP_1's \text{ --- } ((P)NP_2)] \\ \text{ABSTRACT RESULT OF} \\ \text{ACT OF } NP_1's \text{ Z-ING} \\ NP_2 \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} +V \\ + [NP_1 \text{ --- } ((P)NP_2)] \\ NP_1 \text{ Z } NP_2 \end{array} \right] \\
 S2: & \left[\begin{array}{l} +N \\ + [\text{--- } (NP_2)] \\ \text{GROUP THAT Z-S } (NP_2) \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} +V \\ + [NP_1 \text{ --- } (NP_2)] \\ NP_1 \text{ Z } (NP_2) \end{array} \right] \\
 S3: & \left[\begin{array}{l} +N \\ + [(NP_1's) \text{ --- } ((P)NP_2)] \\ (NP_1's) \left\{ \begin{array}{l} \text{ACT} \\ \text{PROCESS} \end{array} \right\} \text{ OF} \\ \text{Z-ING } NP_2 \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} +V \\ + [NP_1 \text{ --- } ((P)NP_2)] \\ NP_1 \text{ Z } NP_2 \end{array} \right]
 \end{aligned}$$

Fig. 4.3. Reglas de redundancia morfológicas y semánticas
(Jackendoff, 1975, p. 650).

Medida de la información

«Given a fully specified lexical entry W to be introduced into the lexicon, the independent information it adds to the lexicon is

- (a) the information that W exists in the lexicon; plus
- (b) (permissive form) all the information in W which cannot be predicted by the existence of an M[orfológica]-rule which permits W to be partially described in terms of information already in the lexicon, including other lexical items and S[emántica]-rule (...); plus
- (c) the cost of referring to the redundancy rules»

(Jackendoff, 1975, p. 652).

La referencia al "coste" que se obtiene por cada aplicación de una regla de redundancia se expresa de la siguiente manera:

«The cost of referring to redundancy rule R in evaluating a lexical entry W is $I_{R,W} \times P_{R,W}$, where $I_{R,W}$ is the amount of information in W predicted by R, and $P_{R,W}$ is a number between 0 and 1 measuring the regularity of R in applying to the derivation of W»

(Jackendoff, 1975, p. 666).

Así, cuanto más regular sea la regla de redundancia (p.ej., para algunos aspectos de la morfología flexiva como sería la formación de pretéritos imperfectos de la primera conjugación en español) más cercano a 0 estará el valor de $P_{R,W}$, por lo que la referencia entre las diversas entradas tendrá un coste casi libre. Tenemos, entonces, una posibilidad de cuantificar la información almacenada en el léxico, aunque, como se verá (cf. 4.2.4), los problemas son algo mayores.

Aronoff (1976), por contra, defiende una postura asociacionista donde, primero, morfología y semántica están enlazados para favorecer la productividad y, segundo, el listado en el diccionario del producto de las RFP está prohibido porque produciría una pérdida en esa productividad. Recordemos que para Aronoff existía un diccionario en el que se almacenan las palabras y un conjunto de RFP que introducen los elementos regulares de una lengua tomando como base la palabra. La productividad, evidentemente, estará en estas RFP, de forma que dos operaciones básicas de este mecanismo único serán la operación morfológica y la lectura semántica. La productividad, utilizada principalmente en estudios de morfología derivativa, es defendida por Aronoff como un mecanismo aplicable también a otros dominios de la morfología donde las diferencias estarían determinadas por el tipo de aplicación de la regla. Para analizar estos aspectos conviene tener claro qué es una RFP para Aronoff.

El funcionamiento de una RFP para Aronoff podría esquematizarse como sigue (Scalise, 1984, p. 57)

$$(3) \begin{array}{l} [P]_X \rightarrow [[P]_X + AF]_Y \text{ "semántica de Y"} \\ [R\alpha] \quad [R\alpha] \quad [R\beta] \end{array}$$

es decir, una palabra con la categoría léxica X y los rasgos α se reescribe como una palabra compleja con estructura interna que consta de la palabra base, un límite "+", y un afijo; esta palabra resultante será de categoría α y tendrá los rasgos β .

La importancia de estas reglas radica en que son reglas léxicas que pertenecen, por lo tanto, al componente léxico y que no pueden, además, funcionar conjuntamente con otras reglas de la gramática (sintácticas, semánticas o fonológicas). En concreto, Aronoff apunta (1976) que estas reglas no pueden introducir «propiedades condicionadas por reglas», aunque puedan referirse a estas propiedades.

Dado que la gramática incluye información general, tanto de tipo sintáctico como semántico, fonológico o morfológico, y dado que las palabras deben tratar esta información, las RFP deben operar sobre estas propiedades gramaticales, pero de forma diferente a como lo hacen otras reglas de la gramática. Las reglas sintácticas y fonológicas, por ejemplo, son obligatorias y cíclicas, mientras que las RFP son opcionales y se aplican una sola vez, pues cuando se forma una palabra, ésta se almacena en el diccionario. Del mismo modo, no pueden considerarse iguales las RFP de Aronoff y

las RDL de Jackendoff, tal y como apunta Cartstairs-McCarthy (1990), pues éstas se refieren sólo a la forma fonológica o al significado (disociación), mientras que aquéllas funcionan tanto especificando forma como significado (asociación).

Ya hemos mencionado los problemas de la propuesta de Jackendoff, pero no hemos hecho lo propio con alguna de sus ventajas, como la separación de las RDL. Esta separación responde al hecho de interpretar de forma independiente pares de palabras con relaciones semánticas, pero no morfológicas, o viceversa. El problema de una productividad "jackendoffiana" en uno u otro sentido (morfológico y semántico), se elimina, entonces, con el doble sentido "aronoffiano" de las RFP.

Como se desprende del párrafo precedente, la identidad fonológica de un afijo es un mero accidente, de forma que cuando un afijo tenga dos significados diferentes requerirá ser el output de dos RFP diferentes. De esta forma, el número de RFP puede incrementarse bastante. De alguna forma, para subsanar este incremento, Aronoff postula ciertas restricciones sobre la base a la que se aplican las RFP y sobre el output que producen. Algunas de las restricciones de la base son de carácter semántico o fonológico, pero otras lo son de tipo morfológico. Entre las restricciones morfológicas que afectan a morfemas específicos encontramos condiciones positivas y negativas: las primeras forman parte de las RFP, mientras que las segundas expresan una falta de afectación de las RFP sobre determinadas palabras que pertenecen a una clase morfológica específica. La regla del *in-* negativo⁵ sería una de las RFP con condiciones positivas:

- (4) (a) $[X]_A \rightarrow [in + [X]_A]_A$
 semántica: *in-* + X = "no X"
- (b) Formas de la base
1. X_v + ble
 2. X_v + do
 3. X_v + nte
 4. X + al
 5. X + ivo
 6. X + mente
 7. X + ista
 8. X + esco

La parte formal de la RFP (4a) representa la formación de adjetivos a partir de adjetivos; la parte semántica reproduce el significado "composicional" de la palabra derivada. Las condiciones positivas de la RFP se encuentran listadas (4b), y establece las clases de base a las que se adjunta el sufijo. Un aspecto importante es que el orden

⁵ Cf. Scalise, 1984, p. 66; el ejemplo original (Aronoff, 1976, p. 61) se refiere, para el inglés, a la regla *un#* negativo.

de estas condiciones viene determinado por la mayor o menor productividad (más o menos, por la frecuencia, en términos psicolingüísticos⁶). Esta "falta" de orden en las RFP la retomaremos en el capítulo 5 porque creemos que es significativa.

Un aspecto relacionado directamente con la productividad de las computaciones realizadas tiene que ver con el *Principio del bloqueo*, aunque más que un principio es una tendencia hacia la economía del sistema (Scalise, 1984). La productividad de una RFP la hemos identificado con la frecuencia de uso y en relación con unas restricciones. De forma más general, podríamos admitir que tiene que ver con diversos factores tales como la coherencia e intuición semántica del hablante, la aplicación de otras reglas, la frecuencia o la coherencia fonológica. Cuando una regla es productiva, la palabra formada no debe incluirse en el léxico, y debe hacerlo sólo cuando la forma creada necesite alguna información idiosincrásica. En las palabras que debemos incluir en el léxico se observa el fenómeno del bloqueo:

«*Blocking* is the nonoccurrence of one form due to the simple existence of another»

(Aronoff, 1976, p. 43).

El bloqueo puede entenderse, de hecho, desde dos visiones: el bloqueo con efectos sintagmáticos, y la regla de bloqueo con aplicaciones paradigmáticas entre afijos "rivales" (Scalise, 1984). Así, el bloqueo elimina una reiterada creación de sinónimos, ya sea a través del bloqueo de una categoría sintáctica, ya sea gracias al bloqueo de adjunciones de afijos "rivales".

Por último, la propuesta de Lieber (1981), que es la que seguimos casi en su totalidad, es también disociativa. Los elementos idiosincrásicos pertenecen a un componente diferente de la gramática, la semántica léxica, por lo que el hecho de que no se produzca una unión entre una raíz y un afijo (p.ej., "blancal") no tiene que ver con la productividad del afijo, sino que es función de cuestiones sociales o educativas. Lieber, por lo tanto, no sigue a Aronoff (1976) y le critica la isomorfía entre significado y estructura, pero, al mismo tiempo, tampoco adopta las RDL de Jackendoff (1975). La teoría de Lieber tan sólo inserta los morfemas en diagramas arbóreos binarios de acuerdo con sus marcos de subcategorización. Veremos más detalles de esta inserción en los próximos apartados.

Ciertas variaciones sobre la morfemas que sirven como input se explican desde el modelo de Lieber con reglas morfológicas. Las reglas morfológicas se caracterizan por tres propiedades (Lieber, 1981, p. 42).

⁶ Nótese la relación entre el procesamiento de las RDL de Jackendoff (1975) y las RFP de Aronoff (1976).

En primer lugar, son predicados que definen conjuntos de pares ordenados de ítems léxicos, ambos listados en el léxico permanente; las relaciones definidas mimetizan el tipo de procesos morfológicos más productivos.

La segunda propiedad consiste en que son meras clasificaciones pues, a diferencia de las RFP, no cambian la categoría, alteran la subcategorización y añaden, cambian o eliminan contenido semántico; definen, entonces, los límites de cada clase de ítems y especifican en cada clase las relaciones entre pares.

Por último, son arbitrarias en relación con la conformidad de la especificación de ítems léxicos dentro de clases léxicas.

En el apartado 4.2.4 veremos algunos ejemplos.

4.2.3. La estructura interna de las palabras

Ni la obra de Jackendoff (1975) ni la de Aronoff (1976) destacan la importancia de la estructura interna de las palabras, aunque ambos la afirman. Mantienen la tradición de que la estructura de las palabras complejas se especifica en términos de corchetes etiquetados, y sólo se diferencian en que las relaciones se expresan, para Jackendoff, en términos de RDL, mientras que, para Aronoff, lo hacen en términos de RFP. Más en concreto, las diferencias entre "puesto" (nombre) y "puesto" (verbo), y entre "repuesto" o, también, "repostar", se expresan, para Jackendoff, en términos de RDL, mientras que Aronoff las hace derivar una de otra a través de las RFP, de forma que cada regla opera sobre el output de la anterior.

La representación estructural de la palabra se centra en dos aspectos, a saber, ¿cómo se representan los formantes léxicos? y ¿cómo se representan las palabras complejas? Por lo que respecta a la estructura interna de los formantes léxicos, podemos generalizarla en los siguientes esquemas (cf. Scalise, 1984, pp. 93-96; para una exposición más detallada me remito a esta obra):

- (5) Palabras: $[Palabra]_X$, donde "X" representa una categoría léxica
 Temas: $[[Tema]_{iX} + []]_X$, donde "iX" representa "tema de X"⁷
 Afijos: $[Prefijo + []_X]_X$; $[[]_X + Sufijo_Y]_Y$
 Morfemas flexivos: $[[]_X + Morfema\ flexivo]_X$

Por lo que respecta a la composición interna de las palabras complejas, destacaremos varios trabajos, aunque apuntaremos en los próximos apartados las tesis docto-

⁷ La representación para la raíz será similar a la del tema (vid., nota 3).

rales de Lieber (1981) y Walsh (1986) por las repercusiones sobre la investigación aquí presentada.

Del mismo modo que las reglas de reajuste (las denominadas reglas de truncamiento o alomorfía; cf. Aronoff (1976) y Scalise (1984)) están en contacto con la fonología, las reglas encargadas de formar la estructura interna de las palabras están en contacto, dentro del paradigma generativo, con la sintaxis. Dos de los autores que trabajaron en este aspecto alrededor de los años ochenta, fueron Siegel (1979) y Williams (1981a, 1981b). En 1977, Siegel (cf. Scalise, 1984, pp. 192-193) introdujo una condición de adyacencia general sobre la forma y el funcionamiento de las RFP:

Condición de adyacencia

«Ninguna RFP puede afectar a X e Y, siendo X un afijo, a menos de que Y esté contenido (de forma única) en el ciclo adyacente a X»

Esta condición afirma que todo proceso de afijación puede ser sensitivo al contenido de un morfema interno sólo si ese morfema ha sido introducido "el último" por una regla morfológica. No obstante, Williams (1981a), a partir de unos contraejemplos a esta condición, la reinterpreta en los siguientes términos:

Atom condition

«A restriction on the attachment of af^x to Y can only refer to features realized on Y»

(Williams, 1981a, p. 253).

Esta condición tendrá implicaciones importantes en la percolación de rasgos que veremos en relación con el modelo de Lieber (1981). Además, por supuesto, la condición predice un número de fenómenos como el hecho de que la adjunción de un segundo sufijo sea sensible al primer sufijo y no a la presencia del radical, o que la adjunción de un prefijo será sensible al sufijo. La introducción de los marcos de subcategorización en morfología se produjo como consecuencia de la falta de una explicación general a partir del material morfológico (condición de adyacencia) o de los rasgos sensibles de este material (condición del átomo). Es decir, a pesar de la mayor generalización de esta segunda condición, todavía quedan hechos por explicar. (Para una referencia detallada de estos problemas, me remito a Spencer, 1991).

Tanto el modelo de Lieber (1981) como el de Williams (1981b) ofrecen argumentos en favor de la subcategorización mencionada. En concreto, Lieber afirma que los morfemas, listados en un léxico permanente, deben "jerarquizarse" de alguna forma. Podemos observar en la Fig. 4.4. el modelo de Lieber:

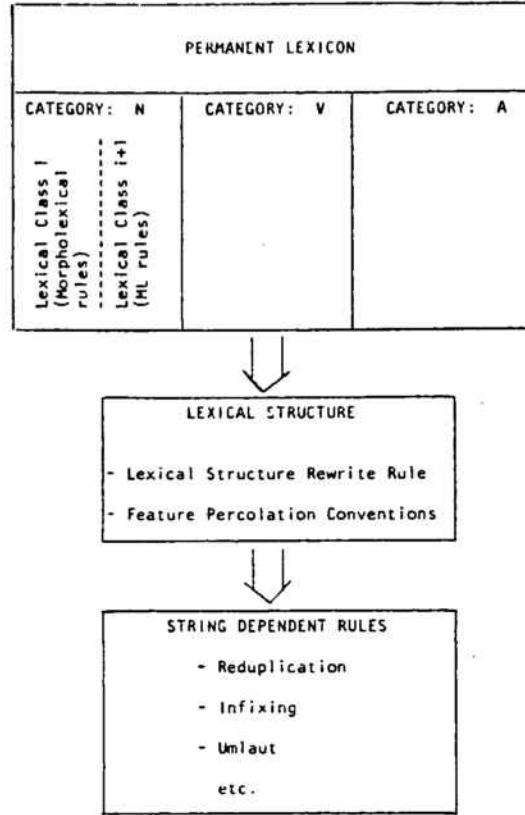


Fig. 4.4. Modelo de Lieber (1981, p. 64).

Los efectos que las condiciones de adyacencia y de átomo lograban, Lieber los logra con marcos de subcategorización "locales" que relacionan morfemas con sus nodos hermanos. Así, el modelo de Lieber no presenta ni RFP ni RDL: todos los morfemas, sean libres o ligados, se listan en el léxico con sus marcos de subcategorización y, en concreto, los afijos incluyen toda la información pertinente para poder ser incorporados en estructuras complejas:

(6) -s: [[N]___]; [N, + plural]

Antes de comprobar el funcionamiento del modelo de Lieber, conviene hacer un breve paréntesis. El léxico permanente incluye, como hemos visto, elementos terminales (morfemas) con marcos de subcategorización y reglas morfológicas (cf. 4.2.2). El siguiente componente, la estructura léxica incorpora dos aspectos, uno en forma de reglas, y otro a través de una convención. Las reglas de reescritura sintáctica del modelo de Lieber deben mucho a la formulación que de las mismas hizo Selkirk en 1978. Para analizarlas veremos el trabajo de esta autora en 1982.

Las reglas de reescritura propuestas por Selkirk (1982) son reglas de estructura de frase independientes del contexto; es decir, reglas del siguiente estilo: $N \rightarrow N + \text{afijo}$.

Esta aproximación, correcta para la morfología concatenativa⁸, asume una variante de la teoría de la X' para definir la "sintaxis de la palabra". El modelo de Selkirk consta de reglas de reescritura independientes del contexto, una lista de ítems léxicos (diccionario) y una transformación de inserción. Las reglas de reescritura crean un conjunto de diagramas arbóreos etiquetados similares a los que existen en la sintaxis, por lo que, y dado que morfología y sintaxis comparten el nivel X^0 (palabra), en un nivel 1 encontraríamos palabras complejas y, en un nivel -1, morfemas y afijos.

Las correspondencias entre los niveles en la morfología y la sintaxis es evidente. La aplicación de la regla sintáctica $X^n \rightarrow \dots X^{n-1} \dots$, se adapta para la morfología con el siguiente esquema (cf. Spencer, 1991, p. 199):

- (7) (a) $X^n \rightarrow \dots Y^m X^{af} \dots$
 (b) $X^n \rightarrow \dots Y^{af} X^m \dots$
 (c) $X^n \rightarrow \dots X^m Y^{af} \dots$
 (d) $X^n \rightarrow \dots X^{af} Y^m \dots$

donde X e Y son categorías sintácticas, $0 > n > m$ ((a) y (c) se refieren a prefijos y (b) y (d) a sufijos).

Una aplicación de estas reglas en español sería la siguiente:

- (8) (a) sufijación: $X^n \rightarrow Y^n X^{af}$
 (b) prefijación: $X^n \rightarrow Y^{af} X^n$

donde n representa raíz y, en el caso de (a), raíz o tema.

Una vez que las reglas de reescritura se han aplicado, debe existir un método para percolar los rasgos de cada nodo al nodo madre, es decir, debe existir un método para que los rasgos de cada ítem lleguen al ítem inmediatamente superior. Para ello, una noción importante que debe satisfacerse es la de núcleo. A este respecto, Selkirk modificó la *Regla de la rama derecha* de Williams (1981a) de la siguiente forma:

«In a word-internal configuration $X^n[P X^{n-1} Q]X^n$, where X stands for a syntactic feature complex and where Q contains no category with the feature complex X, X^{n-1} is the head of X^n »

(Selkirk, 1982, p. 20)

⁸ Es evidente que para lenguas no concatenativas como las lenguas semíticas, este conjunto de reglas no funcionan. Para una revisión de trabajos sobre morfología no concatenativa, me remito a McCarthy (1981) o a las referencias citadas en Spencer (1991, pp. 133-172). Para poner un ejemplo, la raíz árabe *ktb* ("escribir") se interpreta como un verbo activo imperfectivo (*aktub*) o como un verbo pasivo imperfectivo (*uktub*); en este caso, la serialidad mencionada no nos sirve porque lo que debemos delimitar es el orden de aparición de las vocales.

Cerrado este largo paréntesis, tras especificar las reglas de reescritura, debemos analizar las condiciones de buena formación de una palabra. Estas condiciones, sensibles a la estructura interna de la palabra y al núcleo de la misma, en el modelo de Lieber (1981) se encuentran dentro de la estructura léxica. En principio, se aplican las reglas de reescritura independientes del contexto que, a diferencia de las de Selkirk (1982), producen diagramas binarios no etiquetados de formas variadas. Es muy probable que esta definición sea más correcta que la de Selkirk, porque justifica la percolación de elementos gracias a un conjunto de diagramas arbóreos en los que no existe ninguna etiqueta -o, mejor, sí existen etiquetas, pero están vacías-. En concreto, los gráficos que se obtienen en este primer estadio de la estructura léxica son los siguientes:



Fig. 4.5. Esquemas binarios según Lieber (1981, p. 47).

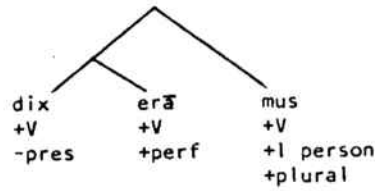
Los terminales léxicos, esto es, los morfemas, se insertan en estos diagramas arbóreos de acuerdo con sus restricciones seleccionales. La inserción morfológica, por lo tanto, es completa en el sentido de que se colocan tanto los elementos terminales como sus marcos de subcategorización. Para asegurar el correcto cumplimiento de estas características, Lieber establece *Convenciones de percolación de rasgos* (de las que sólo veremos tres casos):

- «I: all features of a stem morpheme including category features percolate to the first non-branching node dominating that morpheme»
- «II: all features of an affix morpheme including category features percolate to the first branching node dominating that morpheme»
- «III: if a branching node fails to obtain features by convention II, features from the next lowest labeled node are automatically percolated up to the unlabeled branching node»

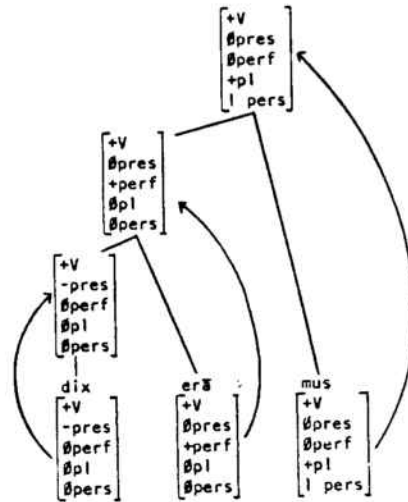
(Lieber, 1981, pp. 49-50).

Pondremos como ejemplo la forma verbal que utiliza la propia Lieber (1981, pp. 51-52):

a.



b.



c.

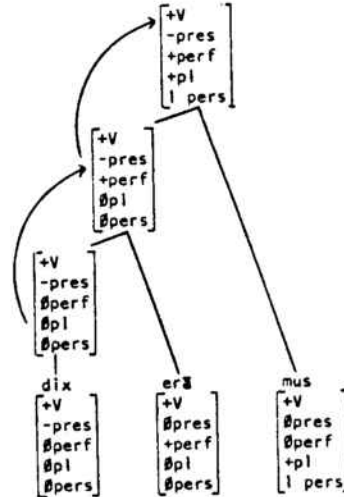


Fig. 4.6. Mecanismo de percolación de rasgos.

El gráfico (a) demuestra los dos primeros estadios de la estructura léxica. Aquí, se han aplicado las reglas de reescritura y se ha producido la inserción léxica completa, es decir, se ha formado el diagrama arbóreo y se han insertado todos los morfemas, extraídos del léxico permanente, con sus marcos de subcategorización. Una vez hecho esto, la estructura del léxico obliga a la aplicación de las convenciones de percolación de rasgos. Las convenciones I y II se aplican en (b) obteniendo una matriz "positiva"

con los elementos [+V, +pl, +1 pers.]⁹. No obstante, la aplicación de la convención III produce la matriz final (c) [+V, -pres, +perf, +pl, +1 pers.]. En resumen, tras la aplicación de las reglas de reescritura y la inserción léxica, se aplica, sobre la raíz, la convención de percolación de rasgos I que no afecta al resto de elementos del compuesto; sobre los afijos se aplica la convención II que produce un desplazamiento a los nodos madre de las características de subcategorización de éstos; por último, aquellos nodos que no han sido llenados por las convenciones anteriores (p.ej., las relaciones entre *dix-* y *-mus*), se percolan gracias a la convención III.

Veremos más aspectos de este funcionamiento del modelo en el próximo apartado, en relación con la morfología flexiva. Debe advertirse que el modelo que utilizaremos en el capítulo 5 y, por ende, en nuestra investigación, sigue muchas de las pautas que el modelo de Lieber presenta. No obstante, no tomamos en consideración rasgos inespecíficos y mantenemos que las convenciones de percolación de rasgos tienen un comportamiento más serial y dinámico.

En relación con las condiciones de buena formación, quizás sería útil también destacar, aunque sea muy brevemente, el trabajo de Williams (1981a), ya que aparece allí por vez primera otra noción, la estructura argumental. Esta estructura la podemos definir como una lista etiquetada de los papeles- θ que un ítem léxico puede tener. Se trata, en definitiva, de mostrar la importancia en morfología de los rasgos de subcategorización verbales (las "valencias" de un verbo). La aplicación de papeles- θ a un verbo no es complicada y, quizás, el problema más importante es determinar el número potencial de tales papeles en una lengua.

Las dificultades dentro de la morfología se centran en la aplicación de reglas que producen un cambio en las estructuras argumentales. Para reestablecer la relación entre la palabra base y la derivada, Williams asume dos reglas sencillas: $E(X)$, o exteriorización del argumento interno, e $I(X)$, o interiorización del argumento externo. La formalización de las reglas se formula como sigue:

« $E(X)$: erase the underline on the external argument, if there is one, and underline X . If $X=0$, then underline nothing»

« $I(X)$: (a) Set the external argument of the input word "equal to" X in the output word;

(b) Add a new external argument, A for verbs, R for nouns»

(Williams, 1981a, pp. 92 y 99).

Estos argumentos explican diversas derivaciones. Así, la operación $E(X)$ externaliza un argumento que en el input era interno, explicando por ejemplo que el objeto del

⁹ El símbolo \emptyset indica un rasgo inespecífico para un morfema.

verbo se convierte en sujeto del adjetivo derivado (para *A* y *T*, "agente" y "tema", respectivamente) (Williams, 1981a, p. 93):

$$(9) \quad E(T): \textit{read} (\underline{A}, T) \rightarrow \textit{readable} (A, \underline{T})$$

Por su parte, la interiorización da cuenta de procesos como la causativación o la nominalización (Scalise, 1984, p. 206):

$$(10) \quad I(T) \textit{legal}_A (T) \rightarrow \textit{legalizar}_V (\underline{A}, T=T)$$

Las ventajas de esta propuesta son varias. Por ejemplo, podemos eliminar los marcos de subcategorización porque existirían reglas para cada argumento o presuponer una actuación del sujeto más rápida en reglas de mayor frecuencia (cf. cap. 5) -o, en términos de Williams, en reglas de mayor "marcado".

Mostraremos, por último en este subapartado, el modelo que Walsh (1986) presentó en su tesis doctoral. Evidentemente, este modelo hace uso de los elementos especificados hasta ahora, y radica su importancia en que ha servido de base a una de las interpretaciones más certeras que sobre el agramatismo se ha realizado y que veremos en el próximo apartado.

Desde un punto de vista general, el modelo de Walsh presenta el siguiente formato:

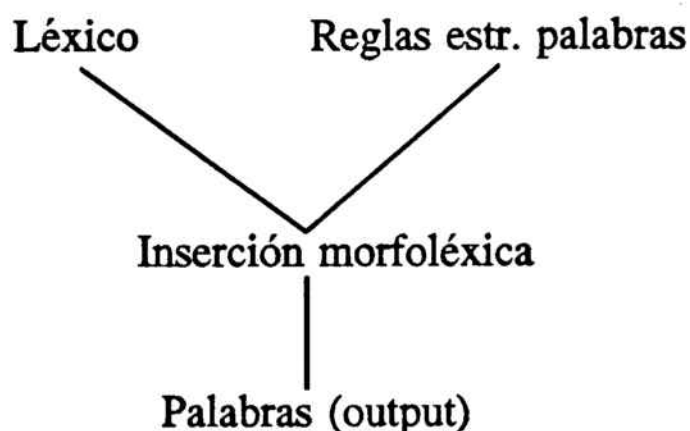


Fig. 4.7. Modelo general (Walsh, 1986)¹⁰.

¹⁰ Por "modelo general" queremos asumir que es un modelo inespecífico utilizado por varios autores. Por poner un ejemplo, la lectura del modelo varía de la siguiente forma: si asumimos el modelo de Selkirk (1982), el léxico incluiría palabras no derivadas y morfemas ligados, mientras que el output produciría palabras posibles (como sucede en el output de Aronoff (1976)); por su parte, el modelo de Walsh (1986) incluye en el léxico palabras listadas y afijos, y en el output palabras derivadas. Son pequeñas variaciones, pero que influyen de

El modelo de Walsh (1986) reúne, como fundamentos, tanto las relaciones morfológicas expresadas por las RFP como la aplicación de los principios de la teoría de la X'. El objetivo del modelo es caracterizar el conjunto de palabras que pueden aparecer normalmente en las representaciones sintácticas. Evidentemente, una de las primeras tareas es determinar las palabras posibles y las "normales". No obstante, para Walsh (1986) es más pertinente hablar de palabras listadas y palabras derivadas. Esta distinción, sin embargo, ya fue expresada por Lieber, pues su modelo presenta palabras listadas en el léxico permanente y palabras derivadas desde la estructura léxica.

En efecto, a diferencia de Halle (1973) o Aronoff (1976) donde las palabras pertenecientes al léxico se derivan por reglas, en el modelo de Walsh (1986) las palabras cuyas propiedades son predecibles sobre la base de las propiedades de sus componentes se derivan, mientras que el resto son listadas. Este hecho presupone dos tipos de relaciones claras: primera, los pares de palabras se relacionan en la forma, no en la semántica (se adopta, así, la perspectiva disociativa) y, segunda, todas las propiedades de las palabras derivadas deben determinarse sobre la base de otras palabras más afijos; no obstante, si el significado de una palabra es impredecible de una base, aquélla debe ser listada.

Un aspecto importante está en relación con las entradas léxicas. La unidad básica en el modelo es la palabra, no el morfema, y la información contenida en las entradas para cada palabra comprende la estructura argumental (Williams, 1981b), la subcategorización (Lieber, 1981) y la información de marcaje de caso. Del mismo modo, cualquier información sobre las propiedades fonológicas irregulares de las palabras está contenida en las entradas, de forma que las entradas léxicas de tiempos verbales irregulares, por ejemplo, contienen esa información. Analizaremos con más detalle este modelo en el próximo subapartado y en el punto final del capítulo.

4.2.4. Morfemas flexivos

Todos los tratados de morfología distinguen claramente dos tipos de fenómenos morfológicos a ser tratados, derivación y flexión, aunque no sean los únicos. De hecho, todas las gramáticas clásicas, y no sólo del griego y del latín, distinguen entre flexión, derivación y sintaxis. Podemos describir *flexión* y *derivación*, respectivamente, de la siguiente forma:

«...la flexión es un cambio que tiene lugar en la forma de una palabra para expresar la relación que mantiene con otras palabras en la oración»

«[la derivación está formada por] diversos procedimientos en virtud de los cuales se forman nuevas palabras a partir de otras ya existentes (o "raíces")»

(Lyons, 1971, p. 202.).

Parece claro, por lo tanto, a partir de las definiciones, que la flexión podría ocupar un puesto relevante en la teoría sintáctica. Y así ha sucedido con muchos autores, aunque no con todos. La separación entre flexión y derivación como componentes diferenciados se da por supuesta en todas las teorías morfológicas, pero el mecanismo subyacente a ambas varía según la perspectiva que se adopte. Scalise, (1984) señala ocho diferencias entre flexión y derivación que, aunque en principio son exactas, pueden presentar contraejemplos:

1) Las reglas flexivas nunca cambian la categoría sintáctica de la palabra; las reglas derivativas, sí pueden cambiarla. Esta afirmación es de fácil demostración empírica, y sólo puede apuntarse el hecho de que algunas reglas derivativas tampoco cambian la categoría gramatical de la base a la que se adjuntan.

2) La flexión es siempre periférica con respecto a la derivación. Si adoptamos este postulado podemos llegar con facilidad al universal de Greenberg (cf. Scalise, 1984): "Palabra-Derivación-Flexión"; "Palabra-Flexión-Derivación"; no obstante, existen algunas críticas a este respecto, sobre todo con la formación de ciertos adverbios en lenguas románicas.

3) Las reglas derivativas y las flexivas son sensibles a propiedades diferentes de sus bases. Para demostrarlo, reproducimos la tabla de Scalise (1984, p. 122):

	D	F
(1) categoría sintáctica	+	+
(2) conjugación, declinación	+	+
(3) rasgos de subcategorización	+	+
(4) rasgos seleccionales	+	-
(5) otros rasgos		
(5i) contable	-	+
(5ii) animado	+	-
(5iii) abstracto	+	-
(5iv) común	+	-

Tabla 4.1. Información a la que son sensibles las reglas derivativas y flexivas.

4) Las reglas derivativas y las reglas flexivas producen distintos "resultados": en relación con todos los puntos (1-5iv) de la tabla anterior, el cambio que producen las reglas derivativas se produce siempre, en todos los casos, y nunca en las reglas flexivas.

- 5) Las reglas derivativas cambian el significado conceptual de la base mientras que las reglas flexivas únicamente modifican su significado gramatical.
- 6) Las reglas derivativas se pueden volver a aplicar (pueden entrar en la inserción léxica o volver a aplicarse); las reglas flexivas, no. Me gustaría subrayar con exceso este aspecto, pues me ha ayudado a discernir elementos imprescindibles en relación con el modelo que presentaremos en el capítulo 5.
- 7) Las reglas derivativas no son completamente productivas, las reglas flexivas sí: la flexión es paradigmática, pero no la derivación.
- 8) Las reglas derivativas son opcionales; las reglas flexivas, obligatorias.

En relación con el punto (7), debemos observar que el español, así como el catalán y prácticamente todas las lenguas románicas, presentan una flexión verbal paradigmática. Por *paradigma* entendemos un grupo de palabras (con una estructura interna) relacionadas a través de la flexión por su raíz -o tema- léxica común y que, por lo tanto, no puede compararse a ninguna lista no estructurada donde las palabras no estén en contacto unas con otras (Bybee, 1985). Este será uno de los puntos de partida de los tres capítulos siguientes, pues demostrará que la hipótesis estructural de Kehayia (1990) con respecto al agramatismo debe modificarse parcialmente. Y será, también, la demostración de nuestro modelo neuropsicolingüístico.

Una vez observadas las diferencias entre flexión y derivación, veremos varias teorías expuestas para explicar el fenómeno de la flexión. Distinguiremos entre dos grupos de autores, según si asumen la hipótesis lexicalista *débil* o la hipótesis lexicalista *fuerte*. Cada hipótesis, además, comprende dos subgrupos de autores, según adopten que la flexión opera dentro del componente sintáctico (Halle, 1973) o después de él, quizás en la fonología (Anderson, 1982), en la rama débil de la hipótesis o, por contra, asuman que la flexión opera dentro del componente léxico o componente morfológico, pero como un mismo proceso (Jackendoff, 1975) o como procesos diferentes (Kiparsky, 1983), en la vertiente fuerte de la hipótesis. Para observar esta diferencia, y como punto de partida, propondremos como prototipos de estos modelos el de Anderson (1982) y el de Kiparsky (1983), siguiendo las recomendaciones de Villiard (1990b). Además de estos dos modelos, veremos el tratamiento de la flexión por parte de Lieber (1981) y Walsh (1986), por las razones que he ido exponiendo a lo largo del capítulo.

4.2.4.1. Hipótesis lexicalista débil

El modelo de Anderson (1982), que reproducimos en la Fig. 4.8, está basado en el modelo de la rección y el ligamiento (Chomsky, 1981):

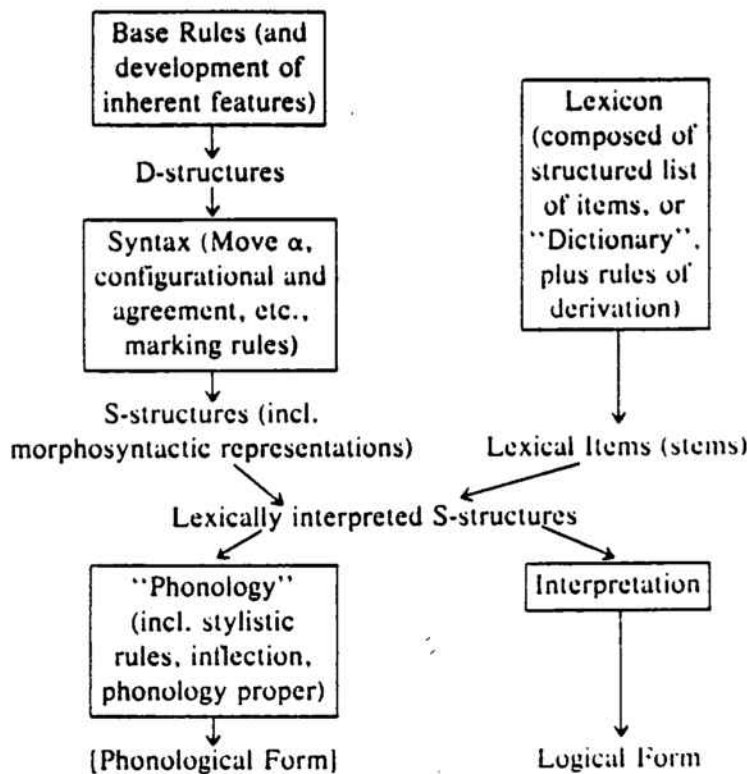


Fig. 4.8. Modelo de Anderson (1982, p. 594).

Las críticas del autor se concentran en un aspecto de la hipótesis lexicalista fuerte: la consideración de la flexión como una operación en el componente léxico o morfológico de la gramática. En un artículo con claras intenciones (*Where is morphology?*), Anderson ofrece pruebas en favor de las deficiencias de la hipótesis lexicalista tal y como la formuló Chomsky en 1970. En sus inicios, esta hipótesis asumía que las reglas sintácticas no pueden hacer referencia a aspectos de la estructura interna de las palabras. Contra esta aseveración, Anderson (1988) propone cuatro propiedades morfológicas que dependen, de una u otra forma, de la sintaxis.

En primer lugar, las propiedades configuracionales (v.gr., asignación de caso) demuestran que algunas palabras asignan propiedades morfológicas dependiendo directamente de su posición o de las propiedades léxicas de otras palabras en la construcción sintáctica, es decir, se asignan sobre estructuras mayores a la palabra. Segundo, las propiedades de concordancia, como número, caso, etc., muestran aspectos formales de una palabra determinados por las propiedades de alguna otra palabra en la misma estructura. Tercero, las propiedades inherentes de los elementos nucleares son relevantes a procesos sobre bases configuracionales (p.ej., caso) o sobre ítems léxicos individuales (p.ej., género). Y, por último, las propiedades de frase se refieren a propiedades de dominios oracionales que determinan la formación sintáctica y, dentro de ella,

la realización de palabras particulares dentro de la estructura (v.gr., el efecto del tiempo en las relaciones de ligamiento).

En relación con estos aspectos, parece claro que la teoría que formulemos debe tener presentes estas características. En particular, debe tener presente la afirmación casi axiomática que propone Anderson:

«Inflectional morphology is what is relevant to the syntax»

(Anderson, 1982, p. 587).

La flexión, por tanto, se correspondería con variaciones dentro de un paradigma, mientras que la derivación lo haría con variaciones entre paradigmas. Por esta razón, la morfología derivativa, dentro del léxico, es el único tipo de morfología que presentará casos idiosincrásicos, siendo opaca a la sintaxis, mientras que la morfología flexiva, entonces, estaría integrada con la sintaxis.

La organización de una teoría morfológica, según lo expuesto, debe incorporar, para la flexión, varios subcomponentes, tal y como se propone en el modelo de Anderson (1982), denominado "Teoría extendida de la palabra y el paradigma"¹¹. Explicaremos, brevemente, el funcionamiento del modelo.

En primer lugar, debe existir una teoría de las estructuras morfosintácticas que especifique la representación de las propiedades flexivas de una palabra incluyendo su construcción y manipulación sintácticas, así como la formación flexiva de la misma. En el modelo presentado, esta teoría se incluye en la estructura superficial, tras la aplicación de varios principios sintácticos. Los ítems léxicos se crean de forma aislada y se caracterizan por rasgos de subcategorización que especifican el alcance de las estructuras sintácticas donde aparecen; son, por supuesto, independientes de la flexión. La representación morfosintáctica unifica de alguna forma ambos elementos en una estructura superficial interpretada léxicamente. Los rasgos morfosintácticos se hacen explícitos en la teoría a través de rasgos binarios.

Segundo, un componente de asignación configuracional para las propiedades de este tipo se asigna antes de la representación morfosintáctica, igual que un tercer componente de concordancia. Estos elementos se producen en el paso de las estructuras profundas a las superficiales, es decir, en el componente transformacional (y, en concreto, gracias a la aplicación de la regla Muévase- α).

Un cuarto subcomponente que explica las realizaciones de las propiedades frasales u oracionales, e incluye una teoría particular de la flexión. Esta teoría particular debe

¹¹ Extendida en relación con un modelo propuesto por Robins, Matthews y otros (cf. Spencer, 1991).

aclarar, según Anderson (1988), qué es, dónde está, cómo se consigue y cómo afecta a las relaciones de ligamiento. Estas realizaciones se funden con un quinto componente sobre la realización fonológica de las propiedades flexivas dentro del ámbito fonológico.

En definitiva, el componente morfológico en el modelo de Anderson (1982), incorpora tres estadios diferentes de producción, el componente transformacional (donde se establecen las propiedades configuracionales y de concordancia), las representaciones morfosintácticas (input de las estructuras superficiales interpretadas léxicamente) y el componente fonológico (donde se forman los últimos procesos flexivos). La relación entre sintaxis y morfología, entonces, es evidente, y pueden producirse alteraciones tanto en algunos elementos de procesamiento como de representación. Subrayaré, y no me cansaré de hacerlo, la arbitrariedad de la separación de los capítulos 3 y 4, pues aquí también pueden explicarse déficit en términos de procesamiento: reitero que la separación se debe a una teoría gramatical subyacente en estos modelos o, desde la perspectiva contraria, a una base empírica muy delimitada en aquéllos.

Debemos notar, sin embargo, que para Anderson otros elementos cuentan como afijos flexivos aunque de forma rigurosa no lo sean. Un ejemplo de esta última aserción se encontraría en los nominalizadores (p.ej., *-ada*: de "llegar" formamos "llegada"). Se trata, pues, de considerar flexivos a todos los afijos que tengan, de un modo u otro, relevancia con la sintaxis. Otra forma de ver estos afijos tiene que ver con la propuesta de Di Sciullo y Williams (1987), según la cual existe un orden de aparición de los afijos relacionada, de menos a más, con afijos no relevantes y relevantes para la sintaxis.

Podemos estudiar cómo el modelo explica algunos hechos (Scalise, 1984). Así, la separación de flexión y derivación (esta última contenida en el léxico) explica por qué la flexión es periférica con respecto a la derivación. La localización de la flexión en el componente fonológico también señala que la flexión no se realice semánticamente, pues queda fuera de la interpretación de las reglas de la forma lógica. La interrelación entre el procesamiento de la flexión y la fonología puede predecirse; sería más difícil hacerlo, sin embargo, para una relación entre derivación y fonología, a menos que adoptemos una fonología de carácter léxico y entremos, entonces, en el marco de la hipótesis lexicalista fuerte (cf. Kiparsky, 1983). Por último, el modelo especifica que el input de la interpretación semántica sean ítems léxicos con todos los rasgos, pues estos ítems no flexionados se insertan en la estructura superficial junto con la representación morfosintáctica tras el componente transformacional.

A pesar de estas ventajas, el modelo no resiste algunas críticas importantes (me remito a Scalise (1984) y Jensen y Stong-Jensen (1984)). Por ejemplo, la separación radical entre flexión y derivación no significa que tengamos que colocarlas en componentes diferentes y, sobre todo, no justifica la falta de modularidad en el modelo, pues

la morfología se encontraría en varios lugares. Podemos aún justificar la modularidad si asumimos que la morfología no es un módulo de la gramática, pero las pruebas en favor de esto creo que son contundentes. La separación en subpartes, además, de la flexión, presentaría problemas al tratar la relación entre flexión y composición, aunque esto no lo veremos aquí. Otro aspecto criticable es el hecho de que la derivación no participa de la fonología, aunque en varios trabajos se ha demostrado (clásicamente, por ejemplo, en las reglas de reajuste de Aronoff (1976)).

La interacción con la sintaxis puede observarse también en la obra de Baker (1985, 1988). Para comenzar, Baker, dentro del modelo de la rección y el ligamiento (Chomsky, 1981) propone el denominado *Principio del espejo*:

«Morphological derivations must directly reflect syntactic derivations (and vice versa)»

(Baker, 1988, p. 375).

Según esta propuesta, algunas de las características, principios y vocabulario utilizado en sintaxis tiene un correlato en morfología, y *vice versa*. En efecto, de acuerdo con Baker (1985), la sintaxis se ocupa de las oraciones y sus interpretaciones, mientras que la morfología se ocupa de las palabras (o X^0) y sus formas (Selkirk, 1982). El vocabulario de la sintaxis está formado por categorías sintácticas (N, V, A, etc.), propiedades de asignación de papeles- θ y rasgos de asignación de caso, mientras que el de la morfología está constituido por categorías morfológicas (prefijos, sufijos, temas, etc.), marcos de subcategorización y elementos fonológicos (p.ej., la asignación de límites morfológicos o de palabra). Por último, los principios relevantes en la sintaxis son el principio de proyección, el criterio- θ y el principio de la categoría vacía, mientras que en morfología podrían ser, por ejemplo, reglas como la de la rama derecha (Williams, 1981b).

El principio del espejo afirma, por lo tanto, que los afijos tienen una clara correspondencia con operaciones sintácticas, de forma que existirían reglas "cuasi"-sintácticas para la concordancia de número, los causativos y, en general, un número de operaciones incluidas en muchas otras propuestas dentro de un componente léxico. La propuesta, más restricta que la de Anderson (1981, 1988), en tanto que la jerarquía de los afijos se restringe únicamente desde la sintaxis, no niega la existencia de un léxico, pero sí la minimiza. Serán las teorías, dentro de la hipótesis lexicalista fuerte, las que maximicen el léxico, como veremos a continuación.

4.2.4.2. Hipótesis lexicalista fuerte

Veremos algunos de los modelos principales dentro de esta hipótesis, tanto si mantienen un sólo mecanismo morfológico como más de un procesamiento. En cualquier caso, en todos ellos predomina la autonomía del componente léxico o morfológico.

El modelo de Jackendoff (1975), con el que comenzaremos, explica la morfología flexiva gracias a las RDL. La Fig. 4.9 nos muestra un conjunto de RDL para el tiempo pasado de la lengua inglesa:

$$\begin{array}{l}
 \text{a. } \left[\begin{array}{l} /x/ \\ +[V + \text{pres}] \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /x\#d/ \\ +[V + \text{past}] \end{array} \right] \\
 \text{b. } \left[\begin{array}{l} /C_0VC_0/ \\ +[V + \text{pres}] \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /C_0VC_0+t/ \\ +[V + \text{past}] \end{array} \right] \\
 \text{c. } \left[\begin{array}{l} /C_0 \left[\begin{array}{l} V \\ \alpha\text{back} \\ \alpha\text{round} \end{array} \right] C_0/ \\ +[V + \text{pres}] \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /C_0 \left[\begin{array}{l} V \\ -\alpha\text{back} \\ -\alpha\text{round} \end{array} \right] C_0/ \\ +[V + \text{past}] \end{array} \right] \\
 \text{d. } \left[\begin{array}{l} /C_0VC_0/ \\ +[V + \text{pres}] \end{array} \right] \leftrightarrow \left[\begin{array}{l} /C_0ox+d/ \\ +[V + \text{past}] \end{array} \right]
 \end{array}$$

Fig. 4.9. Reglas de redundancia morfológicas para tiempos pasados del inglés (Jackendoff, 1975, p. 665).

Un aspecto significativo de estas reglas se relaciona con su "coste" (cf. 4.2.2). Así, la regla (a), de gran aplicación en la lengua inglesa, tendrá un coste 0, al menos para verbos bisílabos; pero, por contra, el resto de reglas tendrán un coste cercano a 1, es decir, su uso no reduce la información independiente de las entradas léxicas. Cuanto más regulares son los procesos morfológicos, más cercano a 0 es el valor de la regla, aspecto que, desde un punto de vista psicolingüístico, puede relacionarse con la frecuencia de uso de las palabras. Este aspecto está muy relacionado con teorías recientes acerca del léxico, por lo que dejaremos la discusión para la coda.

También relacionada con este modelo, está la aseveración de que en un paradigma la información de que una palabra existe se contabiliza, por la medida de la información, una sola vez. Según Jackendoff (1975), podemos saber si un verbo tiene pasado o participio, por ejemplo, pero no aprendemos esta misma correspondencia en el caso de las nominalizaciones.

El modelo de Jackendoff (1975) representa un intento, dentro de la hipótesis lexicalista fuerte, de desarrollar un mecanismo válido para interpretar fenómenos morfológicos. Otros modelos, como el de Kiparsky (1983), postulan un componente léxico autónomo, pero en el que operan distintos subcomponentes morfológicos. Podemos observar este modelo en la Fig. 4.10:

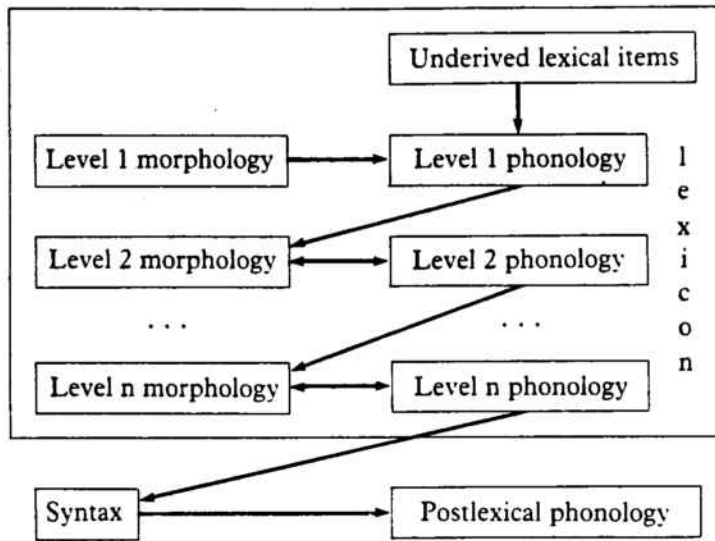


Fig. 4.10. Modelo de Kiparsky (cf. Spencer, 1991, p. 110).

Las reglas morfológicas pertenecen al componente léxico y constituyen un componente autónomo *per se*. Cada nivel morfológico (1,...,n) está relacionado directamente con un nivel fonológico (1,...,n), variables según la lengua. Cuando la palabra abandona el léxico constituye ya una palabra completamente formada. El orden de los niveles, como hemos mencionado, varía con las lenguas, y podría corresponderse de forma general con la ordenación de niveles de Siegel (1979).

Un aspecto que debe detallarse del modelo es la existencia de reglas léxicas y reglas postléxicas. Las diferencias entre estas reglas son varias. Las reglas léxicas se caracterizan, entre otras, por las siguientes propiedades: se limitan al nivel de las palabras, el acceso a la estructura interna de las palabras se asigna al mismo nivel, son cíclicas, se aplican en contextos de palabras derivadas y preservan la estructura. Por su parte, las postléxicas tienen los rasgos que comentamos a continuación: no están limitadas al nivel de las palabras, el acceso sólo se relaciona con la estructura de la frase, se aplican una sola vez, no preservan la estructura, se aplican a todas las categorías y son automáticas.

Cada nivel morfológico, por lo tanto, se asocia con un conjunto de reglas fonológicas definiendo su dominio de aplicación. Las reglas fonológicas, aplicadas dentro del léxico (de ahí que hablemos de "reglas léxicas") son cíclicas en el sentido de que existen varios niveles de aplicación (1,...,n). No obstante, para asegurar la correcta aplicación de las reglas, Kiparsky (cf. Spencer, 1991, p. 110) formula la denominada "condición en otra parte" ("elsewhere condition") de la siguiente manera:

- «Rules A, B in the same component apply disjunctively to a form Φ if and only if
- (i) The structural description of A (the special rule) properly includes the structural description of B (the general rule).
 - (ii) The result of applying A to Φ is distinct from the result of applying B to Φ .
- In that case, A is applied first, and, if it takes effect, the B is not applied»

El aspecto más significativo de esta condición es que debemos aplicar una regla u otra, pero en ningún caso podemos aplicar ambas. El modelo presenta una serie de ventajas evidentes, tales como la unificación de procesos de afijación o composición, pero no entraré aquí en esta explicación.

Sí que analizaremos, para finalizar este apartado, dos modelos integrados también dentro de la hipótesis lexicalista fuerte, pero que se distinguen de los modelos de Jackendoff (1975) o Kiparsky (1983): Lieber (1981) y Walsh (1986). La inclusión de estos dos modelos, como en apartados precedentes, tiene una clara justificación en su utilización como modelos interpretativos del fenómeno agramático.

El modelo de Lieber (1981), que vimos en la Fig. 4.4, trata la flexión y la derivación como operaciones que se realizan dentro del léxico. Ambos afijos tienen entradas léxicas propias y marcos de subcategorización específicos con la información de raíces, temas o afijos a los que pueden incorporarse. Más en concreto, una entrada léxica, sea raíz, tema o afijo, contendrá las representaciones semántica y fonológica, la categoría sintáctica junto a su subcategorización, el marco de inserción y los "diacríticos". En la subcategorización los afijos poseen marcos que indican la categoría de los ítems a los que se incorporan, así como la categoría que producen. El marco de inserción especifica la estructura argumental en la que los elementos terminales deben colocarse, marco que, la propia Lieber, compara con las estructuras funcionales de la gramática léxico-funcional desarrollada en esos años (Bresnan y Kaplan, 1982). Por último, los diacríticos se refieren a la subclase de elementos terminales que deben especificar rasgos idiosincrásicos¹².

Tras la información obtenida en el léxico permanente (compuesto por entradas léxicas y reglas morfológicas), la estructura léxica del modelo de Lieber especifica las reglas de reescritura y las convenciones de percolación de rasgos. Ya mencionamos que las reglas del modelo, independientes del contexto, no etiquetaban diagramas arbóreos, a diferencia de las reglas de Selkirk. De forma general, las reglas para la flexión y la derivación las podemos ver en (11), adaptándolas para el español (cf. Lieber, 1981, pp. 44-45):

¹² Una subclase de ítems o elementos terminales marcada con rasgos diacríticos significa que se unen a elementos específicos que también lleven esos rasgos. Dado que estos diacríticos son idiosincrásicos de morfemas específicos, deben incluirse dentro de su entrada léxica.

- (11) *Morfología flexiva*: $X \rightarrow \dots (\text{Af}) X (\text{Af}) \dots$
Morfología derivativa: $X \rightarrow (\text{Af}) Y (\text{Af})$

Las reglas de reescritura, que forman como vimos diagramar arbóreos binarios, aseguran que los afijos flexivos aparezcan siempre al final, insertados en raíces, pero con una palabra léxica completa como output. Más importante es el tipo de inserción de los elementos terminales en estas estructuras, pues se produce siempre de acuerdo a sus restricciones de subcategorización. Para determinar la buena formación de los diagramas arbóreos tras la inserción léxica, el modelo de Lieber utiliza las convenciones de percolación de rasgos que introducimos páginas atrás. En la Fig. 4.6 pudimos ver el funcionamiento de estas convenciones.

En relación con la flexión, el funcionamiento es similar, es decir, los morfemas flexivos y derivativos están listados en el léxico sin más diferencia que sus marcos de subcategorización. Para la morfología flexiva verbal, tendremos marcos en las entradas léxicas como los siguientes:

- (12) (a) *-o* +V [1ª persona, -plural, \emptyset perf, + pres, \emptyset fut]
 (b) *-as* +V [2ª persona, -plural, \emptyset perf, + pres, \emptyset fut]
 (c) *-a* +V [3ª persona, -plural, \emptyset perf, + pres, \emptyset fut]
 (d) *-amos* +V [1ª persona, +plural, \emptyset perf, + pres, \emptyset fut]
 (e) *-ais* +V [2ª persona, +plural, \emptyset perf, + pres, \emptyset fut]
 (f) *-an* +V [3ª persona, +plural, \emptyset perf, + pres, \emptyset fut]

Estas entradas, incompletas en el sentido de que falta información como, por ejemplo, el aspecto o la conjugación verbales, incorporan los marcos de subcategorización de los afijos. Además, probablemente, sería preferible una entrada del tipo [$\pm T$] -para *T* de tema- o [$\pm R$] -para *R* de raíz- que una entrada como [$\pm V$]. En este sentido, y si incorporamos rasgos diacríticos a los marcos de subcategorización, podemos incluir en las entradas léxicas marcos de subcategorización específicos para tiempos verbales. Veremos que este aspecto es importantísimo para interpretar los datos de nuestros pacientes en términos del modelo del capítulo 5.

En varios aspectos, el modelo de Walsh (1986) sigue muchas de las pautas introducidas por Lieber. La distinción significativa que introducimos páginas atrás entre palabras listadas y derivadas ya está explícita en Lieber entre palabras listadas en el léxico permanente y palabras derivadas a través de la estructura léxica. Sin embargo, Walsh introduce algunos aspectos importantes en relación con la representación de los afijos.

Las reglas para derivar palabras desde las palabras listadas en el léxico tienen la forma " $X \rightarrow Y$ Afijo", por lo que los afijos debe estar listados en el léxico. Pero a diferencia de Lieber, Walsh no cree que los afijos tengan entradas léxicas independientes.

Más en concreto, sólo tendrán entradas léxicas los afijos que sirven para formar palabras derivadas, pero nunca los que no cumplan esta función.

Para cumplir tales requisitos, Walsh formula una revisión de las convenciones de percolación de rasgos (1986, p. 124 y 126):

- «a) Si un núcleo tiene una especificación de rasgos $[\alpha F_i]$, $\alpha \neq u^{13}$, su nodo madre debe ser especificado con $[\alpha F_i]$, y viceversa
- b) Si un elemento no nuclear que es un afijo tiene una especificación de rasgos $[\alpha F_i]$, y el núcleo es inespecífico para ese rasgo, entonces el nodo madre debe tener la especificación de rasgos $[\alpha F_i]$ »

Teniendo esto en cuenta, Walsh formula también un principio de realización de afijos según el cual para cada constituyente afijo de una palabra X , existe algún rasgo $[\alpha F_i]$ de la representación del afijo que es también un rasgo de X . Por ello, cada afijo debe tener necesariamente un rasgo en común con la palabra a la que se une.

Esta generalización con respecto al modelo de Lieber se aplica en las tres estructuras que propuso Selkirk (1982):

- (13) *Palabra* → *Raíz*: "león"
Palabra → *Palabra Afijos*: "leones"
Palabra → *Raíz*¹⁴ *Afijos*: "hombres"

Un aspecto importante de estas teorías (Lieber, 1981; Walsh, 1986) es el efecto del bloqueo. En este sentido, por ejemplo, las convenciones de percolación de rasgos bloquean la percolación de rasgos entre dos categorías distintas. En el caso de los afijos, podemos proponer el siguiente ejemplo: la palabra "mujer" bloquearía el término "hombra" como femenino de "hombre" porque "hombre" incluye el rasgo [+masculino] y "hombra", por el afijo *-a* incluye el rasgo [-masculino].

Veremos la aplicación de este modelo en el próximo apartado pero, por ahora, diremos que el modelo de Walsh amplía ciertos hechos que en Lieber no quedaban del todo claros. Las diferencias entre el modelo de Lieber (1981) y el de Walsh (1986) no son demasiadas. Mencionaremos, si cabe, que un etiquetado de ambos modelos nos permitiría arriesgarnos en la afirmación de que el modelo de Walsh es prioritariamente estructural o representacional, mientras que el de Lieber es preferentemente procesal. Esta razón es la que nos ha impulsado a la hora de construir nuestro modelo a adoptar las ideas de Lieber, pues siempre será más fácil adaptar un modelo procesal a un siste-

¹³ Donde "[u]" indica que una forma no se especifica para ese rasgo.

¹⁴ Podemos decir, una vez más, que la representación para un tema sería similar (*Palabra* → *Tema Afijos*: "amaban").

ma de procesamiento de la información (cuando, además, el modelo de Dell (1986) incluye un conjunto bastante numeroso de representaciones).

4.2.5. Algunas notas acerca de los paradigmas

El modelo de Halle expuesto en la Fig. 4.1 distinguía entre una lista de morfemas y un diccionario. Según la teoría expuesta, el diccionario contiene todas las formas flexivas de una lengua. En este sentido, la flexión pertenecería por completo al componente morfológico. No obstante, existen una serie de problemas al aceptar esto: ciertas formas flexivas están determinadas por la posición de la palabra, como el marcaje de caso, y la inserción léxica debe hacerse de forma anterior a la derivación, al menos en su modelo. Para solucionar esto, quizás producido por la serialidad del componente léxico, ya anotamos que Halle propuso una inserción léxica de paradigmas com-letos o parciales, que posteriormente se irían eliminando por una convención general. El "coste" en términos de Jackendoff (1975) sería elevadísimo, además de variable entre las lenguas, porque, por ejemplo, para una oración italiana (Scalise, 1984) deberían insertarse más de 200 formas flexivas.

Un conjunto de autores, dentro del movimiento que podemos denominar "Morfología natural", construyen teorías sobre sistemas morfológicos en los que las desviaciones no son naturales. La hipótesis de la regresión, que ya formuló Jakobson, se adopta aquí para la morfología tanto en la adquisición del lenguaje, como en los errores del habla o las patologías lingüísticas. La idea es que existen categorías morfológicas más "simples" que otras, de forma que, por ejemplo, la categoría "plural" sería una categoría derivada de "singular".

Uno de los autores dentro de esta propuesta es Wurzel (1990) quien, en el estudio de los paradigmas flexivos, sostiene la existencia de propiedades estructurales que definen el sistema. Estas propiedades serían las siguientes: (a) el conjunto de categorías morfosintácticas; (b) la definición de la flexión sobre una forma base de una palabra o de una raíz o tema; (c) la caracterización de la lengua como aglutinante o flexiva; (d) la existencia de sincretismo; (e) el tipo de afijos morfológicos utilizados (sufijo, prefijo, interfijo, cambio vocálico, etc.); y (f) las clases morfológicas (conjugaciones, declinaciones, etc.).

La conclusión general es que el sistema flexivo tiene a ser regular o congruente, de forma que los masculinos tienden a señalarse con *-o* y los femeninos con *-a*, o que los singulares no se marcan mientras que los plurales lo hacen con *-s*.

Estos datos han sido analizados también por Bybee (1985, 1988), pero dentro de un modelo diferente. Bybee sostiene que los paradigmas consisten en agrupamientos

de formas superficiales relacionadas fuertemente, siendo una de ellas básica y el resto derivadas. Podemos ver un ejemplo en la Fig. 4.12:

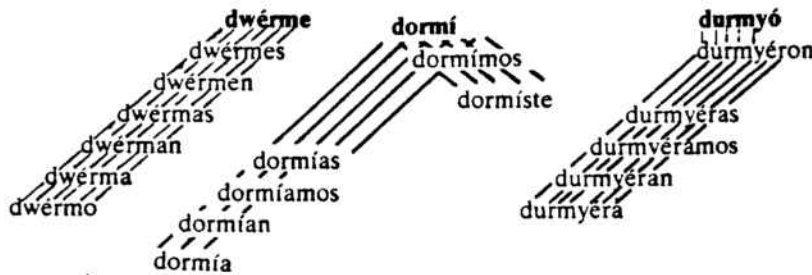


Fig. 4.12. Organización de un paradigma (Bybee, 1985, p. 124).

Este modelo dinámico, que recuerda mucho a una red semántica, parte de unos supuestos específicos. Para que este paradigma flexivo se entienda, es básico partir del hecho de que una forma sirve como base a las demás. En este sentido, podría afirmarse que un niño al adquirir un paradigma flexivo comienza utilizando una sola forma de ese paradigma, forma que va sustituyendo por el resto.

La idea de paradigma, tal y como la estamos exponiendo, está relacionada de manera directa con la existencia de las denominadas expresiones "cero". Así, un miembro de una categoría contrasta con otros miembros sin tener más marca específica que el morfema \emptyset . En relación a este aspecto, Bybee (1985) ofrece el cuadro de la Fig. 13 realizado bajo la siguiente criba de datos:

- (1) En un conjunto de 27 lenguajes, 21 marcan el número singular con una expresión cero (para el número);
- (2) de 28 lenguajes, 15 utilizan como expresión cero la 3ª persona;
- (3) de 25 lenguajes, 15 expresan con cero el indicativo (para el modo);
- (4) de 19 lenguajes, 12 no marcan el presente (de 22 lenguajes con futuro, todos presentan alguna marca para este tiempo); y
- (e) de 22 lenguajes, 9 utilizan con forma cero el aspecto perfectivo.

ZERO EXPRESSION IN MORPHOLOGICAL CATEGORIES

<i>Category</i>	<i>More frequently zero</i>	<i>Less frequently zero</i>
aspect	perfective 41%	imperfective 15%
		habitual 12.5%
		continuous 0%
		inceptive 0%
tense	present 63%	past 11%
		anterior 9%
		future 0%
mood	indicative 60%	imperative 32%
		subjunctive 12.5%
		other moods 0%
number	singular 78%	plural 7%
		dual, trial 0%
person	third 54%	first 14%
		second 7%
person-O	third 57%	first 7%
		second 7%

Fig. 4.13. Expresiones "cero" en categorías morfológicas (Bybee, 1985, p. 54).

En síntesis, diremos que la 3ª persona singular del presente de indicativo tiene una probabilidad muy significativa de estar marcada con una expresión cero (como sucede en español, por ejemplo). Estas formas no marcadas serán, prácticamente en todos los lenguajes, las formas sobre las que se crearán el resto de elementos del paradigma.

Dejaremos aquí esta cuestión, porque volveremos a ella en los próximos capítulos desde una perspectiva empírica. Cuando analicemos nuestro modelo e interpretemos los datos de nuestros pacientes, veremos cómo podemos aplicar estos resultados.

4.3. CODA: INTERPRETACIÓN DEL AGRAMATISMO DESDE LOS SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN Y DESDE LA LINGÜÍSTICA

Como hemos ido indicando en varios lugares, esta coda presenta algunas de las interpretaciones que han sido más aceptadas por los investigadores que han trabajado en el tema. Se refiere tanto a explicaciones sobre fenómenos flexivos del agramatismo como a modelos morfológicos formulados desde la experimentación. Este apartado representa, entonces, una continuación de las descripciones del capítulo 2, así como una justificación empírica de algunas teorías de los capítulos 3 y 4.

Centraremos la exposición en las dos vertientes principales que se ofrecen y que, a grandes rasgos, se corresponden con la distinción que hemos hecho a propósito de los capítulos 3 y 4. En primer lugar, veremos la experimentación que se ha realizado, tanto en sujetos normales como en patologías, para justificar ciertos modelos del léxico

y, en especial, ciertos comportamiento del componente morfológico. En segundo lugar, discutiremos algunas propuestas relacionadas con la perspectiva lingüística, sobre todo en lo que se refiere al estudio de lenguas diferentes.

4.3.1. Sistemas de procesamiento de la información, morfología y agramatismo

El trabajo experimental "en laboratorio" se ha centrado durante mucho tiempo en discernir si el componente morfológico contiene palabras enteras, o bien se representa de manera descompuesta. Entre los partidarios de considerar las entradas como un "todo", el trabajo de Butterworth (1983) es significativo. Este autor considera que el léxico está compuesto por una lista de formas base más una lista de compuestos irregulares; a estas listas, no obstante, se le unirían reglas para computar los compuestos, reglas sintácticas para introducir marcos de subcategorización y categorías mayores, y reglas semánticas para componer el significado de los compuestos desde su(s) base(s).

Son muchos más, sin embargo, los trabajos que justifican una descomposición del léxico. En 1975, Taft y Forster demostraron que en tareas de decisión léxica las palabras prefijadas se analizan en sus constituyentes morfológicos antes del acceso léxico, es decir, incorporaron un proceso de descomposición morfológica en un modelo general. Analizando el comportamiento en la tarea mencionada sobre un experimento que incluía raíces y morfemas de palabras y pseudopalabras, formularon el modelo siguiente:

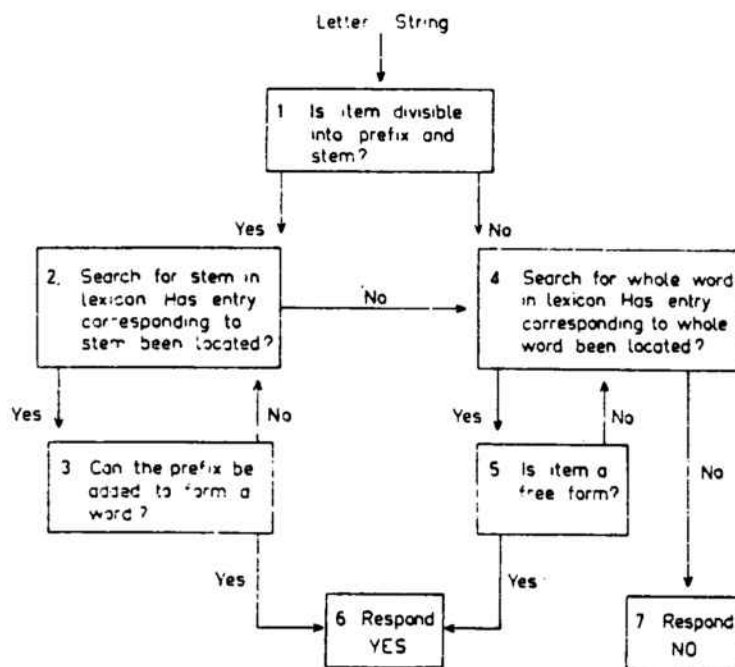


Fig. 4.14. Modelo de reconocimiento de palabras (Taft y Forster, 1975, p. 644).

Este modelo, completamente procesal -o, mejor, algorítmico- consiste en un conjunto de estados computacionales. El primer estado, que representa propiamente la descomposición morfológica, consiste en la detección y separación de afijos. Esta descomposición según el modelo está basada únicamente en la evidencia ortográfica y en la información de los límites de las palabras.

Algunos problemas importantes del modelo surgen por la serialidad del mismo. Así, es válido sólo para palabras prefijadas¹⁵ (Henderson, 1985) y, para ciertas palabras polisílabas, debe admitirse que el acceso léxico se efectúe a través de la representación de la primera sílaba sin tener en cuenta si ésta es o no una palabra (Taft y Forster, 1976).

De esta forma, deberíamos diferenciar los siguientes elementos en un modelo de descomposición morfológica. Un conjunto de sistemas input envían información a un sistema central sobre la raíz o tema de una palabra. En este sistema central, esta raíz o tema se une a un afijo, produciendo como output una forma compuesta. Lo que es importante es que en ese sistema central la morfología está separada de las formas léxicas mayores.

En un trabajo posterior, Taft (1984), realizando una investigación sobre el juicio de si una palabra presentada visualmente tiene o no homófono, sugiere que las palabras con flexión se representan en el léxico como raíz más afijo. Esta representación creemos que es muy significativa, y nuestro modelo se basa enteramente en este aspecto. Así, nuestra organización del léxico (cf. cap. 5), presenta una justificación empírica.

De manera general, se establecen claramente dos hipótesis sobre la organización del léxico mental: la hipótesis *derivativa* por la que raíces y afijos se almacenan de forma separada, y la hipótesis *independiente* que indica un almacenamiento independiente de unidades fonológicas (palabras). Nosotros nos hemos decantado por los experimentos de Taft y cols. y, por lo tanto, por la hipótesis derivativa. Sin embargo, podemos formular una tercera hipótesis: las *entradas-satélite*. Esta hipótesis, desarrollada en 1980 por Lukatela, Gligorijević, Kostić y Turvey (cf. Miceli y Caramazza, 1988, y Kehayia, 1990) sostiene que las entradas se organizan alrededor de una forma léxica (probablemente la más frecuente). De hecho, existen dos versiones, según si se organiza sobre la forma léxica base (satélite I) o sobre agrupamientos de formas relacionadas por la flexión (satélite II). La Fig. 4.15 nos muestra la organización de la primera hipótesis, y la Fig. 4.16 hace lo propio con la segunda:

¹⁵ A las mismas conclusiones llegan Stanners, Neiser y Painton (1979).

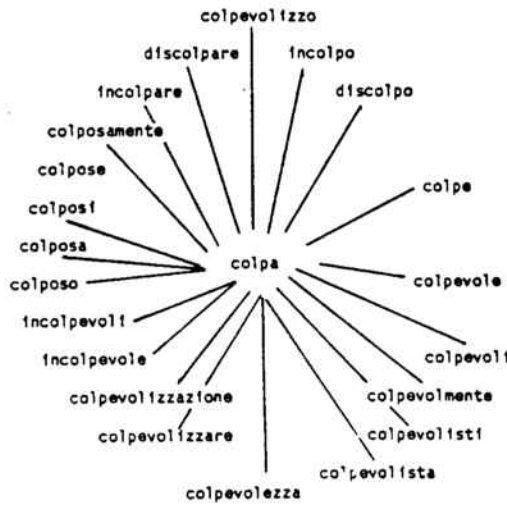


Fig. 4.15. Hipótesis satélite I (Miceli y Caramazza, 1988, p. 57).

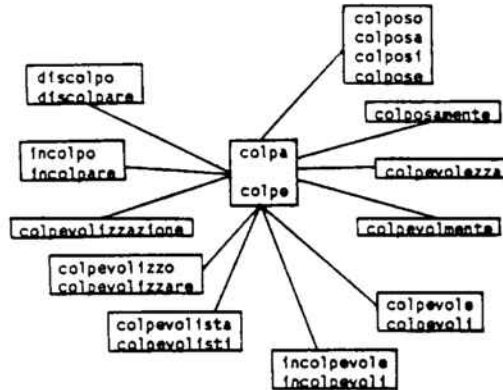


Fig. 4.16. Hipótesis satélite II (Miceli y Caramazza, 1988, p. 57).

Parece evidente que la hipótesis satélite I falla en varias predicciones sobre la morfología, pues debemos formular muchas precisiones *ad hoc* para cubrir el conjunto de formas de una lengua y, sobre todo, las distinciones entre formas regulares e irregulares.

Un conjunto de experimentos, efectuados con anterioridad sobre otros presupuestos, sustentan estos hechos. Stanners, Neiser, Herson y Hall (1979), a través de un cuatro experimentos de *priming*, demuestran que las flexiones no tienen representaciones separadas de sus bases verbales, mientras que los tiempos irregulares y los deri-

vados adjetivos y nominales si las tienen. Algo similar demuestra Napps (1989) demostrando una relación morfológica en el léxico no sensible a formas irregulares.

Utilizando unos presupuestos lingüísticos y psicolingüísticos, Segui y Zubizarreta (1985) amplían de una forma "elegante" las hipótesis satélite anteriores. Para los autores, cada forma morfológica es una entrada léxica que está unida a todos los ítems léxicos relacionados morfológicamente. La raíz común de la que participan todos los elementos define una *familia morfológica*, y esa raíz constituye la entrada léxica nuclear de la familia. En la Fig. 4.17 observamos este funcionamiento:

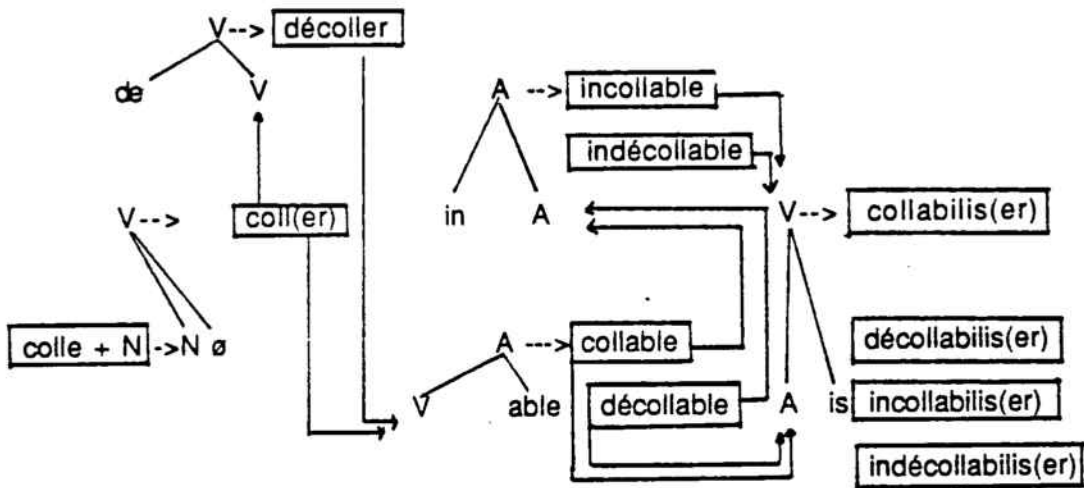


Fig. 4.17. Familia morfológica (Segui y Zubizarreta, 1985, p. 765).

Desde la neuropatología se ha llegado a postulados parecidos. En relación a este patrón preservado/alterado del léxico, Caramazza y cols. han realizado un número elevado de estudios. En todos ellos se trata de analizar palabras de forma aislada y en contexto, para observar la influencia de la estructura sintáctica en la morfología, tanto derivativa como flexiva. La asunción de todos los modelos es la neuropsicología cognitiva (Caramazza y Miceli, 1990) entendiendo que todo proceso cognitivo consiste en un conjunto de representaciones que intervienen entre los inputs y outputs del proceso (Ellis y Young, 1988).

Los estudios se han centrado en el sistema léxico en general, y en el componente morfológico de tal sistema en particular. La estructura de este sistema léxico (Caramazza, 1988; Caramazza y Miceli, 1990) consta de conjuntos de componentes léxicos distribuidos, pero interconectados. Los componentes del sistema léxico son input y output y, además, están diferenciados entre modalidades. Así, el sistema léxico recibe inputs de un léxico ortográfico y de un léxico fonológico, y envía su output a un léxico

ortográfico y a un léxico fonológico.¹⁶ La representación léxica en estas aproximaciones incluye información categorial, morfológica, temática y semántica. Analizaremos la información morfológica.

La información almacenada en el léxico consiste en raíces (o temas), afijos derivativos y afijos flexivos. En este sentido, Caramazza (1988) adopta la perspectiva de Lieber (1981) al no considerar a las palabras con entradas léxicas independientes. Varios trabajos han demostrado experimentalmente esta descomposición del componente morfológico, como hemos visto en los trabajos de Taft y cols.¹⁷

La representación de la morfología en estos modelos se organiza en formas básicas a las que se unen un conjunto de sufijos, tal y como podemos ver en la Fig. 4.18:

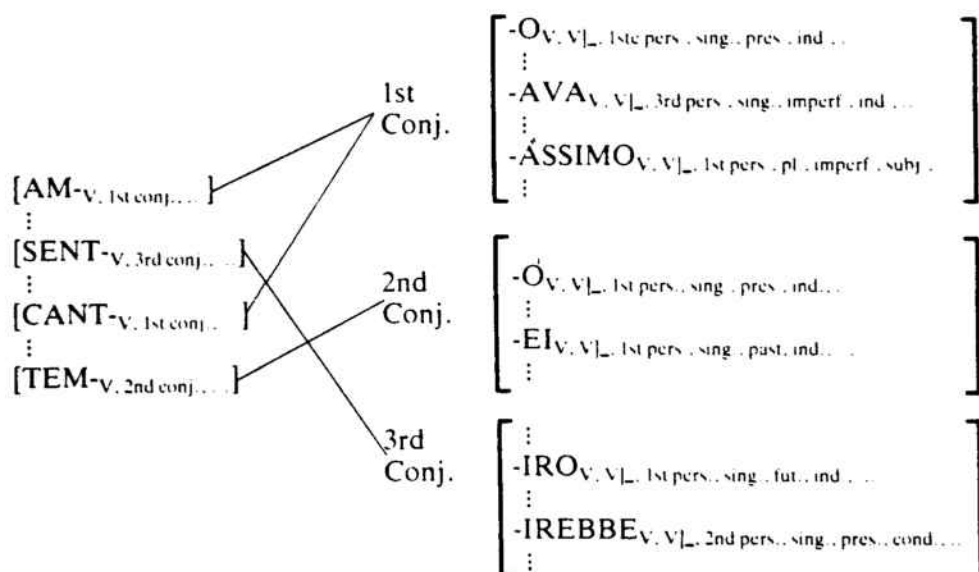


Fig. 4.18. Organización de la morfología
(Caramazza, Laudanna y Romani, 1988, p. 311).

¹⁶ La conexión con el modelo de Ellis y Young (1988) es evidente.

¹⁷ No obstante, existen otros trabajos que abogan por la representación de las palabras de forma completa en el léxico (Butterworth, 1973). Estas teorías afirman los hechos siguientes: (a) las formas base se listan; (b) un conjunto de reglas léxicas permiten la computación de todos los compuestos regulares; (c) los compuestos irregulares se listan; (d) un conjunto de reglas sintácticas permiten la computación de marcos de subcategorización y de categorías mayores; y (e) un conjunto de reglas semánticas que permiten la computación de los significados de los compuestos a partir de su base. De igual forma que anteriormente equiparamos los trabajos de Taft y cols. con el modelo de Lieber (1981), podemos ahora equiparar estas justificaciones con el modelo gramatical de Walsh (1986).

La organización es algo más compleja para los ítems regulares e irregulares. Los ítems regulares se representan como en el ejemplo que acabamos de ver, mientras que los elementos irregulares tienen dos formas, una positiva que contiene el conjunto de sufijos apropiados, y una negativa con los sufijos irregulares de formas particulares. Podemos ejemplificar este hecho en la Fig. 4.19:

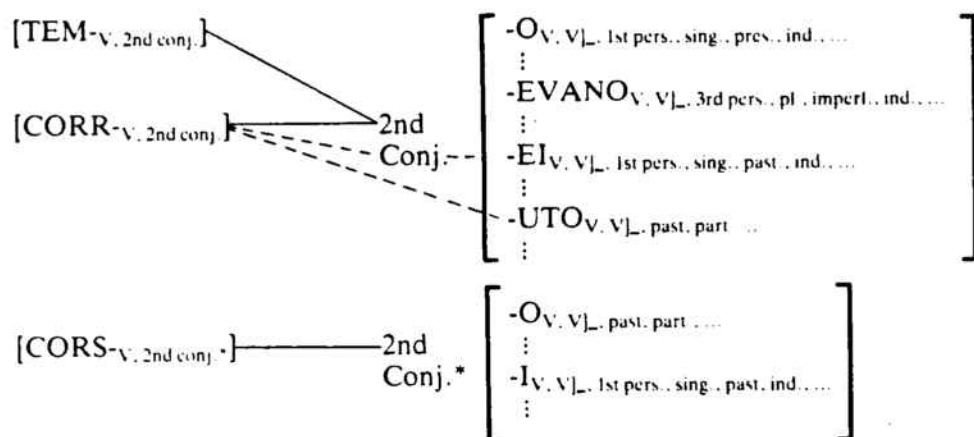


Fig. 4.19. Organización de la morfología en ítems regulares e irregulares (Caramazza, Laudanna y Romani, 1988, p. 313).

Un aspecto interesante de la descomposición del componente morfológico se centra, claro está, en la distinción entre flexión y derivación. En varios trabajos (Miceli y Caramazza, 1988; Badecker y Caramazza, 1989) se analizan estas distinciones desde la neuropatología, mientras que en otros trabajos (Job y Sartori, 1984; Badecker y Caramazza, 1987; Badecker y Caramazza, 1991) se analizan aspectos relacionados.

Miceli y Caramazza (1988) estudiaron el comportamiento en la producción espontánea y en la repetición (de palabras y pseudopalabras) de un paciente, mostrando una alteración en el componente flexivo del sistema léxico. Los autores asumen que el mismo tipo de error puede proceder de una fuente (sintáctica) en una modalidad (producción espontánea) o de otra (morfología) en otra modalidad (repetición). El paciente examinado (F.S.) presentaba las siguientes características:

- (1) el habla espontánea estaba caracterizada por errores morfológicos: sustituciones de afijos flexivos y omisiones y sustituciones de marcadores gramaticales;
- (2) tanto el habla espontánea como la repetición contenía errores fonológicos (parafasias fonémicas (*vid.*, nota 33, cap. 3));
- (3) la repetición de palabras aisladas producía con frecuencia errores flexivos;

Este patrón de actuación no puede explicarse sólo por una alteración en el procesamiento fonológico, sino que debe considerarse un déficit morfológico. En concreto, los resultados obtenidos por los autores demuestran que la morfología flexiva y la derivativa forman subcomponentes distintos en el léxico: el paciente F.S. está dañado severamente en el procesamiento morfológico flexivo, pero apenas presenta alteraciones derivativas.

Un aspecto que debemos destacar es la imbricación existente entre los datos y los modelos de la neuropsicología cognitiva, tal y como los hemos presentado al final del capítulo 3. Dijimos que estos modelos (Ellis y Young, 1988) tienen unos fundamentos empíricos importantes, pero no están sustentados por una teoría subyacente. ¿Se mantienen los fundamentos empíricos a través de las pruebas que analizan el componente morfológico? Para responder a esta pregunta, analizaremos algunos trabajos sobre el patrón de actuación morfológico.

El paciente Leonardo estudiado por Job y Sartori (1984) produce errores morfológicos en los afijos (con un mismo radical), en las raíces (con los mismos afijos), errores visuales en palabras y la lectura de pseudopalabras es pobre¹⁸. Job y Sartori asumen que si la alteración se situara a nivel de la computación morfológica, sólo estarían afectadas las palabras flexionadas regularmente. Realmente, Leonardo actuó mejor sobre formas flexivas irregulares que sobre regulares (patrón totalmente contrario al ofrecido por Kehayia (1990, aunque las pruebas son diferentes).

Explicaciones como la de Job y Sartori (1984) pueden incluirse en modelos dentro de la neuropsicología cognitiva. El artículo de Badecker y Caramazza (1991) describe perfectamente esta imbricación. Los autores estudian el caso de SJD, una paciente fluente, con errores en palabras de función y algunos morfemas, parafasias semánticas, parafasias fonémicas y latencias en la recuperación de palabras. Los errores de la paciente en la lectura y en otras tareas de producción son el resultado, según los autores, de un déficit en el sistema léxico output (es decir, en el léxico de output de habla de Ellis y Young, 1988). Los factores que afectan al sistema son la categoría gramatical, la longitud de sílabas y la complejidad morfológica. Los verbos son más difíciles de producir que los nombres o adjetivos, y la dificultad aumenta cuanto mayor es la complejidad. Las palabras con afijos son más difíciles también que las palabras "monomorfológicas".

El patrón presentado se relacionaría, como hemos mencionado, con una alteración en la formación de representaciones léxicas output. La inhabilidad se refiere a la secuencia de pasos necesarios para generar una representación, o al fallo completo para activar esa representación. Parece claro que los efectos mencionados anteriormente,

¹⁸ Se trata de un paciente con alexia fonológica que, clásicamente, se describe como una incapacidad para leer pseudopalabras y un incremento de errores derivativos al leer palabras reales.

como la complejidad morfológica, ejerce influencia sobre las representaciones activadas. En nuestro modelo veremos que estos datos se explican satisfactoriamente a partir de un algoritmo de procesamiento.

4.3.2. Lingüística, morfología y agramatismo

A finales de la década de los setenta, apareció un trabajo significativo. Por vez primera se ofreció una interpretación del fenómeno agramático dentro de una teoría lingüística "sólida", la gramática generativo-transformacional. La autora de esta propuesta fue Kean (1977, 1979, 1982, 1984). Un aspecto que ya subrayaba la autora (1984) es que los análisis lingüísticos y de procesamiento no pueden aislarse unos de los otros, tal y como estamos postulando aquí. Además, la propuesta de Kean se centra en una diferenciación entre afijos "fuertes" (#) y "débiles" (+). Estas dos parejas fundamentarán su obra: distinguir entre elementos normales y deficitarios desde descripciones lingüísticas y análisis lingüísticos.

Kean sostiene que los pacientes agramáticos presentan problemas en la estructura fonológica, entendiendo por fonología un nivel con reglas segmentales y prosódicas, así como reglas de reajuste (Aronoff, 1976). En general, la autora asume que ciertas reglas actúan en la denominada estructura-R[eajuste], una estructura en la que se producen movimientos estilísticos, reajustes de estructuras, asignación de límites fuertes "#" y, en general, todos los procesos fonológicos que no tienen que ver con reglas segmentales y prosódicas. En particular, destaca la importancia del algoritmo postulado por Chomsky y Halle en 1968 (cf. Kean, 1982) en relación a la asignación de límites generales de palabras: «Asignar # a la izquierda y derecha de todas las categorías léxicas mayores (N, V, A, etc.) y de todas las categorías que las dominan (sintagmas)». Este algoritmo -únicamente estructural y que debe aplicarse, por lo tanto, a las representaciones de las cadenas lingüísticas¹⁹- produce una estructura como la que podemos ver en la Fig. 4.20:

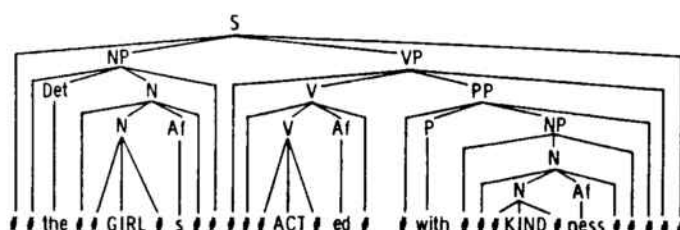


Fig. 4.20. Diagrama formado por el algoritmo de Chomsky y Halle (cf. Lapointe, 1983, p. 9).

¹⁹ En este aspecto nosotros nos distanciamos mucho de la propuesta de Kean, pues el algoritmo que propondremos es esencialmente procesal.

Teniendo en cuenta esta estructura, Kean distingue entre *palabras fonológicas* y *clíticos fonológicos*. Las primeras serían elementos estructurales con el contexto [#_#], donde _ no contiene #; los clíticos, por su parte, serían elementos que aparecerían en el contexto #_#, donde _ no contiene #. En general, las palabras fonológicas son aquellos ítems que asignan siempre acento a una palabra: nombres, verbos, adjetivos, algunas preposiciones y adverbios, y palabras complejas. Podemos considerar clíticos a los determinantes, auxiliares, preposiciones monosílabas, afijos derivativos y afijos flexivos.

A partir de esta descripción, Kean formula la propuesta de que los pacientes agramáticos retienen las palabras fonológicas, mientras que tienden a elidir de su producción los clíticos fonológicos. Esta tendencia dependería, en todo momento, de una capacidad alterada en el funcionamiento del algoritmo presentado. Veremos que nosotros postulamos el mismo tipo subyacente de déficit, pero a través de un algoritmo algo diferente.

Aunque no veremos en profundidad las críticas a esta propuesta, diversos autores han mostrado que esta aproximación es incorrecta (Lapointe, 1983, Grodzinsky, 1984). En concreto, Lapointe (1983) asume la heterogeneidad de elementos dentro de las palabras y clíticos fonológicos, y observa que dentro de cada uno de estos dos paradigmas existen relaciones morfológicas muy distintas. De esta forma, su propuesta, está unida a las representaciones morfosintácticas:

«The relatively retained elements in agrammatism are those stem-level items (of major categories) that are inserted into morphosyntactic structures during lexical insertion».

(Lapointe, 1983, p. 24).

La mayoría de trabajos en la década de los ochenta -y aún hoy- centraron sus esfuerzos en discernir la relación entre agramatismo y estructura lingüística, así como proporcionar bases empíricas que justifiquen la organización morfológica. Veremos en lo que sigue algunos de estos trabajos, concentrando nuestra mirada de forma prioritaria, en la morfología flexiva.

En este sentido, son de especial importancia los trabajos de De Bleser y Bayer (1986, 1988, 1990) por el esfuerzo concentrado en el análisis de la organización del léxico con respecto a la morfología flexiva. Estudiando pacientes de habla alemana con afásicos transcorticales (1986)²⁰, así como agramáticos (1988), obtienen resultados muy significativos.

De Bleser y Bayer mostraron que independientemente de la estructura semántica o sintáctica, la estructura formal del léxico mental se altera o permanece intacta. De

²⁰ El análisis se centra en lectura, repetición y tareas de decisión sintáctica y semántica.

forma específica, la morfología sería un componente específico, en el que se desarrollan tanto procesos flexivos como derivativos, y donde existe una preservación o disfunción selectiva. Básicamente, los autores producen dos conclusiones significativas: (a) el componente morfológico no presenta disociaciones y los pacientes estudiados forman correctamente plurales regulares e irregulares (esto, como veremos, estaría en contra de la teoría de Kehayia (1990), mientras que recibiría una explicación plausible desde nuestro modelo); y (b) la flexión utiliza procesamientos sintácticos sólo dentro de dominios locales.

En vista de estos patrones, los autores asumen que los pacientes son incapaces de construir estructuras oracionales con una cierta complejidad. Esta complejidad variaría según las características premórbidas del paciente, así como dependiendo de las variables de la lesión, aspectos que explicarían por qué pacientes con síntomas similares presentan patrones de actuación distintos. No obstante, no se explica con detalle el funcionamiento de este "umbral" de complejidad.

Un campo fructífero de resultados ha sido el estudio de alteraciones gramaticales en diferentes lenguajes. Ya Grodzinsky (1984) y Miceli, Mazzuchi, Menn y Goodglass (1983) en hebreo e italiano, respectivamente, observan que el patrón normal en la afasia agramática es el de la sustitución de afijos, pero no la omisión²¹. Estos autores destacan que cuando un agramático produce un error en la flexión, la forma producida es una forma posible para el nombre o verbo particular.

Estas regularizaciones nos llevan directamente a postular que los errores nunca serán violaciones de la gramática. Eso es lo que postuló Kehayia (1990, p. 43) con las siguientes palabras:

«The performance of agrammatic aphasic patients of different language groups on the same tasks and similar sets of stimuli will be largely determined by the specific features of each language system»

«Although agrammatic speech is known to manifest linguistic deficits, these phenomena do not violate the principles of the language systems under investigations»

Volveremos más adelante sobre este modelo, después de ver algunas explicaciones del agramatismo (y de la neuropatología en general) en algunas lenguas.

En 1984, Bhatnagar y Whitaker examinaron el caso de DL. Este paciente presentaba una producción disociada entre las propiedades morfológicas y las sintácticas. Su producción comprendía estructuras sintácticas complejas (cláusulas incrustadas, nega-

²¹ Esto se entiende fácilmente. Poniendo un ejemplo del español, un paciente no puede emitir una raíz o un tema sólo (a no ser que el tema forme una palabra) porque la cadena lingüística será fonéticamente correcta pero morfológicamente inadecuada: *cant-*, *perr-*, etc. El problema se agrava más en las lenguas semíticas porque la cadena resultante no será correcta ni morfológica ni fonológicamente (será impronunciable).

tivas, interrogativas, pasivas), pero era incapaz de utilizar palabras de función. Saffran, Schwartz y Marin, en 1980 (cf. Bhatnagar y Whitaker, 1984), presentaron un paciente que utilizaba correctamente las flexiones pero era prácticamente incapaz de utilizar verbos principales. Estos datos parecen soportar las hipótesis de Kehayia (1990) mencionadas hace un momento. No obstante, no es necesario postular que estas divergencias estén causadas por la naturaleza de la lengua, sino que podemos postular que sean causa del algoritmo que pone en funcionamiento las estructuras lingüísticas (cf. cap. 5).

Lorch (1990) realiza un estudio de la flexión verbal en islandés, hindi y finés, tres lenguajes con mucho peso de la flexión en la interpretación oracional. La prueba de análisis examinaba textos de varios cientos de palabras que consistían de cuatro muestras de habla narrativa espontánea. El objetivo de esta prueba era comparar la producción de los pacientes con la producción de sujetos control. Los resultados mostraron que las frases verbales y los afijos insertados en ellas eran susceptibles de alteraciones en la producción oral. Las manifestaciones eran diferentes en cada lenguaje estudiado; la conclusión de la autora, sin embargo, era que aunque los errores encontrados en la morfología flexiva estaba determinada por factores intrínsecos al sistema lingüístico estudiado, los morfemas gramaticales libres estaban afectados de forma similar en los tres lenguajes.

La autora no ofreció una interpretación teórica clara de estos resultados y, de hecho, no existe ninguna explicación en la actualidad que analice hechos tan diversos como los presentados. Creemos, una vez más, que el algoritmo del capítulo 5 permite ofrecer una explicación teórica a estos datos.

Para no alargar mucho esta exposición, nos centraremos para finalizar en el trabajo de Kehayia (1990) y Jarema y Kehayia (1992). Recordemos que la tesis doctoral de Kehayia (1990) nos ha servido como base a nuestra investigación en los puntos siguientes: (a) se han elegido el mismo tipo de dibujos; (b) se han elegido las mismas tareas; y (c) sólo se ha modificado la prueba a las exigencias de la lengua estudiada.

La propuesta de las autoras se concentra exclusivamente dentro de la hipótesis lexicalista fuerte y, en concreto, se adopta el modelo de Walsh (1986) que reproducimos aquí:

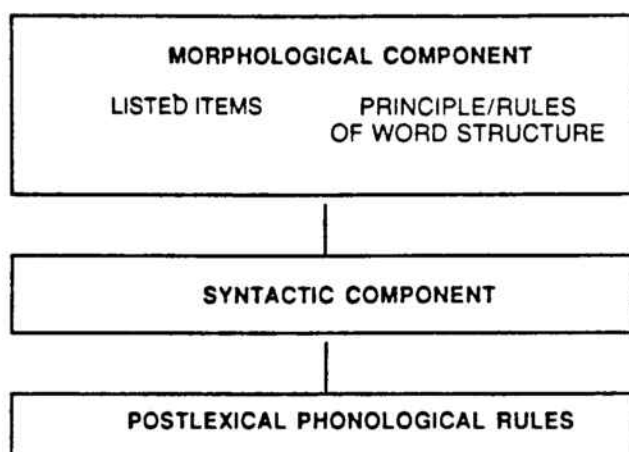


Fig. 4.21. Modelo de Walsh (1986)
(cf. Kehayia, Jarema y Kądziaława, 1990, p. 141).

El estudio de Kehayia (1990), Kehayia, Jarema y Kądziaława (1990) y Jarema y Kehayia (1992) se centra en unos mismos objetivos:

- (1) ¿cómo se representan las marcas morfológicas de plural, género y caso en las lenguas estudiadas?
- (2) ¿cómo están organizadas las propiedades específicas del lenguaje?
- (3) ¿cómo pueden los resultados producir consecuencias sobre el acceso léxico y el procesamiento morfológico?
- (4) ¿cuáles son las implicaciones teóricas de los resultados obtenidos, específicamente en relación con las aproximaciones lexicalistas y no lexicalistas en morfología?

Estas preguntas (Kehayia, Jarema y Kądziaława, 1990, p. 143) se han resaltado porque, hasta cierto punto, son las que yo he intentado responder. Los sujetos estudiados han pertenecido a la comunidad lingüística inglesa, griega, polonesa y francesa, y las pruebas examinadas son la repetición, la comprensión y la producción orales (cf. 5.2).

Dado que presentaremos los resultados en consonancia con nuestra investigación, mostraremos aquí sólo el modelo que formulan las autoras. Kehayia (1990) asume que, se trabaje o no en la hipótesis lexicalista, existen dos hechos: primero, la existencia de una estructura interna y, segundo, la existencia de un léxico y un conjunto de principios. La suposición básica, siguiendo a Walsh (1986), es que en el léxico existen sólo palabras listadas (palabras cuya forma y significado no puede predecirse), mientras que el resto se derivan .

Esta distinción entre palabras listadas y derivadas servirá para explicar los frecuentes errores de los pacientes en formas flexivas irregulares. Los verbos regulares se asume que están almacenados en un léxico único, de forma que mantiene entre ellos una relación, mientras que los verbos irregulares no transparentes presentan dos raíces, de forma que estarían almacenados en lexicones separados. Este hecho explicaría por qué las formas irregulares son más problemáticas que las regulares.

Otra consecuencia del trabajo es que los pacientes presentan problemas en formas complejas, problemas que se deberían, según la propuesta, a una estructura interna compleja del ítem (en términos de la teoría de la X' "morfológica" de Selkirk (1982)). Los pacientes tendrían más dificultades cuanto más compleja sea la representación morfológica a formar.

Así, la propuesta de Kehayia (1990), Kehayia, Jarema y Kądziaława (1990) y Jarema y Kehayia (1992), se centra en un déficit doble, léxico y morfológico. Por un lado, los pacientes tendrían dificultad en acceder a léxicos dobles, es decir, a ítems flexivos no relacionados con una forma base y, por ello, listados en un léxico separado de esa forma base. Por otro lado, los pacientes presentan problemas también en la construcción de la representación morfológica de ítems complejos.

Veremos más detalles en los capítulos 6 y 7, en los que relacionaremos nuestros datos con los que aquí se han anunciado.

5. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Este capítulo se divide en dos partes muy diferenciadas que podemos relacionar con el desarrollo de nuestro modelo de investigación y la presentación de las variables empleadas pertinentes (del paciente y de la lesión). En este sentido, comenzaremos exponiendo las características del modelo de investigación que proponemos en el ámbito de la neuropsicolingüística para la interpretación de los errores observados en afásicos agramáticos, distinguiendo claramente los procesos (representaciones y algoritmos) que componen el nivel morfológico; a pesar de esta restricción, sin embargo, creemos que el formalismo desarrollado es aplicable a otras estructuras lingüísticas. En la segunda parte del capítulo, expondremos la hipótesis del trabajo junto con los datos que nos permitan demostrar esa hipótesis: sujetos de estudio y metodología empleada

Una vez que hemos llegado a nuestro modelo, una mirada hacia atrás nos revela los dos grandes bloques de información del trabajo de investigación. En estos dos bloques hablábamos, quizás algo exhaustivamente, de los fundamentos de los sistemas de procesamiento de la información y de la gramática desde el prisma, en este último caso, de la morfología generativa. Resaltábamos dos trabajos, uno en cada capítulo, por su especial relevancia para nuestro modelo teórico: Dell (1986), en el primer caso, y Lieber (1981) en el segundo. De ahí que aspectos como la base de los modelos conexionistas o las ampliaciones que sobre Lieber formuló Walsh (1986) las consideráramos en su momento también significativas.

Antes de iniciar propiamente la presentación de nuestro modelo conviene citar aunque sea con brevedad cómo organizamos un modelo neuropsicolingüístico. Psicología cognitiva, lingüística, neurociencias y todo un conjunto de disciplinas deben integrarse en esta empresa. A nivel metateórico, Marr (1982) postuló una base para la organización de teorías sobre los procesos mentales. En esta propuesta, se afirma que es imposible entender un sistema complejo simplemente extrapolando los componentes elementales del sistema. Una explicación de los datos debe permitir imbricar diversos niveles de descripción de forma que el conjunto permita explicar toda la fenomenología que deseemos, aunque partes de esa fenomenología se expliquen sólo desde uno o dos niveles de descripción.

El nivel superior sobre el que deben organizarse los modelos sobre el comportamiento cerebral es el de la teoría abstracta computacional. En esta teoría deben recogerse aspectos relacionados con los objetivos de la computación y, de manera particular, *por qué* es apropiada esa computación y la lógica de la estrategia por la que se lleva a cabo. Es decir, el nivel computacional especifica lo que es necesario computar para indicar los pasos (p.ej., seriales o en paralelo) por los que la computación se ejecuta. Se trata, en definitiva, de especificar los propósitos de la computación.

El nivel representacional y procesal especifica la naturaleza exacta de la computación. Se indican, por lo tanto, las representaciones tomadas como input y output y los algoritmos o reglas que operan sobre ellas. El objetivo de este nivel será especificar *cómo* puede implementarse la teoría computacional.

Por último, el nivel de implementación, en nuestra investigación, es, claro está, el cerebro. Intentamos especificar aquí cómo pueden realizarse físicamente la representación y el algoritmo. Este nivel, a pesar del peso que supone para una teoría de los procesos cognitivos, se va desarrollando, por motivos obvios, algo más lentamente.

De una forma u otra, la investigación propuesta sigue estos tres niveles. En principio, se propone, negativamente -a través de la neuropatología- con respecto al soporte cerebral, desarrollar una teoría de las computaciones morfológicas. En particular, se trata de observar el input semántico-sintáctico (en producción) y fonológico-articulatorio (en comprensión) y producir las correspondientes representaciones output. Como veremos, especificaremos el tipo de pasos a seguir (tanto seriales como interactivos) y el algoritmo a desarrollar entre las representaciones.

Es evidente que el nivel intermedio de la propuesta de Marr (1982), el nivel representacional y procesal, es el que nos interesa especialmente. Podría parecer paradójico analizar con detalle un nivel, sin tener presentes los otros dos, pero ya Marr (1982) apuntaba que son niveles independientes aunque existan interdependencias entre ellos. En este sentido, la elección de un algoritmo o unas representaciones está influenciada por la tarea a ejecutar (nivel computacional) y por el soporte físico que la realizará (nivel de implementación), pero dentro de cada nivel hay diversas posibilidades en la elección. En un campo más específico, sería correcta la afirmación de Fodor (1983): las computaciones dentro de cada dominio son idiosincrásicas.

Para entender nuestra propuesta, describiremos qué entendemos por procesos, representaciones y algoritmos, y finalizaremos este primer apartado dejando claros los objetivos de nuestra exposición.

5.1. ALGUNOS CONCEPTOS TERMINOLÓGICOS

Una *representación* es, en palabras de Marr (1982, p. 29), un sistema formal para hacer explícitas ciertas entidades o tipos de información, junto con una especificación de cómo este sistema lo hace. Cuando empleamos una representación para describir un elemento x , estamos haciendo una "descripción de x ". Así, toda descripción de un elemento se hace en términos de su(s) representación(es). Para nuestros intereses, una gramática se define también como un sistema formal que describe un lenguaje natural, esto es, cómo se componen las oraciones, cómo los elementos forman unidades más grandes, cómo se relacionan esas unidades, etc. (Levelt, 1974).

A este nivel, estamos introduciendo las diferencias entre la teoría computacional y el nivel intermedio. Una tarea es el *qué* y otra el *cómo*; una tarea es especificar cómo es la representación de una oración y otra describir cómo es posible lograrla. Para un proceso, como veremos a continuación, podemos decir lo mismo: un asunto es *qué* hace y *por qué* un mecanismo, y otro es *cómo* realiza un proceso ese mecanismo. Por estas razones, debe entenderse que, aunque en este primer apartado hablemos en términos generales, en los próximos veremos elementos particulares del nivel representacional y procesal¹.

Por su parte, diremos que un *proceso* computa (combina, transforma, añade, elimina, etc.) elementos de un sistema formal. Todo proceso consta de dos partes: un conjunto de representaciones input y output y un algoritmo que ejecute realmente la computación (Marr, 1982). Deberíamos aclarar, quizás, que los sistemas de procesamiento de la información del capítulo 3 y las gramáticas del capítulo 4 utilizan también procesos en este doble sentido, representacional y algorítmico. Ya mencionamos este hecho al inicio del capítulo 3, por lo que no nos detendremos ahora en estos detalles. Podemos cambiar, en un pequeño esfuerzo imaginativo, cuando sea pertinente, el término "proceso" por "algoritmo". Antes, sin embargo, debemos explicar qué entendemos por algoritmo.

Decir que un *algoritmo* es un proceso es correcto, pero, como hemos visto, lo contrario no lo es. Podemos definir un algoritmo como un proceso o conjunto de reglas para un cálculo (Brassard y Bratley, 1988), de forma que un algoritmo será un proceso *ejecutable*. La definición más general de algoritmo está ligada a la resolución de problemas: en un número finito de pasos el procedimiento -mejor que el proceso- dará con una solución al problema. En estos términos, Serrano (1975, p. 144) equipara un algoritmo a un procedimiento de decisión, definiéndolos como procesos cuya ejecución está claramente especificada hasta en sus menores detalles. Aplicándolo a la lingüística,

¹ Para poner un ejemplo debemos separar la teoría de la multiplicación (qué se está multiplicando y por qué) de los números (arábigos, romanos, binarios, "palitos", etc.) y sus combinaciones (en filas "a lo americano" o en columnas "a lo ruso"; cf. Brassard y Bratley, 1988).

un algoritmo es un generador de cadenas lingüísticas en cualquiera de los niveles de representación.

En general, consideramos que un algoritmo tiene 5 características (Gross y Lentin, 1970):

- 1) es un conjunto de instrucciones de dimensiones finitas;
- 2) un operador lee las instrucciones y efectúa el cálculo;
- 3) unos dispositivos permiten efectuar el cálculo a través de distintas etapas;
- 4) los procedimientos son esencialmente discretos; y
- 5) la serie de operaciones elementales a efectuar está perfectamente determinada (es "determinista").

Más adelante veremos que el algoritmo que nosotros proponemos es algo diferente. Podemos decir, por último, que en todos los casos los algoritmos dependen del problema a resolver: tamaño, forma del problema, rapidez, etc., por lo que podemos encontrar algoritmos que no puedan finalizar o algoritmos que no se basen en la intuición o creatividad (como veremos, más adelante, que sucede en nuestra propuesta). Además, si existen varias representaciones para escoger, la elección del algoritmo depende de nuestra elección de alguna de las representaciones; en muchos casos, por otro lado, para una representación fija existen más de un algoritmo. Justificaremos nuestra elección más adelante sobre la base de las representaciones escogidas y de la implementación estudiada.

Hemos definido hasta ahora el punto de partida de nuestro modelo. Pretendemos observar cómo funcionan los procesos cognitivos (representaciones y algoritmos), implementados negativamente en neuropatologías, para formar en un futuro una teoría cognitiva adecuada (desde nuestro punto de vista, una teoría neuropsicolingüística para los déficit morfológicos de afásicos agramáticos). En este sentido, presentamos un "modelo" y, con esto, queremos decir que mostraremos *cómo* puede implementarse un proceso, pero no justificaremos cuál es el objetivo o por qué es apropiado más que de forma empírica. Para ello partiremos de una descripción de las estructuras a nivel morfológico y del tipo de algoritmos necesarios para computar un output desde un cierto input.

5.2. «PROCESOS = REPRESENTACIONES + ALGORITMOS»

La propuesta de un modelo neuropsicolingüístico necesita relacionar el conjunto de estructuras lingüísticas con algún procedimiento de cómputo, y todo ello dentro de una perspectiva experimental y neuropatológica. Nos parece que una consideración teórica que tenga presentes las estructuras morfológicas de forma aislada (Kehayia, 1990) es una aproximación incompleta, del mismo modo que lo sería una aproximación únicamente procesal. Libben (1990), creemos que con razón, postula por la adopción de una visión computacional del léxico², y no una visión morfológica, aunque añadiremos que la gramática deberá explicar no sólo las computaciones del léxico sino también las estructuras morfológicas.

Esta relación tan clara entre las teorías (neuro-)psicolingüísticas y las teorías gramaticales, presenta también diferencias evidentes. Algunas de las dicotomías que podemos establecer son, siguiendo a Villiard (1990a), y respectivamente, las siguientes: (a) sistema abierto/cerrado; (b) hechos empíricos/juicios intuitivos; y (c) uso dinámico/conocimiento estático. Son, en último término, las distinciones que hemos elaborado en varios lugares del trabajo.

A pesar de estas diferencias, creemos que es posible formular ese modelo neuropsicolingüístico mencionado, utilizando un conjunto de similitudes entre ambas perspectivas. Analizaremos por partes cómo son las representaciones que concebimos para el modelo y cómo es el algoritmo de funcionamiento del mismo.

5.2.1. Sobre las representaciones

El conjunto de representaciones o estructuras del que partimos se divide en dos grupos claramente delimitados que denominamos estructura interactiva y estructuras mnésicas³. Si observamos los modelos que hemos tomado como punto de partida (Dell, 1986, cf. 3.3.2.3 (Fig. 3.12); Lieber, 1981, cf. 4.2 (Fig. 4.4)) entenderemos mejor qué es lo que queremos decir. Para ello, en la Fig. 5.1 unimos ambos modelos, Dell y Lieber, respectivamente:

² El léxico mental contendrá estructuras listadas en memoria, no generadas. Las palabras estarán bien formadas o no, según el léxico, pero la formación (morfología) no está allí, de la misma forma que la sintaxis no está representada en la sintaxis".

³ No debe presuponerse desde esta definición que las estructuras interactivas no sean mnésicas. Podemos afirmar que todas las representaciones que forma el cerebro son almacenes de memoria (Ellis y Young, 1988; Libben 1990). Nuestra afirmación sigue una división diferente: las que denominamos "estructuras mnésicas" constan de distinciones lingüísticas (fonología, morfología, sintaxis, etc.) y se aplican después de que haya operado la "estructura interactiva" o léxico.

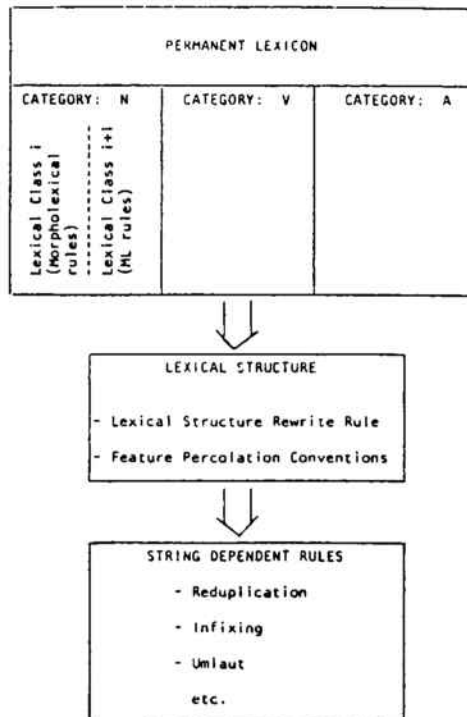
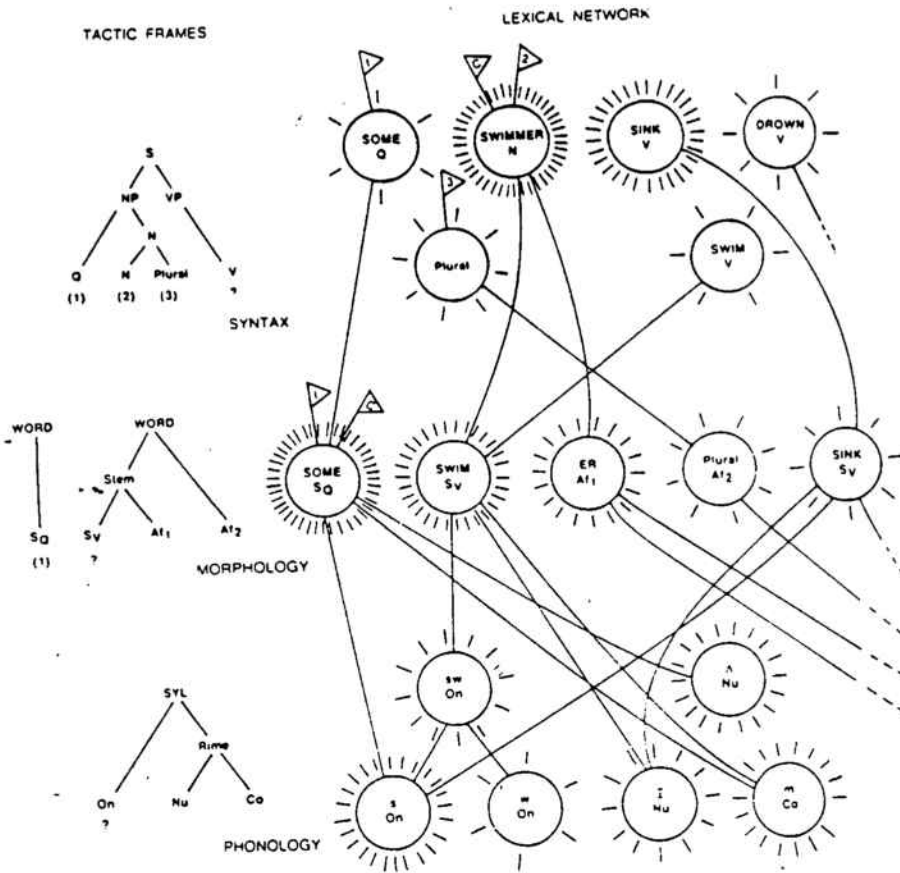


Fig. 5.1. Modelos de Dell (1986) y Lieber (1981).

El léxico que tomamos como base es permanente -en el sentido de Lieber- e interactivo -de acuerdo con la teoría de la activación extendida de Dell. Se trata de conocimiento almacenado no productivo de forma que las unidades se listan en el mismo (Lieber, 1981; Walsh, 1986). Estas unidades, dentro del terreno morfológico, son elementos terminales (morfemas) que no pueden descomponerse en partes más pequeñas, y que se agrupan en entradas léxicas. El léxico consiste en un conjunto de entradas léxicas que definimos como n -uplas ordenadas. Adaptando a Hoeksema (1985), definimos informalmente una entrada léxica de la siguiente manera:

Para cada entrada léxica L : $L = \langle \pi_1(L), \pi_2(L), \dots, \pi_n(L) \rangle$ donde $\{1, 2, \dots, n\}$ es igual a alguna de las categorías lingüísticas "tradicionales" (fonología, semántica, morfología, etc.).

Como en Lieber, cada entrada léxica contiene información específica sobre la representación fonológica y semántica de la palabra, la subcategorización, los marcos de inserción, etc. Sin embargo, a diferencia de aquella autora, toda la información de las entradas léxicas se marca con índices ordenados, con toda probabilidad, según la frecuencia. Este hecho tiene una doble importancia: primero, las entradas léxicas relacionan toda la información disponible para un determinado ítem y, segundo, la información específica para un determinado aspecto (subcategorización o representación fonológica, por ejemplo) está estructurada de forma jerárquica según la frecuencia de uso. Este segundo aspecto relaciona el léxico que postulamos con el léxico de Forster (1976) y demuestra, entre otros, el efecto de familiaridad⁴. Cada ítem morfológico se asigna a una categoría de acuerdo con su frecuencia, constituyendo un grupo de ítems léxicos clases de categorías. Así, por ejemplo, la flexión incluye un conjunto de ítems léxicos pertenecientes a una categoría determinada divididos, de forma paradigmática (Bybee, 1985, 1988) en diferentes subclases. En seguida veremos el funcionamiento de esta ordenación.

Cualquier ítem morfológico, antes de realizar la inserción léxica, necesita ser activado en la red léxica. De esta forma, será la red léxica quien tenga siempre en contacto todo el conjunto de representaciones y en todos los niveles, de forma independiente a las reglas que formen las diversas representaciones (y, como hemos visto, de forma independiente a la información léxica listada en el léxico). Cuando la red léxica se activa (desde niveles "superiores en la producción e "inferiores" en la comprensión), extrae de la información almacenada la que necesita específicamente para el tipo de información recibida (sea sintáctica, morfológica, fonológica, etc.), comenzando una búsqueda a partir de la frecuencia de la información.

⁴ Es decir, el efecto obtenido en una tarea de decisión léxica donde las palabras familiares se reconocen antes que las pseudopalabras.

Un último aspecto de este léxico es que en él funcionan, según Lieber, reglas morfológicas que, recordemos, son reglas que relacionan elementos terminales sin introducir o elidir ningún rasgo. Quizás, dado que consideramos una jerarquía en el léxico ordenada de acuerdo con niveles lingüísticos y frecuencias de uso, sería rentable utilizar RDL (Jackendoff, 1975). Las RDL pondrían en contacto elementos terminales en relación a su frecuencia, por lo que tendrían menos "coste" las relaciones más regulares.

Pongamos un ejemplo sencillo. Cuando la red activa el primer nodo sintáctico de una oración cualquiera, la red léxica "reacciona" extrayendo información sintáctica de las entradas léxicas, información que irá activando el resto de nodos y que dará conformidad a las estructuras que se vayan generando. Mientras la información sintáctica se va completando, la información en niveles inferiores (morfológico en el siguiente estadio) se va activando, de forma que la red volverá hacia las entradas léxicas extrayendo información específica, ahora, para ese otro nivel. Hasta que un determinado nodo no obtiene toda la información disponible, los nodos inmediatamente superiores no se desactivan por completo. En este sentido es importante reseñar que existen algunos nodos que se repiten en varios niveles léxicos. Por ejemplo, el rasgo "plural" debe marcarse en el sintagma de la sintaxis y en los elementos terminales de la morfología. Por ello, postulamos que estos rasgos no se desactivan hasta que han enviado la información a todos los nodos conectados en otros niveles, es decir, hasta que los diversos rasgos "plurales" de los elementos terminales no se han satisfecho. Más tarde veremos algunos ejemplos de estas conexiones.

Nuestras diferencias con los modelos de Dell (1986) y Lieber (1981) son significativas, como hemos podido ir viendo. Así, hemos introducido el efecto de frecuencia dentro de la red léxica y, en general, dentro del léxico. Este hecho asume la hipótesis de que el mecanismo de activación extendida se guía por umbrales de reconocimiento y activaciones, tanto excitadoras como inhibitoras⁵, como veremos (aspecto que el propio Dell (1986) afirmaba de forma significativa y que dejó para trabajos futuros). Así, sustituimos la regla (6) de 3.3.2.3 (cf. pág. 74) y que repetimos aquí

$$(1) \quad A(j, t_i) = [A(j, t_{i-1}) + \sum_{k=1}^n p_k A(c_k, t_{i-1})] (1-q)$$

por la siguiente, algo más compleja:

$$(2) \quad A(j, t_i) = [A(j, t_{i-1}) + \sum_{k=1}^n net_o A(c_k, t_{i-1}) + \sum_{k=1}^n net_i A(c_k, t_{i-1})] (1-q)$$

⁵ Las conexiones excitadoras funcionarían como en Dell (1986), mientras que podemos comparar las conexiones inhibitoras con el funcionamiento de la *cohorte* de Marslen-Wilson y cols. (cf. 3.3.1.3).

donde $A(j, t_i)$ es el nivel de activación del nodo j en un momento de tiempo t determinado; $A(j, t_{i-1})$ es el nivel de activación de la misma unidad en un momento de tiempo anterior; c_1, c_2, \dots, c_n son todos los nodos conectados directamente a j ; net_e y net_i son las matrices excitadora e inhibidora, respectivamente, con la suma total de activaciones (que será igual al promedio de excitaciones e inhibiciones de la unidad j) desde c_1, c_2, \dots, c_n hasta el nodo j ; y q ($0 < q < 1$) es el promedio de decaimiento.

Veremos en el próximo apartado como interactúan todos los componentes del modelo en relación con esta regla. Antes, no obstante, acabaremos de ver el modelo (el resto de estructuras mnésicas, en concreto) y algo de su funcionamiento.

Para que el componente morfológico se lleve a cabo en su totalidad, tanto Dell (1986) como Lieber (1981) introducen un segundo componente, los marcos tácticos, en el primer caso, y la estructura léxica, en el segundo⁶. En ambos casos se trata de introducir un componente que genere la estructura lingüística del nivel, dependiente para Dell de la sintaxis o la fonología (según sea producción o comprensión), pero independiente para Lieber. En nuestro caso, creemos que es conveniente aplicar la dependencia entre los niveles postulada por Dell, pues de otra forma es difícil imaginar una red léxica interactiva; la formación del marco táctico, sin embargo, debe realizarse de acorde con los postulados de Lieber.

En efecto, tal y como apuntamos en 4.2.3, el marco táctico podemos formarlo a partir de reglas de reescritura independientes del contexto no etiquetadas que dependerán de convenciones de percolación de rasgos para su buena formación. El funcionamiento es como sigue. Después de extraer una información específica del léxico permanente, la red léxica insertará el ítem -morfológico, en este caso- con todos sus rasgos dentro del diagrama arbóreo formado por la regla de reescritura. La inserción se realizará paso a paso, pues la red léxica va extrayendo información a medida que avanza. De esta forma, vamos creando el conjunto de los diagramas arbóreos de izquierda-a-derecha (en nuestra lengua), de forma que cuando las convenciones de percolación de rasgos en morfología se han aplicado en una palabra compleja, ésta pertenece ya a un sintagma dentro del nivel sintáctico. En ese momento, los nodos del nivel superior se han formado, y entran en el período de decaimiento. Los nodos complejos que pertenecen a más de un nivel (el caso que hemos mencionado del plural, por ejemplo) están representado así en dos lugares, en la red léxica porque son más duraderos en su estado

⁶ A diferencia de lo que hemos visto para el léxico, los marcos tácticos y la estructura léxica son componentes bastante diferentes. En nuestro modelo -en concreto en estas estructuras mnésicas- aceptaremos que el marco táctico es más pertinente, pero el funcionamiento de este marco podría equipararse perfectamente al funcionamiento de la estructura léxica. El procedimiento constaría de dos pasos: 1) formar el marco táctico a partir de las reglas de reescritura independientes del contexto (este paso sería diferente en la sintaxis o en la fonología, donde el algoritmo de formación variaría); y 2) utilizar las convenciones de percolación de rasgos como condiciones de buena formación. En seguida veremos esta postura.

activo y en el marco táctico o estructura léxica, porque percolan hacia los nodos superiores.

Sin entrar en el funcionamiento de los nodos léxicos y representaciones no morfológicas (que necesitan, desde mi perspectiva, correlatos empíricos con sujetos normales y/o patológicos), presentaremos a continuación un ejemplo más complejo. Supongamos la oración sencilla *Algunos hombres son reyes*.

En las entradas léxicas tendríamos información como las representaciones fonológica y semántica, pero además, encontraríamos, entre otras, las características siguientes:

- 1) cadenas del tipo [13,30, 4,90, 1, 2,21, 5,81] indicando la frecuencia de los fonemas pertenecientes a la palabra "algún"⁷;
- 2) subíndices como *algún*_{494,32}, *hombre*_{721,75}, *son*₇₆₄, *rey*_{93,78} indicando la frecuencia de uso⁸;
- 3) marcos de subcategorización como -s [[+pl], {[N__], [A__], [Art__], [Pron__]}], donde "{ }" indica opcionalidad;
- 4) marcos de inserción, como *rey* [[+Atributo], [Cóp__]]; etc.

Muchos de los elementos indicados estarán especificados por RDL o reglas morfológicas, como hemos indicado páginas atrás. De esta forma, en el léxico permanente estarán relacionadas entradas como *ser* y *son*. Este aspecto mimetiza relaciones gramaticales productivas, aunque pone algunos impedimentos a las entradas léxicas organizadas por la frecuencia.

Una vez que se está procesando la información semántico(pragmático)-léxica (aquí no entraremos en cómo se inicia esta activación) y la información sintáctica, comienzan a activarse los nodos morfológicos de la red léxica. Entre la información morfológica que se va recuperando se encuentran los marcos de subcategorización de los morfemas. De esta forma, tanto el género masculino de -o- como la marca de plural -s subcategorizarán un nombre, un pronombre o un adjetivo. Supongamos, según lo expuesto,

⁷ La información de este tipo es pertinente para explicar algunos errores del habla, aunque no conocemos experimentos que hayan demostrado una relevancia de la frecuencia fonológica. Mantenemos esta existencia, pero relegamos su justificación a trabajos futuros. (La información obtenida es la media de varios trabajos al respecto (cf. Alcina y Bleuca, 1975.)

⁸ Tampoco aquí conocemos la justificación empírica de estos subíndices, pero creemos que son válidos para demostrar muchos de los efectos que se obtienen en tareas de decisión léxica. (La información es de Juilland y Chang-Rodríguez (1964).)

que la red léxica recupera, para la inserción posterior, las dos siguientes características morfológicas:

- (3) *-o-*: [[+Morf], [+masc], [+N_r___], [---pl]]
-s: [[+Morf], [+pl], [+N_r___], [+Morf_{gén}___]]

Leemos estas entradas de la siguiente forma: 1) el morfema *-o-* es un morfema, es masculino, se une prioritariamente *-o*, mejor, con más frecuencia-, a nombres y, por lo general, no se asocia a plurales; y 2) el morfema *-s* es un morfema, es marca de plural, se une a nombres y necesita un morfema antepuesto. La marca subindexada "r" indica que el nombre es una raíz, de forma que en la lectura de ambos ítems debemos añadir "que se unen a radicales nominales"⁹. Las reglas de reescritura independientes del contexto junto a la inserción léxica de los ítems morfológicos y sus propiedades producirán el siguiente diagrama arbóreo:

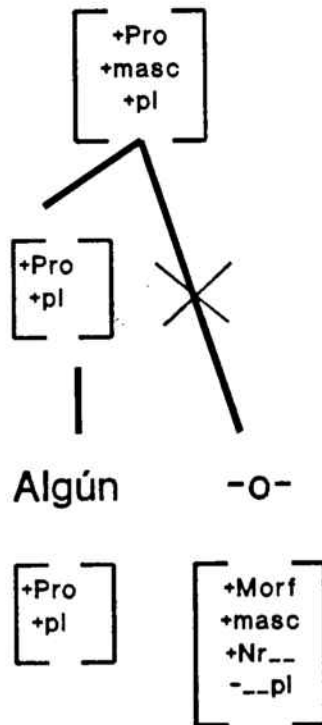


Fig. 5.2. Percolación inicial de rasgos en el nivel morfológico¹⁰.

⁹ El morfema de plural *-es*, por ejemplo, se diferenciaría del morfema *-s* en su entrada léxica porque se uniría a N, no a N_r: *león /leones*. De igual forma, la marca *gén* indica que el morfema de plural se une a un morfema de género, y no a otro tipo de morfema.

¹⁰ La cruz indica que la percolación no es posible. Para una explicación me remito al texto.

La marca de género estará activada desde los niveles superiores y, como hemos mencionado, todavía mantendrá un umbral elevado. Las convenciones de percolación de rasgos tendrán efecto ahora, y serán estas mismas convenciones las que demuestren que el diagrama es incorrecto. Se produce un problema, ya que en un caso se percolará la marca de pronombre demostrativo (convención III, cap. 4, p. 109) y en otro el marco de subcategorización nominal (convención II, cap. 4, p. 109). Esto hace que la red léxica dé marcha atrás (fenómeno conocido con el nombre de *backtracking*) y busque otro posible marco de subcategorización para el morfema *-o-* siguiendo el orden de frecuencia. El proceso se repetirá hasta que el nodo final sea correcto, tanto con este morfema como con el de plural. las entradas correctas y la percolación serán las siguientes:

- (4) *-o-*: [[+Morf], [+masc], [+Pro__], [+__pl]]
-s: [[+Morf], [+pl], [+Pro__], [+Morf_gén__]]

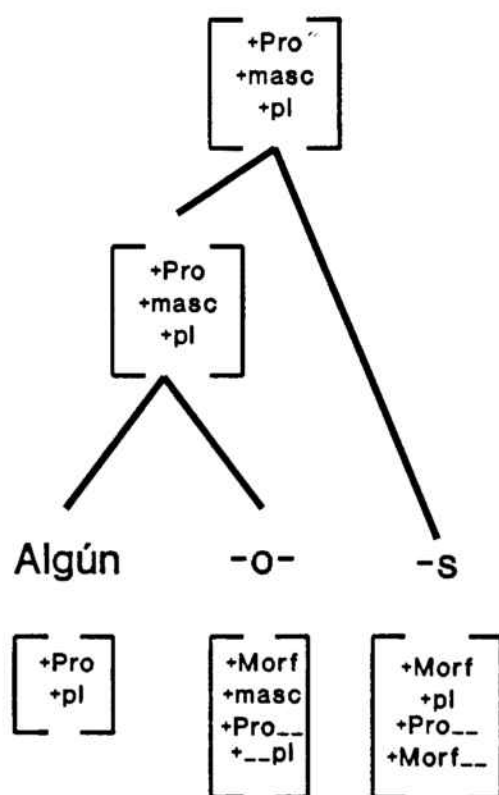


Fig. 5.3. Percolación de rasgos en la primera palabra (nivel morfológico).

Debe mencionarse un aspecto con relación a las convenciones de percolación de rasgos y al morfema de plural. En principio, el pronombre *algún* está marcado como plural, aunque en realidad no lo es. Esto es debido a que la marca que recibe del plural

se obtiene desde el nodo "plural" activado en los niveles sintáctico y superiores (semántico-pragmático, quizás). Por esta razón, aunque en el nivel sintáctico este nodo está marcado como [-pl], a través de la red léxica se modifica a [+pl]. Es decir, la unión de dos nodos léxicos ([-pl] para *algún* y [+pl] para el sintagma) modifica el nivel morfológico hacia el rasgo [+pl] ya que este nodo, muchísimo más frecuente que un rasgo de un pronombre, envía una activación superior hacia los nodos inferiores.

Por su parte, la relación de número entre los dos morfemas (el de género y el de plural) sí justifica correctamente las convenciones de percolación de rasgos. El morfema *-o-* está marcado como [-pl] pero, tanto por la activación del nodo [+pl] del sintagma en el nivel sintáctico, como por la convención II en relación con el morfema *-s*, cambia un rasgo de su entrada léxica a través de un *backtracking* (en concreto, cambia el rasgo [-__pl] por [+__pl], también existente en la entrada, pero menos frecuente).

Es evidente que la presencia de interacción positiva de nodos superiores provoca ciertos cambios en las convenciones de percolación de rasgos. Uno de ellos, probablemente no obligatorio, es la necesidad de percolar elementos binarios. Para ello, quizás sería conveniente formular una condición (de manera informal):

Para todo nodo activado α formado por percolación de los rasgos (x,y):

- 1) si $x = y$, entonces $\alpha = x = y$;
- 2) si $x \neq y$, entonces existe un nodo z en el nivel inmediatamente superior (producción) o inmediatamente inferior (comprensión) tal que $z = x$ o $z = y$.

Así, después de aplicar las convenciones de percolación de rasgos observamos si nuestra derivación morfológica concuerda con las derivaciones en otros niveles (sintáctico en la producción y fonológico en la comprensión). En nuestro caso, la percolación de rasgos en el nivel morfológico ha producido como primer elemento un pronombre masculino plural, de forma que el nivel sintáctico debe incluir como sintagma nominal sujeto un pronombre masculino plural. Si es así, el proceso continúa; si no, se siguen produciendo marchas atrás para conseguir una correspondencia.

Es evidente que muchos de los rasgos presentados son idiosincrásicos y, especialmente, es de destacar que la frecuencia de palabras, así como de marcos de subcategorización e inserción, son dependientes de los individuos. En este trabajo vamos a intentar dar objetividad "relativa" a esta fenomenología idiosincrásica. Consideraremos que las opciones "por defecto" son las más frecuentes (singular para la flexión nominal, marcos nominales para la flexión y la derivación, etc.). Recordaremos para finalizar algunas explicaciones empíricas de este fenómeno. Este recordatorio tomará las características más significativas del trabajo de Bybee (1985) mencionado en el capítulo anterior.

Un niño, en la etapa de aprendizaje de la lengua, adquiere la utilización del paradigma flexivo a través de una o dos formas de ese paradigma, forma que sustituye por

el resto de formas del paradigma. La(s) forma(s) elegida(s) es(son), claro está, la(s) más básica(s) -listada, digamos- y el resto pueden ser derivadas. En el paradigma verbal español se considera que la tercera persona del singular del presente de indicativo (p.ej., *canta, bebe, sube*) es la más frecuente. Algo similar sucede en esta lengua con el participio, pues son normales las regularizaciones (**rompido*), pero nunca se producen "irregularizaciones".

Algo similar sucede -apunta Bybee (1985)- en los cambios históricos (diacrónicos) que siempre se producen en favor de formas morfológicas identificables. Desde esta visión, Mańczak (cf. Bybee, 1985) identifica como más frecuentes el singular (número), el presente (tiempo), el indicativo (modo), la tercera (persona), los numerales inferiores y los numerales cardinales.

Un aspecto claramente relacionado con el que nos ocupa, tiene que ver con la existencia de formas cero (\emptyset), pues en principio aparecen más veces en los miembros no marcados de los paradigmas. Recordaremos la Fig. 4.13 (p. 127):

Category	More frequently zero	Less frequently zero
aspect	perfective 41%	imperfective 15%
		habitual 12.5%
		continuous 0%
		inceptive 0%
		past 11%
tense	present 63%	anterior 9%
		future 0%
		imperative 32%
mood	indicative 60%	subjunctive 12.5%
		other moods 0%
number	singular 78%	plural 7%
		dual, trial 0%
person	third 54%	first 14%
		second 7%
person-O	third 57%	first 7%
		second 7%

Fig. 5.4. Frecuencia de expresiones cero (\emptyset) (Bybee, 1985, p. 54).

Como puede observarse, las formas que hemos citado anteriormente como las más frecuentes son, a la vez, las formas que presentan mayor número de expresiones cero. Asumiremos, por ahora, estos hechos como correctos, aunque veremos al final del capítulo cómo nuestro modelo explica a la perfección este estado de cosas. Algunas de las explicaciones ofrecidas parecen satisfactorias, pero no se incluyen en ningún modelo o teoría completo: el proceso de adquisición del lenguaje exige la existencia de ceros en los morfemas libres; para que una palabra tenga su propia entrada o esté listada, debe aprenderse y almacenarse independientemente; existen muchas irregularidades

morfofonológicas (p.ej., el infinitivo *ir* y varias formas de su paradigma: el presente *voy*, el pasado *fui*, el futuro *iré*, etc.) que exigen conocer las palabras como un todo.

En resumen, las representaciones de nuestro modelo son de dos tipos. La representación interactiva está compuesta por los nodos de la red léxica y, junto al léxico permanente, forma todo el conjunto de información pertinente de todos los niveles lingüísticos. En el léxico permanente está almacenada la información en forma de entradas léxicas con dos características: (a) la información interna se ordena por niveles, de forma que el léxico en un determinado nivel extraerá información selectiva de la representación que desee formar; y (b) la extracción de información se ordena teniendo en cuenta factores extrínsecos al léxico como la frecuencia o el uso de las palabras.

En segundo lugar, las representaciones que he denominados mnésicas se forman, en el nivel morfológico, por reglas de reescritura independientes del contexto. Una vez que se han formado los diagramas arbóreos no etiquetados, la red léxica inserta los elementos pertinentes en esos diagramas. La buena formación completa de estas representaciones viene determinada por las convenciones de percolación de rasgos, así como por la influencia interactiva de la red léxica (en concreto, de los niveles superiores e inferiores de esa red). En conjunto, la representación estará bien formada cuando, respetando las convenciones de percolación de rasgos, el conjunto sea adecuado a las representaciones superiores e inferiores, momento en el cual los nodos compartidos por más de un nivel comenzarán a decaer.

En relación con estos dos puntos, puede establecerse una hipótesis con respecto a la localización de estas estructuras. Parece claro que el léxico permanente y la red léxica están estructurados de forma global, por lo que su substrato cerebral debería situarse en zonas terciarias (asociativas) o, en todo caso, secundarias. La importancia que tiene en el modelo la red léxica justificaría su equiparación con lo que algunos autores han denominado "zona central del lenguaje" (Lecours y Lhermitte, 1979)¹¹. EL resto de estructuras mnésicas, las que deben almacenarse en forma de diagrama arbóreo¹², serían estructuras locales, situadas en zonas específicas del cerebro (quizás, si la hipótesis es correcta, el área de Broca podría ser la encargada de poner en funcionamiento las reglas de reescritura independientes del contexto, mientras que la conexión permanente entre el área de Broca y la red léxica (área tpo) permitiría efectuar las convenciones de percolación de rasgos. Mantendremos este párrafo como hipótesis a ser demostrada en trabajos futuros.

¹¹ La red léxica estaría situada, con toda probabilidad, en la región -izquierda- denominada tpo (temporo-parieto-occipital), que es el área asociativa posterior. Sin embargo, la influencia en esta red léxica del hemisferio derecho sería también significativa.

¹² Aunque hasta ahora no he hecho mención a la "realidad" de los gráficos, toda la relación mantenida entre gráficos y cerebro son meramente metáforas. Son lo que he denominado "golosinas visuales".

Hemos mencionado muy brevemente el funcionamiento del mecanismo de activación extendida, así como el de las reglas del modelo. Esta brevedad se ha hecho, sin embargo, con una clara intención, pues preferimos hablar de los mecanismos en el próximo apartado dedicado a estudiar el algoritmo que introducimos.

5.2.2. Sobre el algoritmo

En el subapartado anterior mencionamos que un algoritmo es equiparable a un procedimiento de decisión, de forma que debe entenderse como un proceso mediante el cual podemos obtener, en un número finito de pasos u operaciones y a partir de unos datos, la solución a un problema (Serrano, 1975). Un procedimiento que solucione un problema, pero sin garantía de que la solución se derive del procedimiento, no debe denominarse algorítmico, sino heurístico. Relacionando estos aspectos con la patología, Grodzinsky y Marek (1988) apuntan que si una habilidad es subyacente a algoritmos complejos y a una base de conocimiento o información suficientemente rica, existen muchas formas por las que un sistema puede alterarse. Estas palabras aparecieron como respuesta al artículo de Caramazza y Zurif (1976) en el que se establecía que el déficit de pacientes era central (esto es, competente) y no estaba causado por el algoritmo particular de la tarea a efectuar. Nosotros en el trabajo estamos más de acuerdo con la postura de Grodzinsky y Marek (1988), pues creemos que el déficit está situado prioritariamente en el algoritmo léxico.

Hemos entendido, quizás intuitivamente, que nuestro algoritmo debe ser de características probabilísticas. Esta creencia viene sustentada por unas palabras de Serrano (1975) en el sentido siguiente. El término lingüística matemática se refiere a tres campos de investigación: la estadística lingüística, la construcción de modelos matemáticos no estadísticos, y la lingüística matemática aplicada (dentro estaría la lingüística computacional, por ejemplo). En relación con los dos primeros campos, que son los que nos conciernen, Serrano distingue entre la dicotomía saussureana "lengua/habla", afirmando que el método estadístico es aplicable sólo a los fenómenos del habla (en términos chomskianos diríamos "aplicable sólo a los fenómenos de la actuación"). Dado que nuestro trabajo parte del patrón de actuación afasiológico -en concreto, del habla de pacientes afásicos agramáticos-, es lícito centrar una justificación matemática en términos probabilísticos (como parte de la estadística matemática).

Entenderemos, entonces, que nuestro *modelo neuropsicolingüístico* es un *sistema formal* de procesamiento de la información, caracterizado por un conjunto de estructuras (interactiva y mnésicas) y un mecanismo probabilístico de decisión. En último término, este mecanismo será el que controle las operaciones estructurales, independientes, como hemos visto, de las reglas léxicas. Hemos resaltado que nuestro modelo es "formal", pero ¿qué queremos decir con esto? y, sobre todo, ¿por qué la necesidad de un modelo formal?

Necesitamos justificar, entonces, un *sistema formal*, un *algoritmo probabilístico*, la conexión entre ambos términos y la aplicación de la misma a nuestras ideas. Seguiremos principalmente las ideas de Levelt (1974), en relación con el primer concepto, y las de Brassard y Bratley (1988), en relación con el segundo. Muchos de los aspectos relacionados con la conexión entre ambos los incluiremos cuando efectuemos la aplicación a nuestro modelo. La explicación no será exhaustiva porque no pretendemos interpretar los datos de nuestros pacientes afásicos a través de estos sistemas. Describiremos con brevedad esta terminología como fundamento del mecanismo del modelo que proponemos.

Una gramática es una descripción de un lenguaje natural (Levelt, 1974), entendiendo por lenguaje una colección de oraciones de longitud finita construidas a partir de un alfabeto finito de símbolos (Chomsky, 1959b). Desde un punto de vista matemático, esta gramática se entiende como un sistema formal. Las características de todo sistema, como ya hemos ido viendo, consisten en transformar un cierto input en un cierto output. Dependiendo del trato que demos a esta relación input-output, tendremos tres tipos de sistemas:

- (1) si el input es un símbolo inicial abstracto y el output una cadena de símbolos, tendremos una *gramática generativa*;
- (2) si el input es una cadena de símbolos y el output es un símbolo final abstracto, se trata de un *autómata* o sistema aceptador; y
- (3) si el input es una muestra de cadenas de símbolos y el output es una gramática adecuada a esa muestra estadística, obtenemos *procedimientos de inferencia gramatical*.

En términos psicolingüísticos, podemos afirmar que una gramática generativa será la causante de cualquier producción y un autómata el causante de cualquier comprensión. Definiremos, por esta razón, gramáticas generativas y autómatas, y nos decantaremos por una explicación de las gramáticas y autómatas en términos probabilísticos. Esta terminología estadística está unida a los procedimientos de inferencia gramatical y, por ende, al habla o la actuación. Ya hemos justificado que el estudio del habla o la actuación, en un sistema formal, está ligado a explicaciones probabilísticas, por lo que definiremos gramáticas y autómatas de este tipo.

5.2.2.1. Sistemas formales

Definimos una gramática G como una cuadrupleta $G = (V_N, V_T, P, S)$ definida por los siguientes elementos (Levelt, 1974):

- (1) un vocabulario terminal (V_T) o conjunto de elementos terminales con los que se construyen las oraciones del lenguaje;
- (2) un vocabulario no terminal (variables o símbolos categoriales) (V_N) o elementos que se utilizan en la derivación de las oraciones del lenguaje;
- (3) un conjunto de reglas de producción o formación (P) que son pares ordenados de cadenas, cuyo primer elemento es de (pertenece a) V^* ¹³; y
- (4) un símbolo inicial (S) que es un elemento particular de V_N .

Dicho más formalmente:

- (1) V_N , V_T , y P son conjuntos no vacíos de tamaño finito,
- (2) $V_N \cap V_T = \emptyset$, y $V_N \cup V_T = V$,
- (3) $P \subset V^* \times V^*$,
- (4) $S \in V_N$.

Una oración generada por G es todo elemento s de V_T para el cual $S \Rightarrow s$, es decir, es una cadena terminal derivable de S por las reglas de producción. El lenguaje $L(G)$ generado por G es el conjunto de oraciones generados por G .

Por su parte, la definición formal de un autómata es, *mutatis mutandis*, muy similar. De acuerdo con Levelt (1974), un autómata finito¹⁴ $AF = (S, I, \delta, s_0, F)$ donde

- (1) S es un conjunto no vacío y finito de estados. En cada momento el autómata debe encontrarse en un determinado estado.
- (2) I es un conjunto no vacío y finito de vocabulario (input).
- (3) δ es una función de transición de estados que indica cómo el autómata cambia bajo la influencia de una palabra input. Se representa como $\delta(s, a) = t$, y significa que el autómata en el estado s cambia al estado t por la lectura de la palabra a . Esta función de transformación se define por cada par posible de esta-

¹³ El símbolo V^* denota el conjunto de todas las cadenas finitas, mientras que V^+ denota el conjunto de cadenas finitas de longitud positiva, siendo una cadena de cero elementos la cadena λ o ϵ . Así, $V^+ = V^* - \lambda$.

¹⁴ Esto es, un autómata que no puede adoptar más que un número finito de estados, de forma que $S = \{S_i\}$

dos y elementos input. El conjunto, finito, de reglas se denomina reglas de transición.

(4) s_0 es un elemento particular de S , llamado estado inicial.

(5) F es un conjunto no vacío de estados que es parte de S .

Se dice que el autómata acepta una cadena $x \in I^*$ si, operando desde el estado inicial y pasando a través de una secuencia de estados, el último de ellos es un estado de F , una vez leídos todos los símbolos.

Una vez más, entenderemos mejor el funcionamiento de una gramática y un autómata formales a través de un ejemplo. Utilizaremos una gramática generativa sencilla para explicar el comportamiento sintáctico de un lenguaje -el español, en este caso-, y un autómata sencillo para explicar el comportamiento sintáctico en el caso de la producción. La Fig. 5.5 de la página siguiente puede entenderse como una gramática generativa:

Así, un símbolo inicial (F de "frase" u "oración": $F = S$) se reescribe (gracias a reglas de producción o formación del conjunto P) como una cadena de símbolos (V_N) que, a su vez, se reescriben como cadenas más complejas de símbolos (V_N o V_T). De esta forma, desde el símbolo inicial llegamos a los diagramas arbóreos presentados, de forma que transformamos un input único en una cadena compleja de símbolos. Desde una perspectiva psicolingüística diremos que este conjunto de reglas se pone en funcionamiento cada vez que producimos oraciones.

Por su parte, podemos ejemplificar un algoritmo para la comprensión como nos muestra la Fig. 5.6 de la página 161:

La comprensión del lenguaje estaría vista como un conjunto de estados de transición donde se van eligiendo los nodos pertinentes para la comprensión de la oración. El conjunto de estados (S) posee un estado inicial ($s_0 = Or.$) que se va transformando (desde el vocabulario "n", "det", etc. de I , y gracias a las reglas δ) hasta llegar a un estado final ($F = Or^*$).

- (1) $F \rightarrow SN + SV$
- (2) $SN \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (Det.) N (F_i) \\ F_i \end{array} \right\}$
- (3) $SV \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} V_{cop.} + \left\{ \begin{array}{l} SN \\ Adj. \\ S Prep. \end{array} \right\} \\ V_{intr.} \\ V_{trans.} + \left\{ \begin{array}{l} SN \\ S Prep. \end{array} \right\} (S Prep.) \end{array} \right\}$
- (4) $S Prep. \rightarrow prep. + SN$

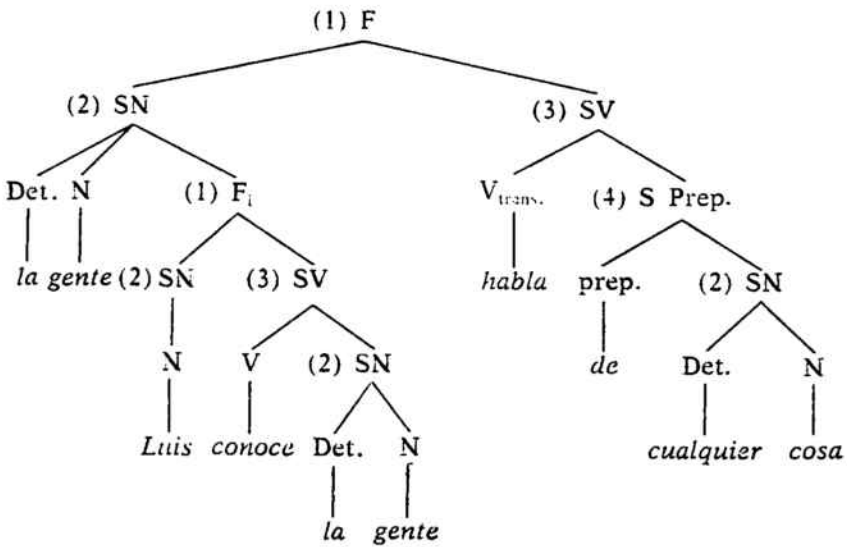
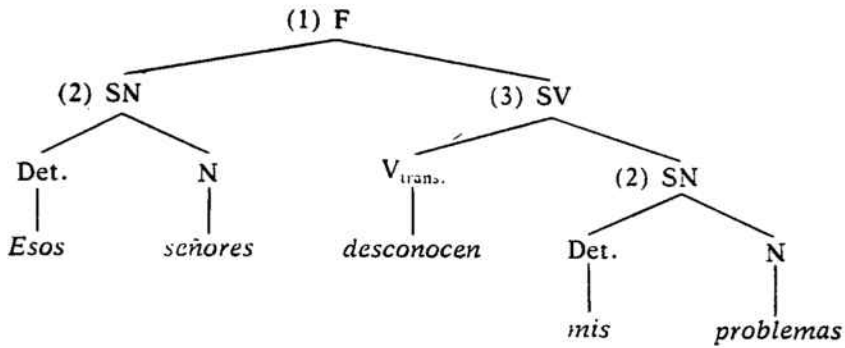


Fig. 5.5. Reglas generativas y diagramas arbóreos potenciales creados con ellas (cf. Tusón, 1984, pp. 166-167).

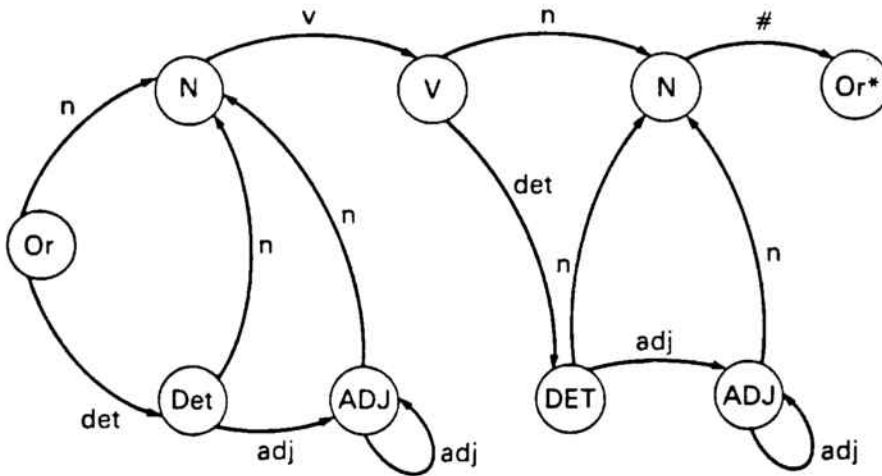


Fig. 5.6. Red de transición de estados finitos¹⁵
(cf. Santa Cruz, 1987, p. 107).

5.2.2.2. Sistemas formales probabilísticos

Nos interesa destacar, no obstante, un tipo específico de gramáticas y autómatas, como hemos reiterado. La aportación probabilística de las gramáticas se define desde un sistema $GP = (V_N, V_T, P, S)$ donde

- (1) V_N , V_T , y P son conjuntos no vacíos de tamaño finito,
- (2) $V_N \cap V_T = \emptyset$, y $V_N \cup V_T = V$,
- (3) P se compone de tripletas ordenadas de tres elementos $(\alpha_i, \beta_j, p_{ij})$ donde $\alpha_i \in V^*$, $\beta_j \in V^*$ y p_{ij} es un número real del intervalo $[0,1]$ que indica la probabilidad de que α_i se reescriba como β_j . El número p_{ij} se denomina la probabilidad de la producción de $\alpha_i \rightarrow \beta_j$,
- (4) $S \in V_N$.

En síntesis, una gramática probabilística es una gramática formal con un conjunto de reglas de producción probabilísticas. Un concepto importante es el de normalización. Se dice que una gramática probabilística está normalizada si se da que para cada pro-

¹⁵ Se denomina red de transición toda red donde las relaciones están etiquetadas con órdenes sobre operaciones. Podemos considerarlas como antecedentes de las redes conexionistas (interactivas), en las que no se ofrecen las excitaciones e inhibiciones de éstos.

ducción $\alpha_i \rightarrow \beta_j (p_{ij})$ es cierto que $\sum_j p_{ij} = 1$ para cada α_i .

Esto significa que α_i aparecerá en la derivación, y que su reescritura se producirá siempre, ya que la probabilidad es igual a 1. Volveremos sobre esta normalización en el próximo apartado.

Un autómata probabilístico variará también de su definición en el punto tercero. Las reglas de transición de un autómata finito no determinista¹⁶ son de la forma $\delta(s,a) = \{t_1, t_2, \dots, t_k\} = D$, donde $0 \leq k < n$ (n es el número de estados del autómata) y $D \subseteq S$. Entonces, si es verdad que para cada autómata finito no determinista, $\delta(s,a) = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}$, podemos definir $p_i(s,a)$ como la probabilidad de que el autómata pase del estado s al estado s_i , dado el input a . Podemos también normalizar el autómata suponiendo $1 \geq p_i(s,a) \geq 0$.

Dado que existe un conjunto potencial de estados de transición, y no sólo un estado único, definimos un autómata finito probabilístico como un sistema $AFP = (S, I, M, s_0, F)$, donde S, I, s_0 y F son iguales a las definiciones anteriores, y M es el conjunto de matrices de transición para los elementos de I .

Una vez que hemos definido los mecanismos formales de una gramática y un autómata, conviene precisar por qué creemos que estos formalismos son adecuados¹⁷. De

¹⁶ Es decir, un autómata en que cada regla de transición produce una elección entre dos o más estados.

¹⁷ He utilizado en la exposición autómatas probabilísticos como generalizaciones de autómatas finitos no deterministas; sin embargo, éstos no son los únicos autómatas que existen. Haremos, con mucha brevedad, un repaso de los autómatas que pueden servir para caracterizar ciertas propiedades de los lenguajes naturales:

(1) Máquinas de Turing: se componen de los siguientes elementos: (a) unidad central (con estados internos); (b) cinta (dividida en celdas donde aparece un sólo símbolo -por cada celda-aunque puede ser complejo; la memoria es potencialmente infinita); y (c) cabeza de lectura-escritura (que comunica a. y b.). El funcionamiento es como sigue: la máquina evoluciona, por un estado interno y por un símbolo leído, cambiando de estado y actuando sobre la cinta; las reglas de transición determinan esa evolución.

(2) Autómatas con memoria linealmente limitada (*linear bounded automata*): se componen de una unidad central, una cabeza de lectura-escritura y una cinta. La unidad central contiene un conjunto finito de estados entre los que se distingue un estado inicial y un subconjunto de estados finales; la cabeza de lectura-escritura efectúa operaciones controladas por un conjunto finito de instrucciones.

(3) Autómatas de pila de memorias (*push-down automata*): se componen de los siguientes elementos: (a) una cinta de entrada (dividida en celdas y potencialmente infinita en ambos sentidos); (b) una cinta de memoria limitada por un lado pero potencialmente infinita por el otro (dividida en celdas); y (c) un órgano de cálculo con dos cabezas (para leer la cinta de entrada y para leer la cinta memoria, borrarla y grabar encima).

especial relevancia para esta adecuación es la noción de isomorfismo. Es decir, si una gramática o un autómata nos permite(n) explicar la conducta humana, ¿es porque existe una correspondencia entre la psicología y estos mecanismos...? De alguna forma, se trata también de observar si la gramática es o no psicológicamente real (cf. 3.1). Si defendemos una postura isomórfica debemos admitir esta correspondencia entre reglas lingüísticas y procesos psicológicos: la partición de una gramática mimetizará la partición de los procesos psicológicos. Por contra, podemos defender que la construcción de un modelo no debe tener en cuenta este isomorfismo, para lo cual crearemos modelos no isomórficos.

Una postura intermedia será rechazar un isomorfismo "estricto" y sostener que los componentes de la gramática o el autómata se corresponden con procesos relativamente independientes del sujeto de un lenguaje. Este tipo de modelos se denominan semi-isomórficos (Levelt, 1974). Podríamos dar la vuelta a esta definición y decir que los procesos del sujeto de un lenguaje se corresponden con componentes relativamente independientes de la gramática o el autómata. La postura que estamos defendiendo aquí es precisamente ésta. La diferencia entre una visión (la primera) y su contraria (la segunda) es que en la primera vemos al sujeto como productor, mientras que en la segunda lo vemos como receptor.

Dado que nuestro modelo se postula tanto para la producción como para la comprensión (en el primer caso, se vería desde una perspectiva descendente (*top-down*); en el segundo, ascendente (*bottom-up*)), debemos permitir tanto la perspectiva gramatical como el punto de vista de los autómatas. Y además, si aceptamos una postura semi-

(4) Autómatas finitos: sólo pueden adoptar un número finito de estados en los que una cabeza de lectura (bajo la cual se desliza una cinta dividida en celdas) realiza las operaciones. Si el estado output del autómata se determina inequívocamente de las reglas de transición, el autómata se denomina "determinista", mientras que si el número de estados output es variable se llama "no determinista".

Hubiera sido preferible utilizar autómatas probabilísticos no finitos, pero no he realizado esta definición por dos razones: primera, la literatura sobre estos autómatas prácticamente no existe, por lo que he preferido trabajar sobre fundamentos estudiados; y, segunda, el análisis de tales autómatas tiene una función puramente descriptiva, es decir, mi interés reside en utilizar el tipo de probabilidades manejadas por reglas, pero no definir gramáticas o autómatas probabilísticos. Esta preferencia, de hecho, es obvia, pues se sabe desde hace tiempo (Chomsky, 1957, 1959b) que estos autómatas no son correctos para un lenguaje natural pues, por ejemplo, son incapaces de realizar correctamente "auto-incrustaciones". No obstante, debe decirse que, también desde hace tiempo, se sabe que en terrenos específicos de la lingüística (como en el terreno morfológico, al menos para algunas lenguas) sí pueden actuar ciertos autómatas y podemos aplicar procesos markovianos finitos.

En otras palabras, me interesa ver *cómo* funcionan unas representaciones a las que aplicamos algoritmos probabilísticos, pero la intención del trabajo no es explicar *qué* tipo de autómata o gramática es más adecuado y *por qué*, en clara referencia a los niveles analizados al principio del capítulo en relación a Marr (1982).

isomórfica, deberemos justificar cómo tanto una gramática como un autómata, a la vez, se corresponden con procesos cognitivos relativamente independientes.

Podemos incluir todos estos elementos en un cajón etiquetado como "algoritmo". En efecto, si el objetivo de una gramática consiste en dar reglas para construir palabras y oraciones complejas y correctas, y, más en concreto, en especificar y caracterizar las palabras y oraciones que pertenecen a un lenguaje, y el objetivo de un autómata es reconocer y caracterizar una sucesión de fonemas y palabras para determinar si son palabras u oraciones bien formadas y correctas, tanto una gramática como un autómata son algoritmos. Así, una gramática formal es un algoritmo que consiste en un conjunto de reglas para generar el conjunto de frases de un lenguaje, mientras que un autómata es un algoritmo que consiste en un conjunto de operaciones o pasos para reconocer una cadena de un lenguaje.

Ahora bien, nosotros creemos que estos algoritmos son probabilísticos, es decir, que manejan los mecanismos probabilísticos de los sistemas formales estudiados. Antes de ver cómo funcionan estos algoritmos en nuestro modelo, definiremos, aunque sólo sea a título informativo, los tipos de algoritmos probabilísticos que existen.

Dado que un algoritmo es un proceso ejecutable, debemos observar cuánto tiempo tarda esa ejecución en realizarse. Es decir, el tiempo de ejecución del algoritmo será proporcional a la eficiencia -o, mejor, optimización- del mismo. Los algoritmos probabilísticos se clasifican, entonces, en dependencia a su respuesta óptima y a su tiempo de ejecución (Brassard y Bratley, 1988):

- 1) *Numéricos*: el algoritmo da una respuesta aproximada, al azar, y su precisión aumenta cuanto más tiempo tarda su ejecución;
- 2) *Monte Carlo*: el algoritmo da siempre una respuesta, aunque ésta no será necesariamente la correcta, y la probabilidad de éxito se incrementa cuanto más tiempo tarda su ejecución;
- 3) *Las Vegas*: el algoritmo nunca produce una respuesta incorrecta, pero a veces no encuentra esa respuesta; la probabilidad de éxito, una vez más, incrementa con el tiempo;
- 4) *Sherwood*: el algoritmo siempre produce una respuesta y ésta es siempre correcta. Este algoritmo es poco vulnerable a distribuciones probabilísticas inesperadas.

Una vez que ya hemos visto el mecanismo probabilístico de los sistemas formales (gramáticas y autómatas), qué es un algoritmo probabilístico, y qué tipos de algorit-

mos probabilísticos existen, estamos ya en disposición de aplicar estas ideas a nuestro modelo, introducido en la primera parte de este apartado.

5.2.2.3. Aplicación de los sistemas formales probabilísticos a nuestro modelo neuropsicolingüístico

Recordemos que definíamos nuestro modelo como un conjunto de representaciones (una interactiva y varias representaciones mnésicas) que, desde la extracción de unidades listadas con toda su información en el léxico, producen información léxica general e información gramatical particular para determinados niveles. Ahora bien, un hecho tremendamente significativo, es que Dell (1986) no especifica cómo se relaciona la red léxica con sus marcos tácticos e, igualmente, Lieber (1981) tampoco especifica cómo se relaciona el léxico permanente con su estructura léxica. Ambos autores asumen la existencia de reglas de inserción léxica, pero estas reglas, si las estipulamos en diferentes niveles, tendrán características muy complejas. El propio Dell (1986) afirma que estas reglas introducen palabras en el nivel sintáctico, morfemas en el morfológico y, quizás, como vimos, fonemas en el fonológico. Este hecho, sin embargo, creemos que es insostenible, entre otras cosas, porque el léxico contiene morfemas, no palabras, de forma que el nivel sintáctico no puede acceder a las mismas (únicamente a la información completa de los marcos pertenecientes a las categorías sintácticas). Es decir, tanto en los procesos de producción como en los de comprensión el acceso al léxico recupera la información de las "palabras en superficie" en el nivel morfológico, gracias a los algoritmos del mecanismo de activación activada. Introducimos para explicar estos hechos, un tercer tipo de estructura, la estructura algorítmica. ¡Aquí, evidentemente, es cuando hacemos uso de las nociones que hemos estado trabajando!

Todo el mecanismo de activación extendida puede considerarse un algoritmo; no obstante, creemos que puede descomponerse en varias partes -o, mejor, algoritmos. El primer estadio que encontramos, si nos fijamos por ejemplo, en la producción oral, se halla localizado entre el léxico permanente y la red léxica: la búsqueda de una palabra en el diccionario. En este traspaso de información participaría un algoritmo -uno en cada nivel en que estemos trabajando-, que actuaría de la siguiente forma: «considerar el conjunto de rasgos del ítem léxico buscado en un determinado nivel de acuerdo con su frecuencia»¹⁸. Si consideráramos que la búsqueda se adecúa a los requisitos que vimos en relación con el modelo de Forster (1976), diríamos que todo el proceso es un procedimiento de decisión (un algoritmo) entre la palabra buscada y las comparaciones con la palabra deseada. Sin embargo, en nuestro modelo, se presenta como un

¹⁸ De hecho, si consideramos en conjunto todo el modelo, deberíamos decir que la búsqueda es más compleja y presenta más estadios, uno de los cuales es evidente: «busca un determinado ítem en el léxico en relación con los rasgos más frecuentes del nivel en el que esté el nodo activado, pero teniendo en cuenta también la información que llega desde nodos superiores (producción) o inferiores (comprensión)».

estadio, pues la búsqueda se ejecuta en relación con la frecuencia de los rasgos asociados a los ítems léxicos, y no tomando como base ciertas comparaciones. El error que pueda causar esta búsqueda "ordenada según la frecuencia" se solventará en etapas posteriores del algoritmo, como veremos.

Una vez que el ítem se extrae del léxico comienza a funcionar el mecanismo de activación extendida, cuyo funcionamiento algorítmico lo podemos dividir en varios pasos. Un nodo se activa si la información procedente de otros nodos lo activan e, inmediatamente, comienza una búsqueda en el léxico permanente de la forma mencionada. El siguiente estadio consiste en trasladar el ítem extraído a la estructura léxica o marco táctico. El problema es que cuando el nodo está enviando esta información, el siguiente nodo, activado tras la extracción de la información léxica, ya ha puesto a ejecutar el algoritmo de búsqueda en el léxico para el siguiente ítem. En síntesis, estos pasos son como sigue:

- (1) el primer nodo morfológico, activado por los nodos sintácticos superiores (producción) o por los fonológicos inferiores (comprensión) extrae del léxico la información morfológica, más frecuente, de ese ítem;
- (2) acto seguido, traslada esa información hacia el marco táctico que, entonces, comenzará a crearse; este traslado deja libre el algoritmo de búsqueda en el léxico, algoritmo que será utilizado por el segundo nodo, activado desde el primero tras haber extraído toda la información del primer ítem;
- (3) mientras el segundo nodo ejecuta el algoritmo de búsqueda en el léxico para el segundo ítem, el primer nodo ya ha enviado la información que contiene a las reglas de reescritura independientes del contexto (en el marco táctico) para formar el diagrama.

En esta caracterización, hemos visto que el algoritmo de búsqueda en el léxico se activa una vez para cada elemento que debe buscarse. Así, cada vez que la red léxica envía información de un nodo al marco táctico, el algoritmo se pone en marcha para el siguiente nodo, de forma que la red léxica actuaría como un autómata serial. Nuestro modelo funciona más de acorde con modelos de comprensión como el de Marslen-Wilson y cols. (cf. 3.3.1.3) que no con los denominados modelos paralelos, como el de McClelland y cols. (cf. 3.3.1.4; ya dijimos que de estos modelos sólo tomábamos su filosofía, no su mecánica).

Entre el traslado de información hacia el marco táctico, y la extracción de información del léxico por el siguiente nodo, se produce un tiempo de espera, destinado a decidir la optimización del algoritmo de búsqueda. Es decir, dado que el algoritmo de búsqueda en el léxico actúa una sola vez para extraer información, sea en el nivel que sea, debe decidirse a qué nivel ejecutar el algoritmo. Si no conseguimos explicar esta opti-

mización, no existe nada que nos garantice terminar un nivel antes de comenzar el siguiente (como sucedía en modelos como el de Garret (cf. 3.3.2.1)). La preferencia del funcionamiento estará siempre decantada hacia el nodo superior, excepto en el caso que en un nivel inferior (como el morfológico respecto al sintáctico) deba extraerse información "local" -en relación a los nodos activados con anterioridad¹⁹-, en cuyo caso la activación de estos nodos en el nivel inferior será mucho mayor. Ejemplificaremos la relación de estos dos algoritmos algo más adelante, después de caracterizar con más precisión este segundo algoritmo de traslado de la información hacia el marco táctico.

El tiempo que tardan las reglas de reescritura independientes del contexto en formar un diagrama arbóreo para el primer nodo, permite al segundo conectar su información con el primero, pues tras la extracción de significado del léxico también la traslada hacia el marco táctico. Esta conexión se producirá únicamente entre raíces o temas, por un lado, y afijos, por otro, puesto que la construcción del diagrama arbóreo, al seguir la información del primer nodo, verá si éste se subcategoriza o no para determinados afijos. La información que poseen los afijos tras la extracción léxica servirá, entonces, para formular las condiciones de buena formación, pero no para guiar la construcción de diagramas arbóreos.

Un hecho importante es que el tiempo de espera de los nodos conectará un ítem con sus morfemas, pero no con otras categorías léxicas. Dos son las razones para que esto no suceda. En primer lugar, cuando todos los morfemas se han satisfecho para un determinado ítem, el siguiente algoritmo de búsqueda en el léxico se ejecutará en el nivel sintáctico, no en el morfológico (pues ya se ha efectuado la condición de localidad que mencionábamos en la nota 19). Segundo, entre la información local que debe satisfacerse en el nivel morfológico, figuran las condiciones de los nodos comunes a más de un sistema (nuestro ejemplo del "plural"), las cuales separan claramente la información entre categorías léxicas.

Pongamos un ejemplo para entender mejor el funcionamiento de esta primera parte del modelo (la activación que marcaré a través del tamaño de las líneas de conexión excitadoras e inhibitoras en los nodos es ficticia). Retomaremos nuestra oración *Algunos hombres son reyes* de la página 150 de este capítulo. En la Fig. 5.7. hemos introducido un conjunto mínimo de nodos de los niveles sintáctico y morfológico con conexiones descendentes (producción): (las conexiones representadas son muy pocas, y sólo están dibujadas las más directas; así, por ejemplo, *algun*²⁰ y *-s* estarían conectados, aunque en la Fig. 5.7 no se observe.)

¹⁹ Por "información local" entenderemos, de manera informal, toda la información relativa a un determinado nivel, es decir, toda la información que un ítem posee en un determinado nivel.

²⁰ Introduzco el nodo *algun* sin rasgos ortográficos (de hecho, sin rasgos fonológicos o fonéticos) porque su introducción pertenecería a niveles inferiores.

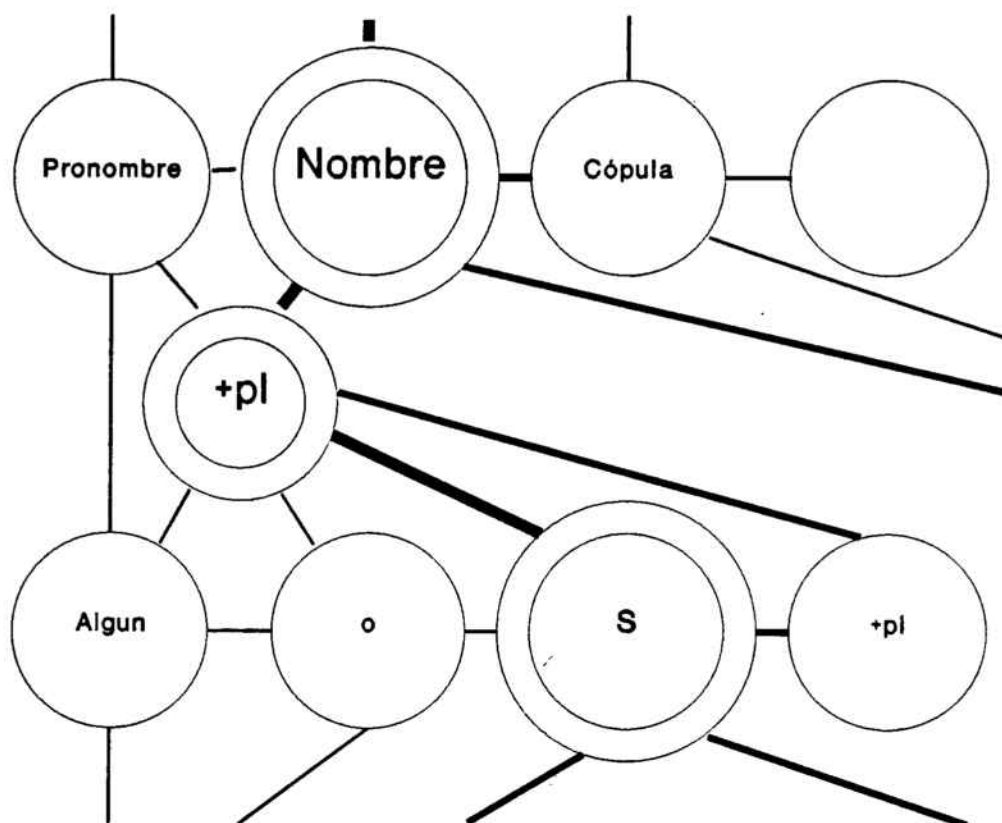


Fig. 5.7. Red léxica en los niveles sintáctico y morfológico.

Los nodos marcados con una doble línea son los nodos activados en un momento determinado de tiempo t , y son nodos donde la activación es mayor²¹. Estos nodos envían activación bastante elevada a otros nodos conectados directamente. En el momento t , la activación sintáctica más elevada se encuentra en *nombre* y *+pl*, y la activación morfológica en "-s", lo cual quiere decir que *algun* y *-o-*, en el nivel morfológico, están "esperando" en memoria mientras se construye en diagrama arbóreo. El conflicto que queríamos ejemplificar reside en la doble activación de *nombre* y *-s*, pues ambos han acudido al léxico, pero el algoritmo ha funcionado de forma secuencial. El procedimiento será como sigue:

Primero, el rasgo sintáctico *pronombre* y los rasgos morfológicos *algun* y *-o-* están en el marco táctico; para ser exactos, debemos decir que *pronombre* ya está insertado en el diagrama arbóreo, mientras que *algun* y *-o-* están almacenado mnésicamente esperando que se ejecuten las reglas de reescritura independiente del contexto.

²¹ La fórmula de activaciones y excitaciones se ha mencionado anteriormente (cf. p. 148).

Segundo, tras la activación y traslado de *-o-* en el nivel morfológico, tres nudos se encuentran activados y el algoritmo de búsqueda en el léxico debe ejecutarse con un sólo elemento. En este momento, debemos impedir que *nombre* en el nivel sintáctico ejecute el algoritmo, aunque la preferencia es siempre del nivel superior (en la producción) como hemos dicho. ¿Cómo hacer esto?

La ejecución del algoritmo de búsqueda en el léxico se produce por *-s* porque está más activado que *nombre* en el nivel sintáctico (de *-o-* y el nodo común *+pl*) y, sobre todo, porque es un elemento "local" respecto a *algun*, *+pl* y *-o-*. Es decir, el nodo *+pl*, que todavía está activado al nodo *pronombre* debe enviar un *feedback* positivo hacia ese mismo nodo, que se satisfará cuando todo el pronombre esté realizado morfológicamente. Las condiciones de localidad y una mayor activación²².

En tercer lugar, tras el traslado de *-s*, se activará con más fuerza *nombre* en el nivel sintáctico, mientras que *+pl* seguirá activado, y no empezará a decaer hasta que el nivel morfológico haya introducido todos sus rasgos plurales.

De hecho, habría que notar que el nodo de plural en el nivel morfológico no sería imprescindible, pues ésta información estaría contenida en la información morfológica de *-s*. Sin embargo, creemos que estos nodos deben existir porque proporcionan una información muy importante. La existencia de un nodo como éste entre el pronombre y el posterior nombre sirve de pausa (con el consiguiente tiempo de espera) entre ambos elementos, de forma que cuando se traslade el nombre hacia el marco táctico, el pronombre con todos sus componentes estarán ya insertados. Además, la desactivación de este nodo permitirá que el nodo común superior entre en el período normal de decaimiento.

El algoritmo de búsqueda en el léxico no tendrá en cuenta este nodo porque su activación decaerá antes de que el algoritmo ejecute el ítem. Este nodo comienza a decaer cuando *-s* se está trasladando hacia el marco táctico, y es el momento en que el algoritmo está ejecutando *nombre* en la sintaxis.

Así, en síntesis, recapitularemos el funcionamiento de este primer paso. Existe un algoritmo de búsqueda en el léxico que funciona a través de una jerarquía ordenada según la frecuencia en todos los niveles, pero de forma independiente. Cada vez que un ítem léxico es extraído, se traslada hacia almacenes mnésicos para ser colocado en un diagrama arbóreo, pero este traslado coincide con otras extracciones del léxico, ya en el mismo nivel, ya en otros niveles. Dado que el algoritmo de búsqueda en el léxico funciona con un sólo ítem, se ejecutará dependiendo de la activación y bajo condiciones de "localidad", por lo que siempre se cruzarán en la red léxica las informaciones

²² La mayor activación, de hecho, está en conexión directa con la localidad, pues cuanto más cercanos se encuentren dos elementos (localidad) más conexiones excitadoras -y también inhibitoras- se producirán.

de un mismo ítem (mismo en la superficie), pero nunca las informaciones de varias categorías léxicas mayores (sintácticas).

En lo que concierne a la inserción de los ítems en el marco táctico, podemos observar primero que existe una relación clara entre nuestra propuesta y las estructuras de Selkirk (1982) que vimos en el capítulo 4 y que retomamos aquí:

- (5) *Palabra* → *Raíz* + *afijo*
Raíz → *Raíz* + *afijo*
Palabra → *Raíz*

De esta forma, se producirá una conexión entre estas estructuras antes del marco táctico, pero en el último estadio de la red léxica. Esta conexión produce una primera formación de la palabra compleja, quizás en términos de RFP (Aronoff, 1976), siguiendo el mecanismo probabilístico de los sistemas formales (cf. 5.1.2.2). Así, la RFP que proponemos, es como sigue:

- (6) a. $[[X]_i + Af.]_j \rightarrow_{p(i,j)} [P]_j$
 b. $[P]_i \rightarrow_{p(i,j)} [[X]_i + Af.]_j$

La nueva lectura es la siguiente. De una palabra podemos descomponer su estructura en forma de base (raíz o tema) y afijo(s), de igual forma que podemos construir la palabra desde la base y el afijo (para la comprensión y producción respectivamente). En cualquier caso, la formación o producción de palabras complejas viene determinada por la probabilidad de la regla en cuestión, probabilidad que es un efecto de las partes del compuesto.

Permitir la formación de palabras en el último estadio de la red léxica es necesario para comparar, en la propia red, la información "en decaimiento" del nodo sintáctico *pronombre* con la palabra formada. De esta forma, las RFP de la red léxica permiten, como veremos, una primera condición de buena formación sobre las estructuras que vayamos creando. Así las cosas, es evidente que la red léxica puede hacer un *backtracking* mucho antes de llegar al diagrama arbóreo, pues la probabilidad, por ejemplo, de una regla que una, con independencia de sus rasgos, un nombre propio con un afijo de género es de prácticamente 0. La activación será mayor y se extenderá con más fuerza a través de la red léxica cuanto mayor sea la probabilidad de la formación propuesta. En caso de formaciones posibles, se llegará al diagrama arbóreo y serán las convenciones de percolación de rasgos (un algoritmo más, de hecho) las que desharán malas formaciones, reactivando los nodos léxicos.

Como veremos en seguida, postularemos en el trabajo -en los capítulos 6 y 7- que la alteración en la afasia gramática se centra en esta construcción de estructuras a través de RFP antes de la inserción léxica de los ítems en el marco táctico.

Una vez que todo este proceso está en marcha, también lo está la formación de marcos tácticos y la inserción de los elementos que estaban almacenados en la red léxica. Es evidente, tras lo expuesto, que los elementos que entren en la inserción léxica sean aquéllos más probables, pues ya se ha efectuado una primera criba. Es decir, tras una actuación exitosa de las RFP (que, como acabamos de ver, no tienen en cuenta rasgos léxicos), se ha producido una conformación de la nueva palabra formada²³ entre los diferentes niveles. Será ahora en el marco táctico donde se produzca la elección correcta.

En el marco táctico el algoritmo que funciona es el de las convenciones de percolación de rasgos, que funciona de manera binaria como hemos indicado antes (cf. p. 153)²⁴. Si el mecanismo de percolación de rasgos es correcto, entonces se insertará el siguiente elemento en el marco que, si pertenece a la misma estructura, volverá a ejecutar el algoritmo de percolación.

Si retomamos el ejemplo anterior, podemos afirmar lo siguiente. Las reglas de formación de palabras complejas desde una base y un afijo sirve de guía a las reglas de reescritura independientes del contexto. Una forma de ver estas reglas es como una gramática generativa con formaciones, en el nivel morfológico, del tipo expuesto en (5). En niveles diferentes, por ejemplo el sintáctico, puede ser que éstas reglas tengan más peso, pero esto no sucede en el nivel morfológico, donde la red léxica actúa como un autómatas. En efecto, se produce un número finito de pasos y se accede a un estado una vez que se ha agotado (decae la activación de) el anterior. Además, existe una memoria que, en este caso, se relaciona con el tiempo de espera en la construcción del diagrama arbóreo. Los pasos están perfectamente determinados (por probabilidades) pero si el conjunto de aspectos para que se produzcan buenas formaciones no se satisface, se produce un *backtracking* (o marcha atrás) para producir otra elección.

Así, cuando el afijo *-s* llega al final de la red léxica, se inserta en la estructura allí existente (*alguno*), formando una estructura compleja sin rasgos. Si por la razón que fuera (probablemente una hiperactivación de *-s*), la estructura que se formara secuencialmente fuera **algun-s-o*, las RFP la desecharían porque su probabilidad de aparición es de 0. Dado que la estructura *algun-o-s* es correcta, y como las reglas de reescritura ya han tenido tiempo de formar una estructura de acuerdo a los marcos de subcategorización de *algun*, puede ya producirse una inserción léxica de estos elementos.

²³ Palabra *-¡reitero!*- sin rasgos léxicos asociados.

²⁴ Debe notarse, de hecho, que las convenciones de percolación de rasgos tal y como las formuló Lieber (1981) son también binarias, pues primero se satisfacen las convenciones I y II y, sólo posteriormente, la convención III. Por esta razón, nuestra propuesta no entra del todo en conflicto con tales convenciones.

Una vez que se ha producido la inserción léxica (en otras palabras, después de que la primera condición de buena formación se ha satisfecho (las RFP)), se ejecutan las convenciones de percolación de rasgos. Es aquí cuando se comparan los rasgos léxicos de los ítems y donde, si no se produce una relación entre los mismos, se envía información al nodo *pronombre* en la sintaxis para que reinicie la activación de los nodos desde el inicio. En este caso, el proceso vuelve a comenzar con el algoritmo de búsqueda en el léxico, pero ahora teniendo en cuenta elementos léxicos menos frecuentes.

En definitiva, una vez que los elementos han sido trasladados al marco táctico, existen dos algoritmos significativos en relación con las condiciones de buena formación de la gramática. Primero, un conjunto "sencillo" de RFP actúa sobre los elementos en memoria, formando una palabra compleja con estructura interna que determinará, a través de sus conexiones léxicas, si se corresponde con estructuras posibles de la lengua. Segundo, en el marco táctico, las condiciones de percolación de rasgos formarán nodos complejos de información donde debe existir una correspondencia. En caso de que fallara alguno de los dos estadios, se volvería hacia atrás para extraer otra información del léxico, en este caso de menor frecuencia.

Teniendo en cuenta nuestra propuesta, consideramos que es plausible que el cerebro funcione como un sistema formal con algoritmos probabilísticos del tipo Sherwood, y no sería descabellado suponer que en una patología se produce un defecto en tal algoritmo y el paciente debe recurrir a otros algoritmos. Antes de analizar esta propuesta con un poco de detenimiento, veamos por qué es posible que un paciente puede hacer uso de otro algoritmo.

Las relaciones que se producen entre las distintas áreas del lenguaje en el cerebro son de carácter excitador e inhibitor. Prácticamente, todos los investigadores asumen que la jergafasia neológica es producto de una desinhibición de las zonas temporoparietal por una desconexión de éstas con el lóbulo frontal. Lo que aquí estamos afirmando es algo muy similar. En algunas ocasiones (como consecuencia de una hiperactivación o un hipoactivación), el funcionamiento normal de un algoritmo puede alterarse de una forma u otra, produciendo errores selectivos a unas determinadas estructuras. Debe notarse que nunca podemos asumir que el funcionamiento es erróneo en su totalidad, porque sino no podríamos explicar los casos en que el paciente produce correctamente una serie de respuestas.

Así, en afasias sensoriales (posteriores), una desinhibición causada por la desconexión con el lóbulo frontal podría producir un conjunto de hiperactivaciones que llevarían a la creación de información compleja y a la emisión de la misma de forma independiente a su corrección (pues el gasto de tiempo sería excesivo). Por su parte, en el caso de afasia motoras (anteriores) se producirían hipoactivaciones (como lo demuestran las lesiones frontales a nivel motor) que se traducirían en un algoritmo que,

con el mínimo de información disponible, intenta generar una respuesta siempre correcta. Como vamos a ver ahora, esta dicotomía se sostiene perfectamente en la tipología algorítmica que propusimos páginas atrás.

Si eliminamos, por ahora, la caracterización de los algoritmos numéricos, que podrían ser los existentes en pacientes con graves lesiones (v.gr., afasias globales) donde se produce una respuesta, sea o no correcta, los dos algoritmos que debemos revisar son el Monte Carlo y el Las Vegas.

Un algoritmo del tipo Monte Carlo podría estar presente en afasias de tipo posterior donde siempre se da una respuesta, sea o no correcta. Este algoritmo extraería toda la información disponible (palabras de contenido y palabras de función), pero no se satisfarían las convenciones de percolación de rasgos. El problema del paciente sería que formularía emisiones tomando como base las formas más frecuentes de la gramática. Marshall, en 1987 (cf. Ellis y Young, 1988), señaló que podemos caracterizar perfectamente el habla de un afásico anómico (sensorial o de localización posterior) utilizando sólo las 100 palabras más frecuentes de la lengua inglesa. El texto sería el siguiente:

«I have one or more of them. It's a...I like them. It must be over there in the...by the...but is not. My...also made one for some...that he had been with in the...as a...it was before he had his...most of them are like that. They can also be had from the...a man has them, many of them, but a new one would be even more of a...Did you have one when you were with them? You said that you had one from the time that you were at...No, if that were so, you could not have made so much...at it all these years. Even then it's not the first new one that I must have been through».

(Marshall, 1987; cf. Ellis y Young, 1988, p. 121).

Es muy probable que los errores de sujetos normales en los que se producen sustituciones o intercambios de palabras (cf. p. 63) se deban a la utilización de un algoritmo de este tipo por una hiperactivación de nodos asociados (formal o semánticamente) con el nodo que deseábamos generar. Como en las afasias sensoriales, toda la información llegaría hasta los respectivos diagramas arbóreos y allí no se produciría el fenómeno de *backtracking*, por decaimiento en las activaciones (patología) o por una falta de atención (normalidad). Un aspecto significativo, como vamos viendo, es que podemos explicar los fenómenos de la patología a través de exacerbaciones de errores que suceden a menudo en sujetos normales (Stemberger, 1984).

Por otro lado, un algoritmo del tipo Las Vegas podríamos encontrarlo en las afasias de predominio frontal (afasias anteriores) donde siempre que se dé una respuesta será correcta. Los pacientes accederán a poca información pero intentarán producir siempre una respuesta correcta. Es probable que las convenciones de percolación de rasgos se realicen correctamente aquí, pero las formaciones que se generan con las RFP no mantienen el predominio probabilístico del algoritmo, como veremos en nuestros

pacientes. De igual forma, errores de sujetos normales como los intercambios con anclaje o los cambios en la raíz y los morfemas (cf. p. 64), se producirían por una hipoactivación de estos elementos: una actividad normal de raíces con una hipoactivación de algún afijo, produce fácilmente un desplazamiento del afijo más activado dentro de la secuencialidad (por ejemplo, en el error *cuando lo ha cogidon*, por "cuando lo han cogido", puede explicarse por una hipoactivación del afijo *-n* que propiciaría, dada la mayor activación de *cogido*, una estructura del tipo *ha + cog + ido + n*. Una vez más, los errores de sujetos normales y los errores patológicos se explican desde la misma causa, con la salvedad de que en un caso (sujetos normales) es un problema periférico, quizás de atención, y en el otro (pacientes), se trata de un problema neuropatológico.

Desde otra perspectiva, podemos afirmar que los sujetos normales ejecutan algoritmos teniendo en cuenta la normalización (cf. p. 162). Cuando un sujeto normal activa la red léxica, la ejecución del algoritmo debe ser aquella que permita a ese algoritmo una inserción léxica normalizada (una inserción léxica donde nodos de la red léxica y nudos del diagrama arbóreo coincidan en un 100% de los casos).

La actuación de otros algoritmos en el caso de pacientes se reduce a una aproximación a la normalización. Así, la utilización de algoritmos del tipo Monte Carlo no se adecúa a la normalización debido a la desinhibición producida por la desconexión entre el lóbulo frontal y los lóbulos posteriores, de forma que se insertan en el marco táctico más elementos de los que éste puede soportar. Por otro lado, la ejecución de algoritmos tipo Las Vegas producen siempre una normalización, aunque ésta no sea la correcta, de forma que, aunque el marco táctico coincida con los requerimientos de subcategorización, las RFP no actúan de la forma probabilística que deberían. Los ejemplos de esta actuación los iremos viendo en los capítulos posteriores.

Estos hechos que acabamos de exponer, además, justificarían mínimamente la hipótesis de que las estructuras mnésicas serían locales, mientras que la red léxica sería global. En el caso de los afásicos posteriores fallaría la inhibición enviada desde el lóbulo frontal a los lóbulos posteriores (no se producirían vueltas hacia el léxico una vez que se ha producido la inserción léxica), mientras que en las afasias motoras el problema se encontraría en el último estadio de la red léxica, tanto en la memorización de los elementos que debemos insertar como, sobre todo, en las RFP que forman estructuras de acuerdo con el mecanismo de probabilidades. Veremos detalles de estos hechos, como hemos dicho, en los capítulos 6 y 7.

Antes de finalizar este apartado me gustaría hacer un breve comentario terminológico. Hemos distinguido claramente los componentes de un proceso, y los hemos denominado "representación" (o estructura) y "algoritmo". Estos términos se incluyen en un conjunto cognitivo mayor. En una conferencia dada en Barcelona, Y. Joannette distinguía los siguientes niveles dentro de una teoría cognitiva:

(1) un *dominio* cognitivo, que está formado por un conjunto de funciones cognitivas, tales como el lenguaje, la memoria, el cálculo, etc.

(2) una *función* cognitiva, que consta de un conjunto de componentes cognitivos. El lenguaje, por ejemplo, está formado por los componentes, semántico, sintáctico, morfológico y fonológico, entre otros; y

(3) un *componente* cognitivo, que se compone de un conjunto de *subcomponentes*. En cualquier componente lingüístico encontramos un conjunto de representaciones y algoritmos²⁵.

Este último aspecto es el que estudiamos en este trabajo y es el elemento diferenciador de una investigación de caso único. Las investigaciones de base son, principalmente neurológicas (investigación "a pie de cama"); los estudios psicométricos de tests o baterías de tests son, prioritariamente, de carácter neuropsicológico; y las investigaciones realizadas sobre subcomponentes son las que podemos denominar neuropsicolingüísticas (en nuestro caso, aunque podrían realizarse otros estudios).

5.3. VARIABLES DE ESTUDIO

Los objetivos bajo investigación de nuestro trabajo se centran en las siguientes consideraciones:

(1) ¿Cómo está organizado el componente morfológico de la gramática? y, en particular, ¿cómo está organizado el subcomponente flexivo de la morfología?

(2) ¿Cuáles son las diferencias o similitudes entre las representaciones y los algoritmos de la gramática?

(3) ¿Existe una separación clara entre la morfología nominal y la verbal?

(4) ¿Puede explicarse la separación entre la morfología nominal y verbal, si existe, a través de nuestro modelo? y, si es posible esa interpretación, ¿debe explicarse a través del conjunto de representaciones o bien gracias al mecanismo algorítmico (probabilístico)?

Antes de analizar el comportamiento de los pacientes ante el experimento, veremos qué conjunto de pacientes hemos analizado y qué conjunto de variables hemos utilizado

²⁵ El término "algoritmo" se ha definido también con las etiquetas "proceso", como hemos visto, y "acceso", aunque como hemos defendido (Lecours, Ardila, Peña, y Diéguez (a aparecer)), un acceso puede ser de diferentes formas (tal y como hemos propuesto para los algoritmos).

para realizar nuestra investigación. Todo ello, sin embargo, está encabezado por la hipótesis que queremos demostrar.

5.3.1. Hipótesis

El experimento se concentra en dos análisis: (a) flexión nominal de número, de forma prioritaria, y análisis de otras variables (género, concordancia, etc.), en segundo término; y (b) flexión verbal de tiempo (para presentes, pasados y futuros absolutos, simples y compuestos -en forma de tiempo compuesto o perífrasis verbal- de verbos en indicativo flexionados para la 3ª persona singular).

Aunque mantenemos, con Kehayia (1990), Kehayia, Jarema y Kadzielawa (1990), y Jarema y Kehayia (1992) que los pacientes no producen violaciones de las gramáticas de las lenguas que hablan, no estamos de acuerdo en caracterizar la actuación de los pacientes en términos de alteraciones estructurales. Una explicación en los términos mencionados (que veremos en los próximos capítulos) no se incluye en un modelo neuropsicolingüístico y no permite la explicación de los errores en sujetos normales.

Hipótesis I

El patrón de actuación de los pacientes afásicos agramáticos se desarrolla a través de la computación de representaciones y algoritmos. La utilización de estrategias compensatorias por parte de los pacientes consiste en la ejecución de algoritmos más sencillos para la realización de tareas psicolingüísticas.

Hipótesis II

Las diferencias observadas entre afásicos agramáticos de diferentes lenguas no se deben a diferencias significativas entre las lenguas o a violaciones de las gramáticas de las mismas, sino que se interpretan por una organización léxico-gramatical distinta que produce ejecuciones algorítmicas diferentes.

Queremos demostrar, por lo tanto, que la actuación de los pacientes agramáticos presenta una alteración en el algoritmo de ejecución general (como el resto de pacientes afásicos) y que, en particular, la actuación está determinada por la utilización de un algoritmo probabilístico, diferente del que utilizan los sujetos normales y pacientes con otras patologías del lenguaje. Es decir, pretendemos mostrar que todos los pacientes presentan un déficit algorítmico (y no estructural), y que las diferencias entre ellos se centran en el tipo de algoritmo ejecutado por un conjunto de estrategias compensatorias.

5.3.2. Sujetos

Los sujetos son 3 afásicos agramáticos estudiados en el Hospital Nuestra Señora del Mar de Barcelona entre mayo y junio de 1992 y enero de 1993. Todos fueron analizados en diferentes sesiones (de forma aproximada, una por cada tarea psicolingüística (cf. 5.2.3). El orden de administración de las tareas fue el siguiente: 1) repetición; 2) comprensión; 3) producción I; y 4) producción II. Todos los sujetos fueron emparejados con sujetos controles normales con, aproximadamente, la misma edad, sexo, nivel escolar y años de escolaridad, dominancia manual y lenguas habladas (y conocidas). Todos los pacientes presentan una etiología similar de la lesión. También en todos ellos, el catalán aparece como segunda lengua, mientras que uno de ellos (C.P.N.) presenta, además, un pequeño dominio del francés.

En esta página y las que siguen mostramos un cuadro y las características más importantes de los tres pacientes:

VARIABLES DEL PACIENTE

Nombre	Edad	Sexo	Nivel escolar	Años escolaridad	Dominancia manual
C.P.N.	48	F	Bachillerato elemental	8-10	Derecha
J.P.N.	44	M			Derecha
J.G.S.	58	M	Estudios primarios	5-12	Derecha

Tabla 5.1. Variables del paciente.

VARIABLES DE LA LESIÓN

(1) C.P.N.: la etiología es un AVC²⁶ con infarto fronto-temporal izquierdo. Presenta antecedentes psiquiátricos con tratamiento. Ingresó por paresia en las extremidades derechas y afasia.

²⁶ Accidente vascular cerebral.

El cuadro clínico²⁷ se caracteriza por las siguientes alteraciones:

- (a) dificultad en la expresión por falta de palabras y lentificación;
- (b) repetición preservada casi completamente;
- (c) defectos de comprensión discretos, principalmente en pseudopalabras y en materiales complejos;
- (d) alexia y agrafia
- (e) evocación categorial alterada;
- (f) trastornos de las actividades mentales neuropsicológicas más complejas.

Se diagnostica como afasia tipo Broca con agramatismo. Ninguna alteración impide realizar nuestra investigación.

(2) J.P.N.: la etiología es un AVC isquémico de la arteria silviana izquierda (fronto-temporal). En el momento de ingreso presentaba pérdida de fuerza en las extremidades derechas, afasia, desorientación y desviación de la comisura bucal. Tiene antecedentes de enolismo y HTA²⁸ (con tratamiento).

El cuadro se caracteriza por las siguientes disfunciones:

- (a) expresión no fluente, con anomia marcada y discretas desintegraciones fonéticas (anartria);
- (b) defectos en la repetición muy discretos;
- (c) comprensión preservada, pero con defectos en pseudopalabras y materiales complejos;
- (d) discreta alexia, pero sin agrafia
- (e) evocación categorial alterada.

Se diagnostica como afasia tipo Broca con agramatismo. Ninguna alteración es significativa en relación a nuestra prueba.

(3) J.G.S.: la etiología es un AVC isquémico. El TAC presenta zonas hipodensas occipital izquierda y parietal derecha (probables AVC isquémicos antiguos) y, sobre todo, una zona hipodensa temporo-parietal izquierda²⁹. En el momento de ingreso pre-

²⁷ Para una presentación completa de las tareas neuropsicológicas, me remito al Apéndice A. Esta nota se hace exhaustiva a todos los pacientes.

²⁸ Hipertensión arterial.

²⁹ Además de una discreta atrofia cerebral cortico-subcortical, las zonas hipodensas se corresponden con infartos múltiples en el territorio de las silvianas (izquierda y derecha), así como de la cerebral posterior izquierda. Se observa una discreta dilatación del sistema ventricular con ensanchamiento de los surcos y cisuras cerebrales.

senta debilidad en las extremidades derechas, afasia y disminución de vigilancia. Tiene antecedentes de HTA con tratamiento.

El cuadro presenta las siguientes características:

- (a) lenguaje no fluente;
- (b) defectos discretos en la repetición;
- (c) comprensión preservada, con alguna alteración en pseudopalabras y material complejo;
- (d) alexia y agrafia
- (e) evocación categorial alterada.

Se diagnostica como afasia tipo Broca. Ninguna alteración es pertinente para no poder realizar la prueba.

5.3.3. Metodología

La investigación de déficit morfológicos en los tres pacientes afásicos agramáticos se realizó a través del análisis de tres tareas psicolingüísticas: repetición, comprensión y producción. Estas tareas son una adaptación al español del test elaborado por Eva Kehayia (1990). La tarea consiste en un emparejamiento entre una oración y dos o tres dibujos (excepto, claro está, en la tarea de repetición, así como en la tarea de producción II donde el paciente debía describir un dibujo). Las oraciones (cf. Apéndice B) se han adaptado al español, mientras que el conjunto de dibujos (cf. Apéndice C) se han tomado prácticamente de la tesis de la autora³⁰.

El estudio por separado muestra aspectos significantes de la actuación lingüística de los pacientes, pero es importante realizar el análisis de forma conjunta (es decir, el estudio de varias variables psicolingüísticas) para poder delimitar claramente la(s) causa(s) del déficit. Las tres tareas se examinan con el mismo conjunto de estímulos y, prácticamente, con el mismo conjunto de relaciones morfológicas. La distribución de las oraciones es al azar y se presenta una sola oración por cada lámina o dibujo.

Las tareas se realizan de la siguiente forma:

1) **Repetición:** se incluyen 210 oraciones con un ítem de análisis cada una. El método de presentación de este conjunto de oraciones es evidente: el examinador pronuncia una oración e invita al paciente a repetirla exactamente igual.

³⁰ Agradezco, una vez más, a Kehayia por su autorización para elaborar esta prueba en pacientes españoles y las facilidades mostradas para la publicación en este trabajo.

Para la morfología nominal se estudian 72 oraciones estudiando las dicotomías de número (singular/plural) y función gramatical (sujeto/objeto). En segundo término, se analizan las distinciones de género y la concordancia del nombre con el artículo y adjetivo, así como con la cópula y el verbo. Las oraciones presentan el siguiente formato:

- (7) *El coche es nuevo*
Los coches son nuevos
 El niño mira *el coche*
 El niño mira *los coches*

De las 72 oraciones mencionadas, 28 tienen el esquema observado en (7). En otras 28 se incluyen los ítems que ocupan la posición de objeto en un sintagma preposicional [+animado] introducido por la preposición *a*:

- (8) El cazador dispara *al lobo*
 El cazador dispara *a los lobos*

Por último, las 16 oraciones restantes son, en posición de objeto, sintagmas preposicionales introducidos por preposiciones "fuertes":

- (9) El alumno aprende *del profesor*
 El alumno aprende *de los profesores*

Por lo que respecta a la morfología verbal, se analiza principalmente la distinción temporal (presente/pasado/futuro) en 138 oraciones. En segundo término, se observan datos relativos a la persona y número verbales. Para cada tiempo verbal se incluyen dos oraciones, una de ellas compuesta (tiempo verbal compuesto o perífrasis verbal). Así, por ejemplo, tenemos el patrón de estudio siguiente:

- (10) El pintor *pinta* la casa
 El pintor *está pintando* la casa
 El pintor *pintó* la casa
 El pintor *ha pintado* la casa
 El pintor *pintará* la casa
 El pintor *va a pintar* la casa

En el análisis se incluyen verbos de todas las conjugaciones regulares, así como verbos irregulares y reflexivos. Para los verbos irregulares no se incluyen verbos con

raíces opacas³¹, salvo los verbos *dar* y *hacer*, donde podría decirse que las raíces o temas de los mismos son semiopacas (para un análisis detallado, véase 7.1).

Las oraciones se ordenan al azar.

2) **Comprensión:** la técnica empleada es la de emparejamiento oración-dibujo. Se analizan prácticamente el mismo conjunto de oraciones que en la tarea de repetición. Se estudian 342 oraciones con un ítem complejo cada una. La técnica de trabajo es la siguiente: el examinador pronuncia una oración y el paciente debe señalar el dibujo adecuado a esa oración.

Para la morfología nominal se trabaja con 144 oraciones, divididas en 72 (sintagmas nominales), 52 (sintagmas preposicionales introducidos por *a*) y 20 (sintagmas preposicionales introducidos por preposiciones "fuertes"). Dado que el análisis se centra en la doble dicotomía número/función gramatical, los dibujos presentados son dos por cada oración, contrastando en ellos la dicotomía de número gramatical.

En la morfología verbal, los estímulos lingüísticos son 198 por cada dibujo, divididos en 48 (1ª conjugación), 36 (2ª), 18 (3ª), 36 (reflexivos) y 60 (irregulares). En este caso, los dibujos son tres, representando en ellos las distinciones temporales.

Las oraciones se ordenan al azar. Los dibujos, tanto para la morfología nominal como para la verbal, están dispuestos verticalmente y ordenados -en relación a las oraciones- al azar (es decir, se distribuyen los dibujos "singular/plural" aleatoriamente entre las casillas superior e inferior, en la morfología nominal, y "presente/pasado/futuro" entre las casillas superior, media e inferior, para la morfología verbal).

3) **Producción I:** se presenta el mismo conjunto de estímulos lingüísticos y visuales que en la tarea de comprensión. El número total de oraciones es de 186 con un ítem complejo cada una. El examinador prepara la producción del estímulo y, entonces, a la par que produce la oración señala el dibujo correspondiente a la misma; enseguida se señala el otro dibujo -u otro dibujo en el caso de la morfología verbal- y se invita al paciente a que emita la oración adecuada diciendo «y aquí...».

El conjunto de oraciones es de 54 para la morfología nominal (22, 22 y 10 para sintagmas nominales y preposicionales introducidos por *a* o por otra preposición) y de 132 para la morfología verbal (32, 24, 12, 24 y 40 para la distribución mencionada en la comprensión).

En esta prueba, el sujeto posee todos los ítems léxicos necesarios para producir la oración, por lo que se disminuye en la prueba el posible efecto producido por una

³¹ Como el caso del verbo *ir*: *voy, fui, iré*, etc.

anomia. La ordenación es al azar y, dadas las características de la prueba, no aparecen la misma cantidad de oraciones para cada tiempo verbal (aunque sí para la morfología nominal). En cualquier caso, se ha intentado minimizar las diferencias.

4) **Producción II:** el sujeto describe 120 dibujos (54 para la morfología nominal y 66 para la verbal, distribuidos, en el primer caso, en 22, 22 y 10 oraciones y, para el segundo, en 16, 12, 6, 12 y 20) extraídos del conjunto de estímulos presentados en la tarea de producción I.

La distribución de estímulo es al azar.

Recordemos que en los Apéndices B y C se presentan el conjunto de oraciones y dibujos empleados.

6. FLEXIÓN NOMINAL Y AGRAMATISMO

En este capítulo estudiaremos el comportamiento de nuestros pacientes agramáticos en relación con el experimento sobre flexión nominal. En concreto la exposición seguirá tres directrices. Primero, analizaremos el funcionamiento de la flexión nominal en español, distinguiendo los elementos que han entrado en relación con nuestra investigación. En segundo lugar, ofreceremos los datos y resultados que han mostrado los pacientes en las cuatro tareas realizadas. Por último, detallaremos en nuestra discusión la interpretación de los resultados obtenidos a partir de nuestro modelo del capítulo 5.

Es de especial importancia anotar que los resultados obtenidos en este capítulo, se relacionarán con los que han obtenido otros autores en lenguas distintas de la nuestra. Como ya hemos apuntado en el capítulo anterior, se prestará especial atención a los que obtuvo Kehayia en su tesis doctoral (1990), pues nuestra investigación ha adaptado los experimentos allí realizados. Cuando lo consideremos pertinente, analizaremos ciertos aspectos mencionados en otros trabajos de investigación *cross-linguistic* y, especialmente, en trabajos con una morfología "rica" como la nuestra, imbricando nuestros resultados con aquéllos. Para las referencias a la morfología flexiva de las lenguas que expondré, me remitiré a las exposiciones de los propios trabajos.

6.1. LA FLEXIÓN NOMINAL EN ESPAÑOL

El español es una lengua romance que, en su evolución desde el latín, redujo a tres las desinencias, conservó reajustados los números, suprimió en los nombres el género neutro (manteniendo algún resto en los adjetivos), perdió los casos y evolucionó hacia un sistema analítico de las preposiciones. Las marcas morfológicas del español se han mantenido prácticamente para todas las categorías gramaticales (a excepción de la marca de caso que lo ha hecho sólo para algunos elementos, como los pronombres).

El elemento principal de estudio en nuestra investigación es la marca de plural (o morfema nominal de número). A diferencia del morfema de género gramatical, indiferente en muchos casos a la base donde se adjunta, el morfema de número forma un sis-

tema coherente¹. Como función semántica, actualiza un sustantivo o una adjetivo y, en referencia al primero, informa del aumento sobre el contenido del lexema (Alcina y Blecua, 1975). Como función gramatical, por contra, funciona con los mismos papeles que el género o el artículo, esto es, marcando la concordancia con el verbo siempre que aparezca en función de sujeto.

Los morfemas de número en español son dos, singular y plural, y, considerando que el singular se marca por "-∅", los alomorfos del plural son "-s, -es", por lo que el morfema de número está representado por el conjunto {-∅, -s, -es}. En nuestra investigación hemos analizado de forma prioritaria la marca de número de artículos y sustantivos, pero, en un segundo plano, se ha estudiado también el plural de adjetivos, cópulas y verbos. La regla de formación del plural general para los sustantivos y adjetivos² es la siguiente: añaden -s aquéllos que terminan en vocal no acentuada o, aunque acentuada, sea ésta *e* u *o*; añaden -es aquéllos que acaban en consonante, excepto los acabados en *s* y cuya última sílaba es átona. Existen algunas reglas para otros ítems de la lengua, pero éstos no se han utilizado en el trabajo.

Tomando como base la prueba más extensa, la comprensión, se han utilizado principalmente plurales formados sobre vocales no acentuadas (80,55%: *casa*, *serpiente*), mientras que el resto se han obtenido desde nombres acabados en consonante (19,55%: *árbol*, *agricultor*). En ambos casos, como puede verse, el número de sílabas ha sido variable, entre 2 y 4, aunque sólo se ha utilizado un monosílabo (*flor*).

El género no se ha analizado exhaustivamente. Aun así, diremos que los elementos estudiados se corresponden con la distinción entre una y dos concordancias (Alcina y Blecua, 1975). Los elementos que se han utilizado de una concordancia son tanto sexados (*serpiente*) como no sexados (*camión*). Los de dos concordancias son heterónimos (*hombre/mujer*) y por moción, gramatical (del tipo -o/-a (*perro/perra*) y -∅/-a (*profesor/profesora*)) y del artículo (*el estudiante/la estudiante*). Con respecto al género, debe advertirse que en muchos casos un paciente puede emplear un vocabulario distinto al de la prueba realizada en relación con el elemento deseado (el examinador emplea *la cerilla*, y el paciente dice *el misto*, por ejemplo); en este caso, sin embargo, el ítem no cuenta nunca como incorrecto.

En resumen, para el sustantivo hemos combinado género y número, combinación que ofrece dos grandes paradigmas con cuatro formas:

¹ A este respecto, Marsá apunta lo siguiente (1986, pp. 120-121):

Es verdad que *perra* es femenino y *perro* es masculino; pero no es verdad que *perra* sea el femenino de *perro*, como consecuencia de flexión gramatical. El sustantivo, en cambio, sí tiene capacidad de flexión de número. No sólo es cierto que *perro* es singular y *perros* es plural, sino también que *perros* es plural de *perro*, por flexión de número.

² Para los verbos me remito al capítulo 7.

- (1) *perr-o-∅, perr-a-∅ / perr-o-s, perr-a-s*
león-∅-∅, leon-a-∅ / leon-∅-es, leon-a-s

Los paradigmas que vemos en (1) se conservan también para el adjetivo, salvo en algunos casos donde éste presenta género neutro:

- (2) *grande-∅ / grande-s, pero*
negr-o-∅, negr-a-∅ / negr-o-s, negr-a-s

Por último, el artículo, sistema gramaticalmente cerrado, consta de una base a la que se unen morfemas de género y número (Alcina y Blecua, 1975):

- (3) *el-∅-∅, l-a-∅ / l-o-s, l-a-s*

La forma neutra sin concordancia (*lo*) no se ha estudiado. Debemos advertir que siempre se ha utilizado el artículo determinado (*el, la, los, las*), limitador de los sustantivos. No se han utilizado artículos indeterminados o pronombres indefinidos o numerales para evitar que el paciente se ayude de éstos, aunque la utilización de artículos indeterminados (*un, una, unos, unas*), no calificada como incorrecta, se ha contado como producción de numeral. El amalgama *al* se ha estudiado de forma separada, como preposición y artículo, aunque, por supuesto, una expresión del paciente del tipo **a el* se ha contado como errónea.

Junto a estos aspectos sintéticos de la morfología se han analizado, en segundo término, algunos aspectos analíticos. Deben destacarse en este sentido dos estudios: primero, la utilización de preposiciones y, segundo, el estudio de concordancias. La utilización de preposiciones se ha investigado algo a fondo para ofrecer una descripción, aunque de pocos casos, del uso de este elemento lingüístico que ha suscitado controversia en muchos artículos sobre el tema afasiológico. Debe destacarse en este análisis un estudio detallado en cuanto a las muestras utilizadas de la preposición *a*, tanto con complemento directo como indirecto. El complemento directo introducido por *a* se ha utilizado siempre delante de personas o animales y, en algunos casos, cuando la rección del verbo lo requería. Debe decirse, por último, que para ampliar la muestra se han usado algunas expresiones "más o menos forzadas" -pero, en ningún caso, incorrectas desde el punto de vista lingüístico- como, por ejemplo, *Toque al perro*.

Por lo que respecta al segundo punto se han analizado concordancias entre el artículo y el nombre, y entre éste y las cópulas, verbos y atributos. La concordancia del sustantivo se refiere al género y al número con respecto al artículo, adjetivo y atributo. Con respecto al verbo, como veremos en el próximo capítulo, la concordancia se refiere al número y a la persona.

Por último, debemos mencionar algunos aspectos observados con relación al orden de palabras -o, mejor, sintagmas- dentro de las oraciones. Aunque el orden de palabras es bastante libre en español³, existe una generalización que hemos considerado importante: salvo cuando el verbo está en primera posición (cuando, por lo tanto, se ha accedido a la subcategorización del mismo), nunca el sujeto y el objeto pueden estar juntos. En nuestra investigación hemos utilizado oraciones con un sólo orden y dos o tres sintagmas (S-V y S-V-O, respectivamente), pero hemos tenido en cuenta aquellos momentos en que el paciente alteraba este orden de una u otra forma, aunque no el número de sintagmas.

Con todo lo expuesto, las distinciones morfológicas y tipos de oraciones analizados los resumimos en la Tabla 6.1 donde mostramos sólo el elemento singular, aunque para completarla deberían añadirse también los sintagmas plurales. En el capítulo 5 (cf. 5.1.3) se ofrecen más detalles de estos aspectos, por lo que nos remitimos a este apartado del trabajo:

S V O: El coche es nuevo / S V O: El chico mira el coche
S V: El autocar sale / V O: Señale el autocar
S Cóp A[tributo]: El sombrero es negro
S V O: El gato persigue a la rata, donde O = SP introducido por la preposición <i>a</i>
S V O: Las nubes están sobre el árbol, donde O = SP introducido por alguna preposición distinta de <i>a</i>

Tabla 6.1. Distinciones morfológicas y tipos de oraciones.

6.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS

Los resultados obtenidos por los sujetos controles fueron 100% correctos. De hecho, habría que mencionar que un sujeto control mostró errores en dos láminas sobre

³ A este respecto, Gili Gaya destaca, para oraciones de tres sintagmas (sujeto, verbo, objeto), las siguientes combinaciones (1961, p. 83; he introducido un sintagma objeto plural para distinguirlo claramente del sintagma sujeto):

Mi padre compró unas galletas: S V O
 *Mi padre unas galletas compró: *S O V
 Compró mi padre unas galletas: V S O
 Compró unas galletas mi padre: V O S
 Unas galletas compró mi padre: O V S
 *Unas galletas mi padre compró: O S V

la morfología flexiva verbal en una etapa preparatoria, láminas que entonces fueron eliminadas de todas las pruebas.

6.2.1. Repetición

La prueba realizada sobre los pacientes afásicos agramáticos demuestra los errores en su actuación teniendo en cuenta ciertos criterios. El criterio de calificación de éxito/error en todas las pruebas ha seguido los baremos de Kehayia (1990, pp. 57 y ss.)). La respuesta es exitosa si el paciente repite correctamente toda la oración o el sintagma que contiene el ítem de estudio. Por contra, la respuesta es errónea si se produce alguno de los siguientes tres casos: (a) la respuesta es ininteligible o el paciente no responde (o si responde lo hace con un "no" o "no sé"); (b) la respuesta del paciente no incluye el ítem estudiado; y (c) la respuesta repite una parte del ítem analizado, pero omite o sustituye el morfema estudiado. En algunos casos se han producido ayudas a los pacientes o se ha permitido que éstos den dos o tres respuestas; en este caso, las respuestas se han contado como exitosas o erróneas, pero las interpretaciones de los datos han tenido en cuenta estas repeticiones.

Para todos los casos y pruebas, se hablará de "omisiones" cuando el morfema deseado no se produzca o el paciente no produzca una respuesta; por su parte, se hablará de "sustituciones" cuando se produzca un morfema de forma errónea al estímulo. Es decir, cuando el paciente no produce una respuesta, no contesta, no sabe la respuesta o produce la(s) cadena(s) lingüística(s) que no contiene(n) el ítem objetivo (*target*), esa respuesta contará siempre, y en todas las tareas y modalidades, como "omisión del morfema", mientras que si la respuesta del paciente contiene el morfema objetivo, pero éste se encuentra desplazado de su contexto, entonces la respuesta contará como "sustitución del morfema". Este comentario es pertinente por un hecho: dijimos anteriormente (Grodzinsky, 1984) que las lenguas con una morfología productiva no omiten sus morfemas, sino que los sustituyen. Nuestra calificación, así, no se separa de esta afirmación, del todo correcta también para el español, pues las omisiones se refieren a elementos no producidos, pero no raíces o temas sin morfemas (del tipo *cant-).

En la Tabla 6.2 de la página siguiente mostramos los resultados más significativos de esta tarea:

Variable	Omisiones	Sustituciones
Nombre	sg: 1,85% (50%) pl: 5,55% (83,33% suj)	sg → pl: 0,92% (100% suj) pl → sg: 1,85% (100% suj)
Artículo	sg: 0,92% (100% suj) pl: 2,77% (100% suj)	sg → pl: 3,7% (75% obj) pl → sg: 1,85% (50%)
Verbos/Cópulas	sg: 4,95% (88,88% verbos) pl: 8,24% (60% verbos)	sg → pl: 2,52% (66,66% verbos) pl → sg: 7,91% (80% verbos)
Singulares	5,55%	3,7%
Plurales	6,48%	4,16%
Sujetos	4,62%	2,31%
Objetos	0,92%	1,85%

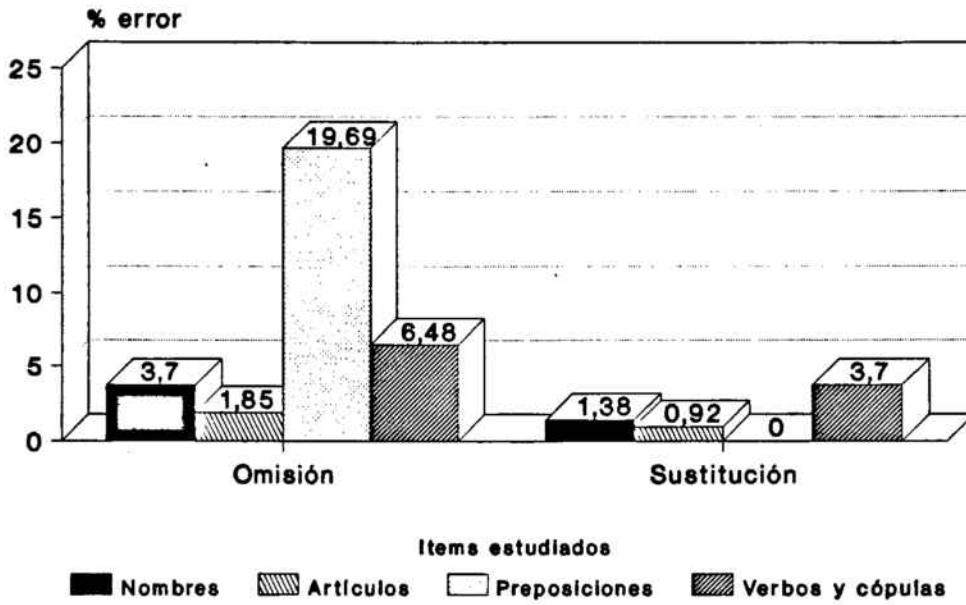
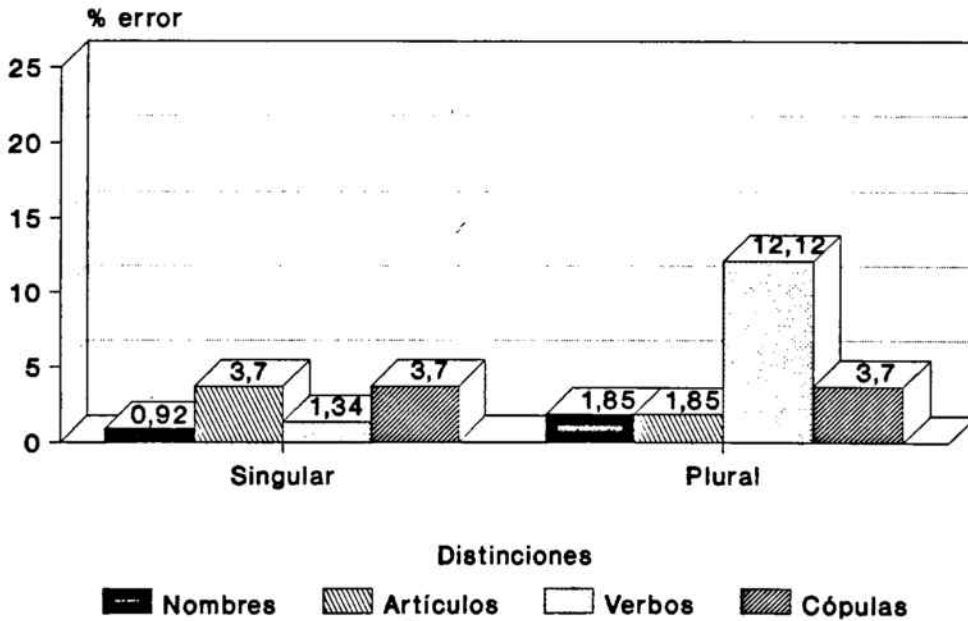
Tabla 6.2. Algunos resultados (repetición)⁴.

En las Figs. 6.1 y 6.2 de la página siguiente mostraremos las omisiones y sustituciones de ítems, respectivamente, más importantes obtenidas en esta tarea. En el recuadro superior de cada gráfico aparece el porcentaje de error del ítem investigado:

⁴ La leyenda para esta tabla y las siguientes es como sigue (no se incluyen los símbolos clásicos de la terminología lingüística, como Prep[osición], N[ombre], etc.):

- (a) sg = singular
- (b) pl = plural
- (c) suj = sujeto
- (d) obj = objeto

Los porcentajes se han hecho siempre acumulados. Por otro lado, el porcentaje entre paréntesis significa la prioridad funcional del error, es decir, indica si el error aparece con más frecuencia en la posición de sujeto o en la de objeto.

Fig. 6.1. Omisión y sustitución de ítems (repetición).⁵Fig. 6.2. Distinción singular/plural (repetición).⁶

⁵ Presentaremos la mayoría de datos para los tres sujetos. Sólo mencionaremos algunos datos por separado cuando las diferencias para alguno de los sujetos sean significativas. Por poner un ejemplo, el 19,69 % de error en las preposiciones es similar en todos los sujetos, pues la desviación estándar muestra sólo un 1,528.

⁶ La figura se lee como sigue: la columna singular indica el número de errores (en tantos por ciento) en los ítems de forma que el paciente produce un plural en lugar del singular propuesto como estímulo; la columna plural indica el patrón opuesto.

Como podemos observar, aunque los errores son infrecuentes y mínimos, los pacientes muestran el mismo patrón en relación a la omisión o sustitución de morfemas: se omiten y sustituyen más formas plurales en posición de sujeto. Los resultados son similares a los obtenidos por Jarema y Kehayia (1992) para el francés (entre un 91 y un 100% de éxito), y por Kehayia, Jarema y Kądziaława (1990) para el polaco y griego (9,36% y 15,2%, respectivamente, en sustituciones de plurales a singulares). Sin embargo, ese mismo patrón de sustituciones es mayor en inglés (36,15%⁷) tal y como podemos ver en Kehayia (1990). Los errores en verbos y cópulas son similares, con un número mayor en inglés que en las lenguas con una morfología más rica. Sin embargo, en esas lenguas es mayor el error en posición de objeto. Otros aspectos que vale la pena destacar se encuentran en las omisiones de la preposición *a* (19,04%) y de otras preposiciones distintas de *a*⁸ (20,83%). Los atributos, en posición de objeto, no presentan ningún error. Asimismo, los únicos errores en la concordancia se observan entre artículos flexionados para el plural y nombres en singular (2,31%). Como veremos, con el modelo que se postula en estos trabajos, no podemos explicar todos los datos, y especialmente las distinciones entre formas flexionadas para el singular y para el plural. Más adelante explicaremos nuestra visión a partir del modelo presentado en el capítulo 5.

Ya hemos mencionado las distinciones entre las omisiones y las sustituciones producidas. Un aspecto también importante, que se observa en ambas figuras es el mayor número de errores en la flexión verbal en relación a la flexión nominal. Apreciaremos este hecho en el próximo capítulo. En principio, podría argumentarse que este patrón se deriva de la propia tarea, pues la investigación de errores en la flexión nominal se hace pidiendo al paciente una elección entre dos dibujos, mientras que para el verbo, esta elección debe realizarse a través de tres dibujos; no obstante, esta diferencia entre ambas actuaciones se constata también dentro de la prueba para la morfología nominal, por lo que podemos generalizarla sin problemas.

Sólo los artículos presentan un error mayor en la flexión singular que en la plural (3,7% frente a 1,85%). Sin embargo, ya apuntamos en la Tabla 6.2 que los errores en los artículos se producen predominantemente en posición de objeto, a diferencia del resto. Más adelante justificaremos estos hechos.

Concluiremos este apartado observando que todo este patrón de actuación es francamente correcto y casi perfecto, si exceptuamos los verbos, cópulas y preposiciones. Además, no se producen errores en la sintaxis de los pacientes como se deduce del éxito en la concordancia de los ítems.

⁷ En inglés el patrón de omisiones es de un 90% en relación con las formas alómorfas ([-s] y [-z]), y de un 10% en relación con la variante silábica ([-iz]).

⁸ En adelante las denominaré con el nombre arbitrario de "preposiciones fuertes".

6.2.2. Comprensión

En la tarea de comprensión, como dijimos, se presentan dos dibujos por cada emisión proferida. La tarea se considera exitosa si el paciente señala el dibujo correcto. Si apunta un dibujo incorrecto o no es capaz de producir una respuesta, se cuenta como error su respuesta. Si el sujeto realiza una elección errónea, pero se corrige a sí mismo, la respuesta se considera también correcta.

En la Tabla 6.3 mostramos algunos resultados obtenidos:

Variable	Omisiones	Sustituciones
Sintagma Nominal	sg: 0,46% (100% suj) pl: 0,98% (100% obj)	sg → pl: 5,72% (66,66% suj) pl → sg: 1,96% (100% obj)
Singulares	1,39%	4,16%
Plurales	0,92%	1,85%
Sujetos	0,46%	2,78%
Objetos	0,98%	4,9%

Tabla 6.3. Algunos resultados (comprensión).

Como puede observarse, los resultados en la tarea de comprensión son similares a los que hemos encontrado en la tarea de repetición por lo que respecta al número de respuestas con éxito. Los resultados son también iguales en las lenguas estudiadas por Kehayia (1990), Kehayia, Jarema y Kadzielawa (1990), y Jarema y Kehayia (1992); así, las sustituciones de plural a singular son de un 4,65% en polaco, un 10,4% en griego y de un 41,65% en inglés (en francés el patrón de actuación fue de un 96,16% exitoso). Encontramos, entonces, que los resultados son muy similares a los que hemos visto: las lenguas donde el componente morfológico tiene un peso significativo en la lengua, exhiben muy pocos errores.

En español, tan sólo son importantes los errores que encontramos en los sintagmas preposicionales introducidos por preposiciones fuertes (6,67% tanto en la omisión como en la sustitución de plurales), así como las sustituciones de la flexión nominal para el singular. En este caso, los errores en los sintagmas preposicionales introducidos por *a* no producen datos sustanciales.

6.2.3. Producciones I y II

En esta tarea, la actuación se considera exitosa si el paciente es capaz de producir el ítem requerido con la flexión adecuada. Se considerarán errores el resto de casos: (a) si la respuesta es ininteligible o el paciente no responde (o bien responde con "no" o "no sé"); (b) si la producción del ítem requerido es errónea; y (c) si la producción incluye sólo los elementos que acompañan al elemento estímulo. Si el paciente da una respuesta con alguna ayuda, la respuesta se interpreta de forma diferente.

Uniremos los datos obtenidos para las tareas de producción I y II porque el análisis de los datos para la producción II muestra unos resultados similares a los de la tarea de producción I, pero con un número mayor de errores.

Un hecho significativo de estas tareas, y que ya apuntan Kehayia (1990), Kehayia, Jarema y Kądziaława (1990), y Jarema y Kehayia (1992) es la aparición de numerales tanto para el plural como para el singular. Esta tendencia es muy clara en todas las lenguas, como podemos ver en la Fig. 6.3:

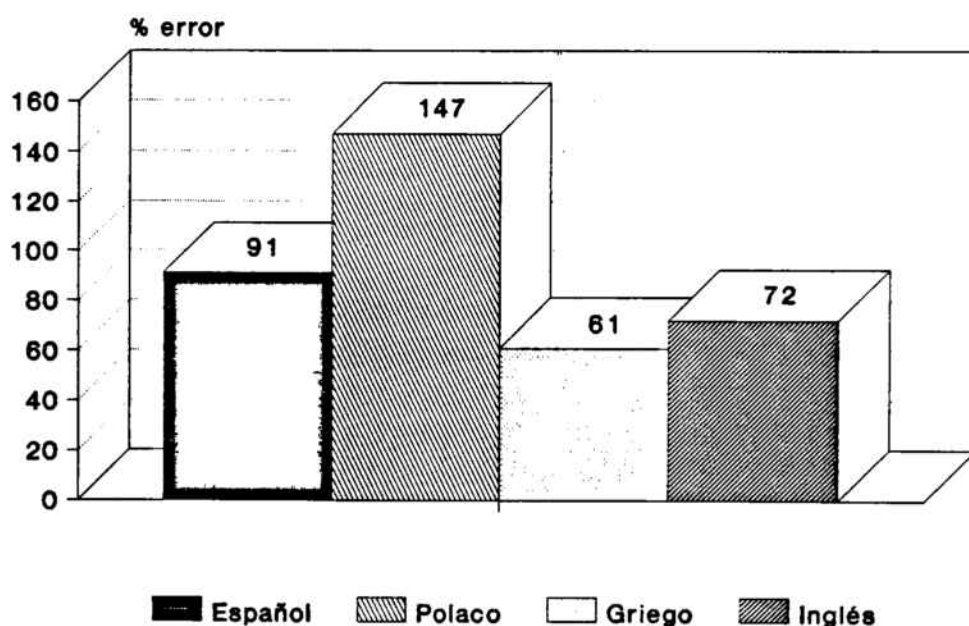


Fig. 6.3. Aparición de numerales (producción I).

En la tarea de producción II se produce una aparición menor de numerales (60 casos), debido probablemente a la falta del estímulo singular o plural presentado por el examinador.

A excepción del polaco, donde muchos pacientes producen sólo el numeral flexionado para el plural (Kehayia, Jarema y Kądziaława, 1990), es probable que los pacientes utilicen esta estrategia para ganar tiempo de procesamiento que les permita formar el plural. Esta idea, desarrollada por Kehayia (1990), está de acuerdo totalmente con la teoría que aquí presentamos.

La ocurrencia de numerales, además, es muy similar en todas las lenguas, como podemos ver en el siguiente esquema:

	Sujeto		Objeto	
	Singular	Plural	Singular	Plural
Español	13	17	28	33
Polaco	47	41	28	31
Griego	7	25	9	20
Inglés	8	24	13	27

El resto de características de los pacientes en relación a la tarea de producción I podemos observarlas en la Tabla 6.4:

Variable	Omisiones	Sustituciones
Nombre	sg: 5,03% (75% obj) pl: 3,66% (66,66% obj)	sg → pl: 12,45% (60% obj) pl → sg: 11,26% (66,66% suj)
Artículos	sg: 4,94% (50%) pl: 3,66% (66,66% obj)	sg → pl: 11,26% (66,66% obj) pl → sg: 6,22% (60% suj)
Verbos	sg: 36,67% pl: 7,29%	sg → pl: 5,26% pl → sg: 3,13%
Cópulas	sg: 23,81% pl: 58,33%	sg → pl: 14,29% pl → sg: 33,33%
Singulares	11,11%	8,96%
Plurales	10,5%	10,29%
Sujetos	2,46%	4,94%
Objetos	5,76%	2,47%

Tabla 6.4. Algunos resultados (producción I).

En esta tabla encontramos ya algunos resultados verdaderamente valiosos, demostrando la prioridad motora de estas afasias. Un dato que llama enormemente la atención es el patrón de actuación de los pacientes en relación a la omisión o sustitución de ítems: los nombres y artículos preferentemente se sustituyen, mientras que los verbos y cópulas se omiten. En relación a la función gramatical se omiten más los elementos en posición de objeto, pero se sustituyen más los ítems en posición de sujeto; esta diferencia, no obstante, no es demasiado significativa, de igual forma que tampoco lo es la actuación global con respecto a singulares y plurales.

En las Figs. 6.4 y 6.5 (esta última en la página 195) observaremos gráficamente las omisiones y sustituciones producidas por los pacientes:

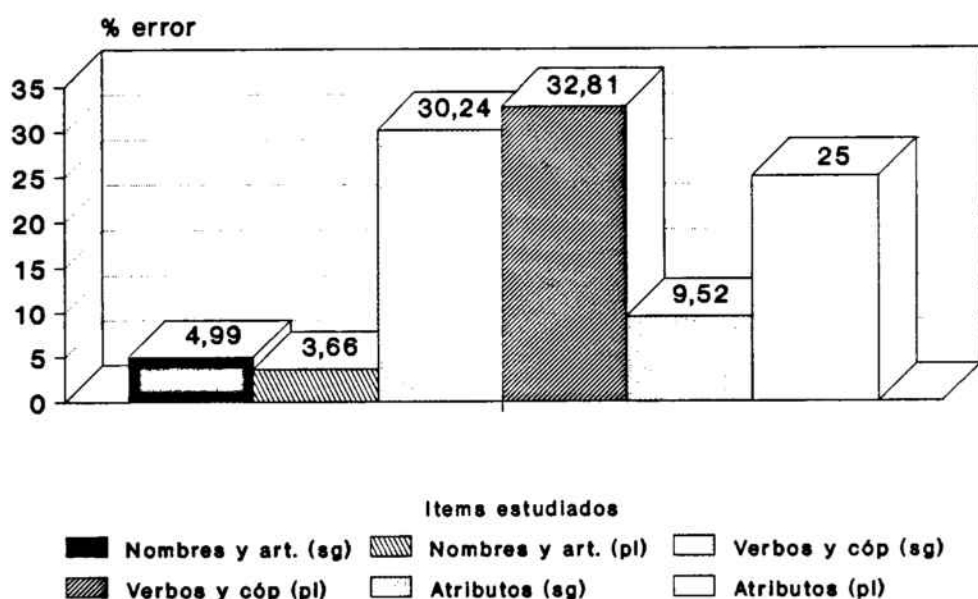


Fig. 6.4. Omisiones (producción I).

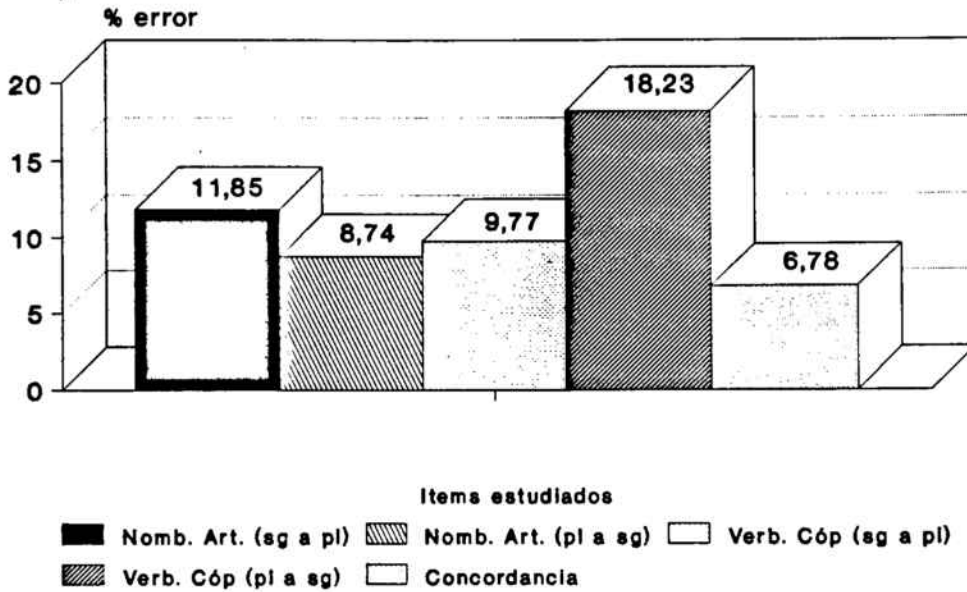


Fig. 6.5. Sustituciones (producción I).

En los gráficos podemos observar la tendencia que hemos mencionado anteriormente. Hemos introducido en la Fig. 6.4 los atributos, viendo que se omiten más en plural (25%) que en singular (9,52%). De igual modo, en la Fig. 6.5 podemos apreciar el patrón de actuación de los pacientes en relación a la concordancia. Sin embargo, este patrón es global. Si estudiamos los patrones particulares de concordancia alterados destacan tres casos: sintagmas singulares concordados con cópulas en plural (16,67%), sintagmas plurales concordados con cópulas singulares (14,29% y sintagmas singulares concordados con atributos plurales (16,67%). En cualquier caso, estos patrones probablemente se deben al elevado error de las cópulas, tanto en omisiones como en sustituciones, más que a un error propiamente en la sintaxis, pues en el resto de casos (como, por ejemplo, la concordancia entre un sintagma y el verbo), el déficit es escaso (2,38%).

Por último, en el caso de las preposiciones se omiten un 33,33% (preposición *a*) y un 60% (preposiciones fuertes). Las sustituciones se producen en un 22,22% para los sintagmas preposicionales introducidos por la preposición *a*, mientras que los sintagmas preposicionales introducidos por otras preposiciones no presentan sustituciones, sino sólo omisiones (20%).

Por lo que respecta a las lenguas que hemos ido viendo, una vez más los patrones son similares. Así, para nombres flexionados en plural, los pacientes polacos omiten un 8% de nombres y sustituyen un 10%, los afásicos de lengua griega un 15,2% y un 40,2%, respectivamente, y los de habla inglesa un 0% y un 44,4% (Kehayia, Jarema

y Kądziaława, 1990). Del mismo modo, para los verbos y cópulas los datos son de 68% y 8%, 50,7% y 37,5%, y 35% y 30,5% para estas tres lenguas en patrones de omisión y sustitución, respectivamente (en francés (Jarema y Kehayia, 1992) las sustituciones de verbos y cópulas en plural es de un 35%, mientras que esa misma sustitución para los artículos es de un 22,33%).

Un hecho que podemos considerar muy significativo es que los nombres se sustituyen con frecuencia, mientras que los verbos y cópulas tienden a omitirse con preferencia, en todas las lenguas. Debe quedar claro que una teoría que intente explicar todos estos aspectos, debe recoger esta distinción clara entre nombres y verbos. Es en este conjunto de datos donde creo que la teoría que aquí presentamos es superior a las que hasta hoy se han propuesto.

En las lenguas mencionadas, la concordancia tampoco presenta cifras significativas, excepto en la concordancia entre verbos y sintagmas nominales en griego (34,7%), lengua que presenta tanto en posición de sujeto como de objeto la flexión de caso.

En la discusión que ofreceremos algo más adelante veremos cómo nuestro modelo explica estos hechos y estas diferencias. Adelantaremos ahora que la separación en los resultados entre la flexión nominal y verbal puede obedecer a una distinción de estas categorías léxicas en niveles diferentes, así como al distinto algoritmo de formación de palabras para ambos elementos.

Por lo que respecta a la tarea de producción II, en la Tabla 6.5 de la página siguiente vemos los resultados que ofrecieron los pacientes examinados para el mismo conjunto de estímulos lingüísticos:

Variable	Omisiones	Sustituciones
Nombre	sg: 16,11% (53,84% suj) pl: 24,90% (60% obj)	sg → pl: 7,14% (100% obj) pl → sg: 9,71% (75% suj)
Artículos	sg: 23,62% (57,89% suj) pl: 40,93% (54,54% obj)	sg → pl: 5,95% (100% obj) pl → sg: 9,71% (75% suj)
Verbos	sg: 34,37% pl: 43,33%	sg → pl: 0% pl → sg: 3,33%
Cópidulas	sg: 80% pl: 90,48%	sg → pl: 8,33% pl → sg: 4,76%
Singulares	18,79%	2,77%
Plurales	24,49%	4,8%
Sujetos	13,58%	22,22%
Objetos	15,31%	13,58%

Tabla 6.5. Algunos resultados (producción II).

Las diferencias entre ambas tareas pueden verse claramente entre las Figs. 6.4. y 6.6 y las Figs. 6.5 y 6.7 (representamos las Figs. 6.6 y 6.7 en la página siguiente). Se produce un patrón de omisiones muchísimo más grande en la producción II, pero, por contra, el patrón de sustituciones es más pequeño. La inexistencia de una ayuda (como la que se ofrece en la tarea de producción I) es un claro indicio de la falta de las palabras adecuadas.

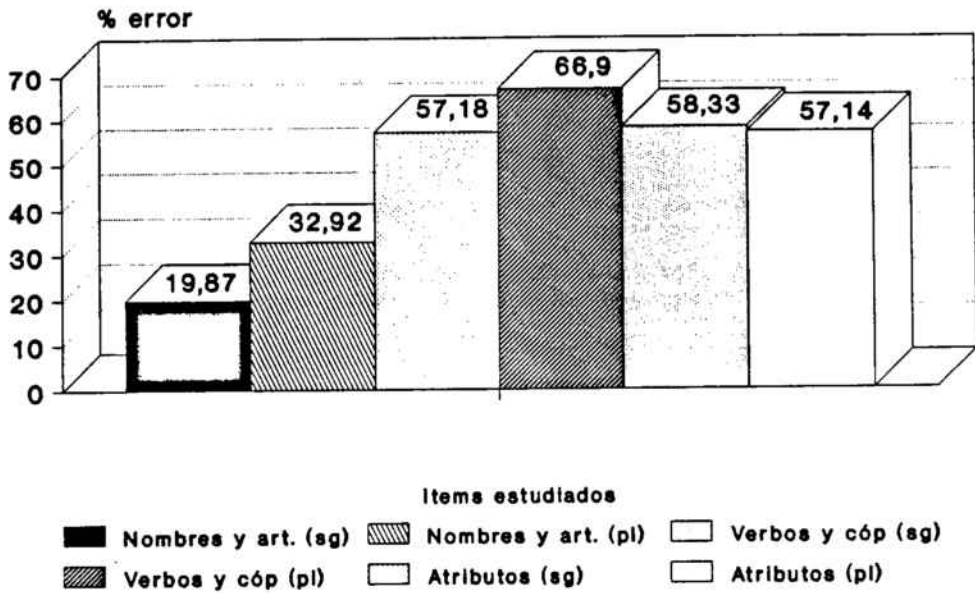


Fig. 6.6 Omisiones (producción II).

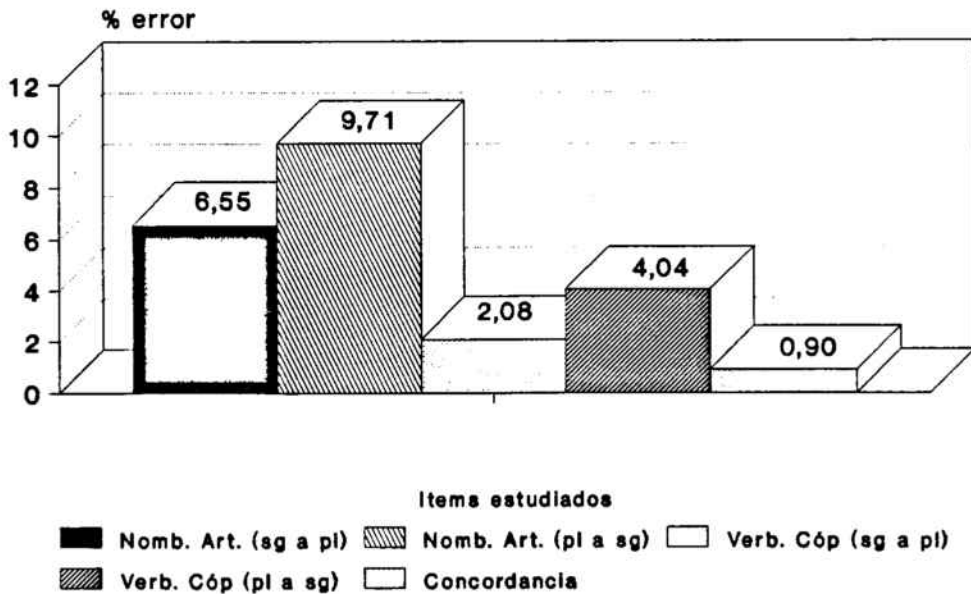


Fig. 6.7. Sustituciones (producción II).

Si comparamos los resultados con los obtenidos por Kehayia (1990) veremos que nuevamente se producen resultados similares. La tendencia del griego, lengua rica en morfología, presenta más dificultades con verbos y cópulas que con nombres, como sucede en español, mientras que el inglés presenta un patrón inverso.

Ofreceremos, por último, una figura que nos mostrará la distinción singular/plural en todas las tareas, para poder delimitar de forma global la actuación de los pacientes afásicos agramáticos.

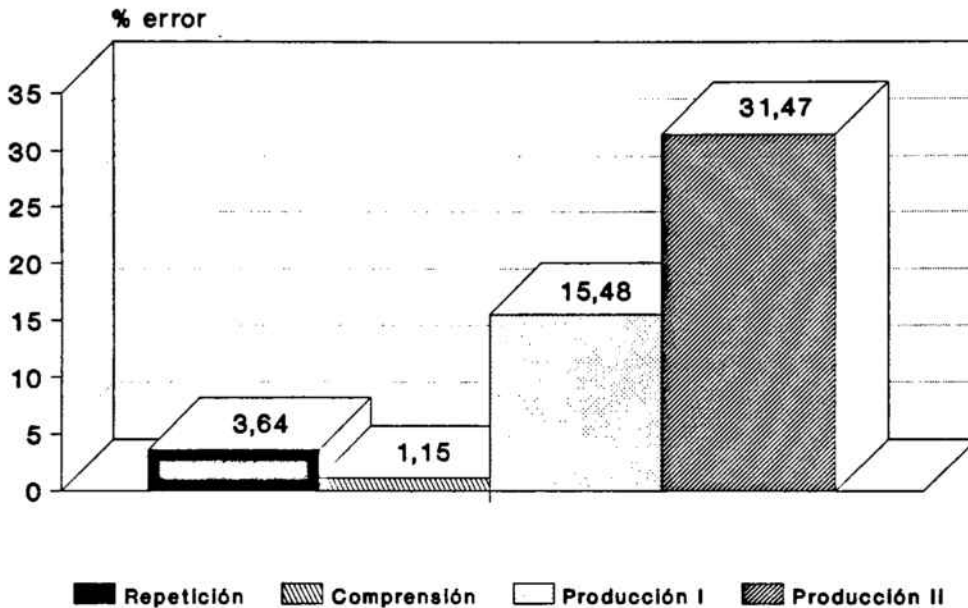


Fig. 6.8. Distinción singular / plural en todas las tareas.

6.3. DISCUSIÓN

Una vez que hemos presentado los resultados, vale la pena discutir algunos aspectos con detalle y, en algunos casos, vale la pena comparar los resultados con los obtenidos por otros autores.

Los resultados que hemos obtenido en nuestra investigación, cuantificados con bastante precisión, muestran unos aspectos que podemos resumir en los cuatro puntos siguientes:

(1) Repetición: el patrón de actuación de los pacientes es bastante correcto. Quizás sólo podamos fijarnos en detalle en los errores para las formas flexionadas en plural de los verbos y cópulas (y, especialmente, de los primeros), así como en la mayor debilidad de los sujetos frente a los objetos, a diferencia de los estudios mencionados en polaco, griego e inglés. No obstante, esta tendencia es muy baja y, probablemente, no sea significativa.

(2) Comprensión: la tarea prácticamente es exitosa en el 100% de los casos.

(3) Producción I: se producen omisiones de verbos y cópulas, tanto en singular como plural, pero las sustituciones de los verbos, de nuevo, son desde la flexión plural hacia la flexión singular. Igualmente, los nombres y artículos se omiten en pocas ocasiones, y la sustitución presenta el patrón inverso de los verbos y cópulas, es decir, desde la flexión singular hacia la plural. Por su parte, los atributos se omiten con bastante frecuencia en plural (menos en singular), y la concordancia presenta pocos errores.

(4) Producción II: el patrón de omisiones es más elevado que el de sustituciones, por la propia naturaleza de las tareas. Los verbos se omiten por encima del 50% y, claro está, más veces para el plural (también se sustituyen más veces para el plural). Los nombres, tanto en la omisión como en la sustitución, presentan el patrón inverso.

Es decir, en las tareas que hemos estudiado, el patrón más característico es la dificultad de las formas verbales para el plural (con las consiguientes omisiones y sustituciones por formas de singular) y los problemas, aunque menores, de los nombres y artículos en singular (que tienden a sustituirse hacia el plural). Este patrón está tomado desde la tarea de producción I porque creemos que nos ofrece más detalles acerca de la organización de los elementos en el cerebro (al omitirse el problema de la anomia). El elevado porcentaje de errores en la tarea de producción II y, más en concreto, el ingente número de omisiones, podemos considerarlo una muestra descriptiva del fenómeno que hemos mencionado.

En síntesis, el patrón de actuación de los afásicos agramáticos españoles puede sintetizarse en dos características primordiales para la flexión nominal: los verbos y cópulas se "decantan" por el singular y los nombres y artículos por el plural.

Antes de interpretar estos datos, me gustaría presentar la explicación que de estos fenómenos ofrecen Kehayia (1990), Kehayia, Jarema y Kądziaława (1990) y, en menor medida, Jarema y Kehayia (1992). Estas autoras encuentran que la tendencia de todos los ítems es cambiar los plurales por singulares. La única distinción importante se encuentra en inglés, entre los plurales no silábicos (que preferentemente se omiten) y los silábicos (que suelen retenerse). Evidentemente, estos datos, así como los que hemos obtenido en español, son ya significativos, pues demuestran, al menos, que los nombres no se derivan en plural en el léxico ya que, si esto se diera, todos ellos deberían ser igual de accesibles o inaccesibles.

La explicación de Kehayia (1990) y Jarema y Kehayia (1992) a este hecho es la siguiente: la regla de epéntesis que crea el plural silábico inglés ([-iz]) es una regla léxica, mientras que la regla de asimilación para los plurales no silábicos ([-s], [-z]) es postléxica. Esta explicación produce evidencia en favor de una visión del componente léxico como la que sustenta Kiparsky (1983) y, en definitiva, una visión lexicalista

fuerte del componente léxico. La omisión de plurales se debería a una desconexión entre la extracción léxica y el nivel de análisis postléxico.

Por lo que respecta al griego, el patrón de actuación es significativo en el caso de nombres, pero no para el resto de elementos. El ítem que presenta una tendencia de error más elevada es el nombre en plural acusativo que es, por otro lado, el único ítem que debe cambiar el acento. Este cambio del acento no se manifiesta ni en femeninos ni en neutros. Además, la forma plural del acusativo masculino no es homófona con la forma del nominativo, cosa que sí sucede en los femeninos. Este hecho produce que existan muchos cambios del plural acusativo al plural nominativo y del plural acusativo al plural o singular nominativo.

La explicación de estos errores según Kehayia (1990) se centra en los marcos de subcategorización de estas palabras en el léxico. Las omisiones del inglés se deben a que la estructura interna de la palabra no necesita los afijos para ser correcta (en términos de buena formación, mientras que la sustitución de los ítems en griego sí necesita de afijos para formar una palabra compleja. La explicación puede ser satisfactoria, pero, creemos, se escapan muchos problemas. Considerémoslos desde nuestra perspectiva.

Para interpretar el patrón de actuación que han mostrado nuestro pacientes, acudiremos al modelo que presentamos en el capítulo 5. Cada vez que debe formarse una oración, el algoritmo de búsqueda del léxico, como dijimos, va extrayendo información del léxico, paso a paso y de un elemento en un elemento. La información que extrae es toda la disponible en el léxico. De esta forma, cuando el paciente emite (o comprende) elementos que pertenecen al componente morfológico, extraerá información específica de ese sistema, de acuerdo con la frecuencia, como el predominio de la flexión singular. Si suponemos que el nivel sintáctico está intacto, como aquí creemos⁹, los nodos de este nivel marcarán correctamente la flexión de cada ítem.

Nuestro modelo debe explicar por qué existe un predominio hacia la formación de verbos y cópulas en singular, y una tendencia hacia flexiones singulares para el resto de elementos. Veamos, paso a paso, qué sucede en el componente sintáctico y en el componente morfológico por separado.

La sintaxis irá extrayendo información del léxico permanente, especificando aspectos como la categoría léxica, la subcategorización, etc. Ya he mencionado anteriormente la reacción negativa hacia la extracción de palabras en este nivel. Uno de los elementos que en este nivel extraerá su información es el verbo o la cópula, información categorial y de subcategorización que, entre otras cosas, mostrará el marco

⁹ Un aspecto que nos podría validar esta afirmación es el hecho de que los fallos en la concordancia (que deberían ser sintácticos) son mínimos.

completo donde deben insertarse los elementos de la oración (quizás en términos de papeles- θ).

Por su parte, el componente morfológico también irá extrayendo información del léxico, pero en un momento de tiempo posterior (producción) o anterior (comprensión) al componente sintáctico. La información, como hemos ido viendo, consiste en la extracción de las raíces y morfemas de la oración, los marcos de subcategorización de los mismos, la frecuencia de uso, etc. En principio, los elementos extraídos del léxico serán los morfemas flexionados para el singular, por su mayor frecuencia de uso.

El hecho más significativo de esta red es el siguiente (al menos para la producción): mientras se están procesando los primeros elementos en la morfología, se está computando también la información verbal en la sintaxis. Ya dijimos que, por cuestiones de mayor activación y "localidad", primero se completa el sintagma nominal sujeto en la morfología y, posteriormente, se computa el verbo en la sintaxis.

En el tiempo de espera para la formación de la estructura compleja por RFP probabilísticas, se activa el verbo. Es probable que, si el algoritmo no funciona correctamente, el verbo envía su activación a los sintagmas que controla a través de su marco de subcategorización, el sujeto y el objeto (de manera informal). En este sentido, se produce una "intoxicación" entre las activaciones del sintagma nominal sujeto y del verbo, por lo que, en virtud del funcionamiento del sistema, el sintagma nominal sujeto enviaría *feedbacks* positivos al nivel sintáctico superior provocando que los verbos y cópulas manifiesten una preferencia hacia las flexiones singulares (más frecuentes) de esos sintagmas.

Nótese que eso no sucede en la comprensión, pues la secuencialidad del proceso (desde la fonología hasta la sintaxis, al menos) hace que ya se esté procesando el objeto cuando el verbo se activa. Esto explicaría la actuación casi perfecta de los pacientes en esta tarea.

Es evidente que la intoxicación mencionada -en el caso de la producción- hará que la formación de la estructura compleja no se satisfaga con precisión (o, lo que es lo mismo, hará dudar al algoritmo -tipo Las Vegas- de la fiabilidad de la respuesta a emitir, condición imprescindible de estos algoritmos, por lo que puede provocarse un retorno al léxico hacia más fuentes de información). La extracción de información plural será bastante evidente, entonces, si unimos la hiperactivación causada por el verbo y los problemas de anomia frecuentes en estos pacientes. Dado que el tiempo de ejecución del algoritmo ya es significativo, las RFP formarán inmediatamente una estructura compleja lista para insertar en los diagramas arbóreos.

Esta variabilidad del sintagma nominal sujeto, en el sentido de búsquedas continuas en el léxico, es lo que posibilita que sean estas funciones gramaticales las

más omitidas y sustituidas por los pacientes. Las sustituciones se producen en favor de dos tipos de estructura: "Hay + ítem" e "Ítem + oración de relativo". Parece claro que en ninguna de estas dos estructuras el verbo puede producir problemas a los ítems objeto de estudio.

Es muy probable que los errores que encuentran las autoras que hemos mencionado en el capítulo en las posiciones de objeto se deban a marcajes de caso para estas posiciones, marcajes relacionados con la sintaxis y, por lo tanto, con una mayor activación del ítem verbal hacia éstos (es decir, el verbo activaría más al objeto, debido a este marcaje que al sujeto, pues en aquél se producen condiciones de "localidad" dentro de la estructura sintáctica). Por su parte, el patrón de los pacientes ingleses refleja claramente la actitud de la red léxica: la extracción de elementos terminales siempre será de formas singulares, pues es la forma más frecuente en esta lengua, y dado que no son necesarias para la buena formación las RFP, pueden insertarse estructuras en singular sin ningún problema.

En resumen, el problema que encontraríamos en los pacientes afásicos agramáticos en español tiene que ver con un problema en la computación algorítmica en los niveles morfológico y sintáctico. La alteración se concentra en el proceso probabilístico de las RFP y, en concreto, en una hiperactivación de la información verbal (al menos para la flexión de número) sobre estas RFP. Esta hiperactivación provoca que las RFP no respondan adecuadamente a las reglas de reescritura y envíen información positiva hacia el nivel sintáctico cuando todavía no había finalizado su computación. La intoxicación de estas informaciones produce un mal funcionamiento del algoritmo que, en último término, deberá ejecutarse con rapidez por el gasto de tiempo empleado en continuas búsquedas en el léxico.

6.4. CONCLUSIONES

A la vista de los resultados investigados en el experimento, el patrón de actuación de los pacientes afásicos agramáticos indica la dificultad de utilización de algoritmos en las RFP o, en algunas lenguas, la interacción de nodos superiores en la información que se extrae desde el léxico permanente por los algoritmos de búsqueda del léxico.

Los pacientes encuentran problemas en la formación de estructuras complejas (sin rasgos percolados) a partir de los algoritmos. El tiempo de espera para conseguir calcular la probabilidad de la formación de una estructura compleja sólo puede aumentarse si extraemos más información desde el léxico. Y dado que nuestro algoritmo requiere ejecutar un output, estaremos tentados a producir lo que en ese momento tengamos, sea o no correcto, como exige el algoritmo del tipo Las Vegas.

En todas las tareas estudiadas se ha encontrado un efecto en relación con los lenguajes con una morfología rica o con una morfología más pobre. De alguna forma, no obstante, y como certifica nuestra hipótesis (p. 172 y 173), las diferencias entre los lenguajes se pueden explicar por una diferencia en la organización del léxico permanente o en la ejecución del algoritmo probabilístico de formación de palabras, sin acudir necesariamente a las diferencias entre lenguas.

7. FLEXIÓN VERBAL Y AGRAMATISMO

Para introducir este capítulo podríamos parafrasear casi completamente la introducción del capítulo anterior, cambiando el adjetivo "nominal" por "verbal". En efecto, los tres subapartados son similares. En primer lugar, estudiaremos el funcionamiento de la flexión verbal prestando una atención especial a los aspectos estudiados en nuestra investigación. En segundo lugar, mostraremos los datos y los resultados obtenidos en el trabajo. Por último, discutiremos e interpretaremos esos resultados desde nuestro modelo y desde algunas explicaciones producidas por otros autores.

7.1. LA FLEXIÓN VERBAL EN ESPAÑOL

Siempre que las gramáticas han caracterizado al verbo (R.A.E., 1973; Alcina y Blecua, 1975), han destacado la importancia del tiempo: la diferencia más importante entre un nombre y un verbo reside en el hecho de que el verbo es capaz de expresar tiempo. La complejidad de la flexión verbal es algo mayor: las características intrínsecas a un verbo son el modo y el tiempo, mientras que las desinencias de cada verbo son el número (como el nombre y el pronombre) y la persona (como el pronombre). Así, un morfema lexemático (una raíz) puede tomar diversas vocales temáticas (según la conjugación del verbo¹), diversos morfemas auxiliares "de tiempo" y diversos morfemas gramaticales concordantes (número y persona).

Así, desde la perspectiva morfológica, el verbo en español se marca para voz, modo tiempo, persona y número. Con respecto a la voz y al modo, de los que no hemos hablado, en español distinguimos los siguientes aspectos. La voz puede ser activa o pasiva, según si el sujeto gramatical del verbo es agente u objeto de la acción de éste. Con el modo verbal expresamos el punto de vista ante la acción verbal, la realidad objetiva o nuestro acto (R.A.E., 1973), y para ello el español utiliza el indicativo, el subjuntivo y el imperativo

¹ La unión de una raíz con una vocal temática es lo que en el capítulo 4 hemos denominado *tema*.

A la vista de lo expuesto, y dado que nuestra investigación se centrará en el tiempo, las características analizadas "por defecto" son las negativas (es decir, las no marcadas): voz activa, modo indicativo, tercera persona y número singular.

Los tiempos verbales analizados los podemos considerar absolutos. De hecho, es difícil imaginar una metodología de emparejamiento oración-dibujos que analice el tiempo si éstos no son absolutos. De los diez tiempos empleados en indicativo (incluyendo el raro en la actualidad "pretérito anterior" o "antepretérito": "hube + participio"), se han incluido en el trabajo el presente, el pretérito perfecto absoluto y el futuro absoluto (Gili Gaya, 1961)². Con el presente expresamos las acciones que coexisten con el acto del discurso; con el pretérito, las acciones pasadas independientes de cualquier otra acción; con el futuro, por último, la acción venidera independiente de cualquier otra acción (Gili Gaya, 1961, pp. 145-174).

El sistema verbal castellano, al menos para los verbos regulares, forma un sistema muy cerrado. Se clasifican en tres conjugaciones (1ª, 2ª y 3ª) y las vocales temáticas se mantienen invariables. Para la primera conjugación, las vocales pertenecen al conjunto {a, á, ∅}; para la segunda, {e, é, í, yé, ∅}; para la tercera, {e, i, í, ye, ∅}. Las diferencias entre la 2ª y la 3ª personas se encuentran en las dos primeras personas del plural del presente de indicativo, en la segunda del plural del modo imperativo y en el futuro imperfecto y potencial simple de indicativo (cf. Alcina y Blecua, 1975). Así, la estructura de los tiempos analizados en nuestra investigación es la siguiente:

	Raíz	Vocal tem.	Morf. auxiliar	Morfs. concordantes
1ª	<i>pint-</i>	-a	∅ (presente)	∅ (3ª pers. sg.)
	<i>pint-</i>	∅	-ó (pretérito)	∅ (3ª pers. sg.)
	<i>pint-</i>	-a-	-rá (futuro)	∅ (3ª pers. sg.)
2ª	<i>corr-</i>	-e	∅ (presente)	∅ (3ª pers. sg.)
	<i>corr-</i>	-i-	-ó (pretérito)	∅ (3ª pers. sg.)
	<i>corr-</i>	-e-	-rá (futuro)	∅ (3ª pers. sg.)
3ª	<i>sub-</i>	-e-	∅ (presente)	∅ (3ª pers. sg.)
	<i>sub-</i>	-i-	-ó (pretérito)	∅ (3ª pers. sg.)
	<i>sub-</i>	-i-	-rá (futuro)	∅ (3ª pers. sg.)

Tabla 7.1. Estructura de los tiempos analizados.

² En la terminología de la R.A.E. (1973) estos tiempos se denominan "presente", "pretérito indefinido" y "futuro imperfecto". Nótese que la nomenclatura de Gili Gaya indica que estos tiempos son absolutos, como hemos defendido. Nos referiremos a estos tiempos con los términos "presente", "pretérito" y "futuro", terminología utilizada, por otro lado, por Bello (cf. Alcina y Blecua, 1975).

Como se observa en la tabla precedente, y dejando de momento sin analizar los morfemas concordantes, todos coincidentes en la presencia "por defecto", algunas características que retomaremos en la discusión posterior son las siguientes. En primer lugar, con respecto a la vocal temática existe una diferencia fundamental entre los verbos de la 1ª conjugación y los de las otras dos, similares formalmente. Esto hace que la discusión acerca de el estudio verbal fundamentada en la raíz o el tema sea decisivo. Del mismo modo, en segundo lugar, dentro de los morfemas auxiliares, se observa una clara distinción con respecto al tiempo, pero no a la conjugación, pues se agrupan en torno a presentes, pretéritos y futuros.

Los temas principales de la conjugación, es decir, los elementos sobre los que el resto de tiempos verbales se forman son el de presente y el de perfecto (R.A.E., 1973). Para lo que nos concierne, el tema de presente da lugar al presente de indicativo, mientras que el de perfecto da lugar al pretérito y al futuro de indicativo, con la salvedad de que el futuro diacríticamente tiene su origen en una perífrasis verbal con el verbo "haber". Cuando analicemos los resultados obtenidos más adelante, veremos si los pacientes discriminan el tema verbal o los tiempos verbales, es decir, si, de acuerdo con la Tabla 7.1, tienen problemas con la discriminación de la conjugación o de los tiempos verbales.

El porcentaje de verbos estudiados fue de 24,24% para verbos de la 1ª conjugación, 18,18% para verbos de la 2ª y 9,09% para verbos de la 3ª. El resto de verbos se eligió de acuerdo con los dos grupos siguientes: irregulares (30,30%) y reflexivos (18,18%). Los verbos irregulares son aquéllos que se apartan de una forma u otra de los paradigmas observados en las tres conjugaciones anteriores, mientras que los verbos reflexivos son aquéllos en los que la acción se cumple en el mismo sujeto, gracias, en nuestro caso, a la utilización del pronombre reflexivo *se*.

De entre las irregularidades que presenta el verbo español, se han seguido dos criterios para incluir en este grupo ciertas formas verbales. En primer lugar, la irregularidad debe incluir la 3ª persona singular del tiempo de indicativo analizado; es decir, por ejemplo, para los verbos de la 3ª conjugación se han escogido, entre otros, *abrir* y *escribir* porque, aunque sí presentan una irregularidad en el participio, están perfectamente adscritos al resto de casos del paradigma de la tercera conjugación (la forma verbal del participio también se analiza en nuestra investigación, pero con otros objetivos; cf. más adelante). En segundo lugar, las irregularidades ortográficas no se han tenido en cuenta, de forma que, por ejemplo, para la 2ª conjugación se ha tomado el verbo *coger* aunque varía ortográficamente en sus tiempos verbales ("*coge/cogió/cogerá*").

Los tipos de irregularidad estudiados se han dividido en dos grandes grupos, observando si la raíz verbal es o no variable³. En un primer grupo se han incluido los verbos que presentan irregularidades vocálicas en términos de alternancias lexemáticas por diptongación (40%) o debilitación (20%) y los verbos que presentan variaciones consonánticas en el lexema por formas atemáticas del grupo de futuro (10%). Entre las diptongaciones del primer subgrupo tenemos el par *e/ie* ("descender: descende/descendió/descenderá") y el par *o/ue* ("contar: cuenta/contó/contará"), mientras que en las debilitaciones tenemos el par *e/i* ("perseguir: persigue/persiguió/perseguirá"). Como puede verse, la irregularidad con respecto a la raíz del infinitivo concierne, en el primer subgrupo, al presente de indicativo, mientras que, en el segundo subgrupo, tanto al presente como al pretérito (el futuro mantiene la *e* del infinitivo). Por su parte, las variaciones consonánticas se estudian en el verbo *salir* donde, el futuro, presenta una forma atemática ("sale/salió/saldrá"). En resumen, este primer subgrupo está compuesto por irregularidades que afectan a los tres tiempos estudiados de forma diferente, por lo que pueden estudiarse de manera clara las disociaciones en los mismos.

El segundo grupo se corresponde con verbos que presentan irregularidades en el tema. Dentro de esta caracterización hemos incluido verbos con formas fuertes en el pretérito (30%), aunque podríamos haber separado en dos subgrupos estos verbos: primero, los verbos *venir* ("viene/vino/vendrá") y *hacer* ("hace/hizo/hará") y, segundo, el verbo *dar* ("da/dio/dará"). La forma futura del verbo *venir*, de hecho, pertenece -su forma futura- a los tiempos atemáticos de los verbos con variaciones consonánticas (el verbo *salir* mencionado pertenece a este grupo), pero, a diferencia de éstos, presenta un perfecto fuerte diferente de la raíz ("venir/vino"). Esta diferencia es palpable también en *hacer* o *dar*, aunque éstos dos verbos presentan un futuro normal. La separación del verbo *dar* creemos que puede justificarse por el radical, ya que en los otros dos verbos éste sería "pronunciable" ("ven-" y "hac"), pero no aquí ("d-").

En resumen, hemos estudiado los siguientes tipos de verbos irregulares: (a) verbos que cambian las vocales de la raíz en el presente; (b) verbos que cambian la vocal temática en el presente y el pretérito; (c) verbos que añaden elementos en el futuro; (d) verbos en los que el pretérito tiene una forma fuerte; (e) verbos con las características de (c) y (d); y (f) verbos con irregularidades específicas (*dar*).

Deberíamos apuntar, por último, la distinción entre raíces transparentes (p.ej., "am-ar: am-a, am-ará, etc.) y opacas (v.gr., "ir: va, irá, fui, etc.). En principio, según la R.A.E. (1973), sólo existen dos verbos con raíces opacas -o, lo que es lo mismo, con dos raíces-, *ser* y *estar* (vid., nota 3). Sin embargo, creo que nuestro trabajo no puede clasificarse con un contenido único de raíces transparentes. Para no contradecir a la

³ En ningún caso, sin embargo, se han estudiado verbos con dos o más raíces (p.ej., *ser*, *ir*). La única razón de este hecho radica en la dificultad de realizar la metodología de emparejamiento oración-dibujo con este tipo de verbos.

R.A.E., hablaremos de la existencia de algunas raíces "casi-opacas", como serán las que existen en los verbos con alternancia lexemática por diptongación y en los verbos del segundo grupo. Así, esta raíz casi-opaca se distribuye en el primer caso a través del par *cont-/cuent-*⁴, mientras que en el segundo lo hace a través de tres formas, a saber, alternancia *a/i* (*hac-/hiz-*), alternancia *e/i* (*ven-/vin-*) y alternancia específica sin significado lexemático (*da-/di-*).

Para los verbos reflexivos (18,18%) he incluido tres verbos de la 1ª conjugación y tres de la 3ª. En este último caso, he analizado el comportamiento de verbos formalmente homónimos (*abrir una caja / abrirse la puerta*). Sin embargo, una de las razones que me ha impulsado a introducir estas formas verbales ha sido el poder realizar un análisis semántico/sintáctico de las oraciones estudiadas, puesto que la eliminación del pronombre reflexivo *se* convertirá las oraciones reflexivas en transitivas (p.ej., "la niña se lava la cara" / "la niña lava la cara") o, sencillamente, en oraciones agramaticales ("*el niño viste").

Para poder estudiar el comportamiento sintáctico, he incluido también otras formas verbales que el trabajo de Kehayia (1990) no investigaba. Se trata del estudio de tiempos compuestos y de perífrasis verbales. Con el objeto de equiparar los tres tiempos analizados a las formas compuestas "más usuales", se han utilizado las siguientes. Para el presente y el futuro se han usado perífrasis o frases verbales, mientras que para el pretérito se ha empleado un tiempo compuesto. Una de las razones para emplear estas formas es la utilización de un gerundio para el presente, un participio para el pretérito y un infinitivo para el futuro, como vamos a ver.

Las perífrasis verbales son concurrencias de dos formas verbales que se utilizan para expresar un contenido informativo distinto de la suma de los contenidos informativos de cada una de las formas verbales (Marsá, 1986). Para el presente, hemos incluido un verbo auxiliar más gerundio, pues la perífrasis "estar + gerundio" significa la mera prolongación de la acción sin matices especiales, dando un significado durativo a la acción del verbo al que se une. Para el pretérito, se ha utilizado el denominado pretérito perfecto actual (Gili Gaya, 1961)⁵ que significa la acción pasada y perfecta que guarda relación con el momento presente. Por último, para el futuro, se ha echado mano de la perífrasis formada por un verbo auxiliar más infinitivo y, en concreto, por "ir a + infinitivo", ya que, aunque el sentido general es incoativo (es decir, con un

⁴ Podría parecer paradójico incluir entre los verbos de nuestro primer grupo de irregulares (que serían, digamos, "menos irregulares"), verbos con raíces casi-opacas. La justificación de este hecho viene determinada por dos razones, la unicidad de la irregularidad sólo en el presente (con una clara correspondencia, que no existe en nuestro segundo grupo de irregulares en relación a los temas de presente y de perfecto) y la existencia, quizás, de reglas que pongan en contacto estas dos formas (reglas que en *dar* o *hacer* son más inimaginables).

⁵ La R.A.E. (1973) lo denomina pretérito perfecto compuesto.

significado de acción que comienza a efectuarse), estas perífrasis tienen el sentido de acción progresiva dirigida hacia el futuro.

Una de los aspectos más significativos de la inclusión de estas formas es que la morfología temporal se incluye en el verbo auxiliar, antes de llegar propiamente al verbo en cuestión. El auxiliar de la forma perifrástica y el auxiliar *haber* para el pretérito perfecto actual aportan la información de tiempo, modo y aspecto. La estructura de estos auxiliares sigue las pautas de la estructura mencionada aquí (con la inclusión de que los auxiliares *ser* e *ir* tiene dos o más raíces). En cualquier caso, estos auxiliares se componen de la siguiente forma:

Raíz	Vocal tem.	Morf. auxiliar	Morfs. concordantes
<i>est-</i>	-a	∅ (presente)	∅ (3ª pers. sg)
<i>ha</i>	∅	∅ (presente)	∅ (3ª pers. sg)
<i>va</i>	∅	∅ (presente)	∅ (3ª pers. sg)

Tabla 7.2. Estructura del auxiliar *haber*.

Esta postposición sintáctica de los auxiliares perifrásticos nos permitirá estudiar con detalle aspectos de la representación interna oracional. Es por ello que, dando prioridad a estos elementos, no hemos hecho clasificaciones como las anteriores aunque algunos participios sean irregulares, como ya mencioné en su momento.

7.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS Y RESULTADOS

Como en el capítulo anterior, el resultado de los sujetos normales control fue un 100% correcto, salvo en un par de láminas que eliminamos, entonces, de la investigación.

Presentaremos los resultados desde una perspectiva más cuantitativa para ofrecer una evaluación más exacta del tipo específico de problema que presentan los pacientes estudiados. En este sentido, me centraré únicamente en la flexión de tiempo verbal, sin entrar en otros aspectos.

7.2.1. Repetición

El criterio de calificación de éxito/error para la prueba de repetición es similar al que vimos con respecto a la prueba sobre flexión nominal. La respuesta es exitosa si el paciente repite correctamente toda la oración o el sintagma que contiene el ítem de estudio. Por contra, la respuesta es errónea si se produce alguno de los siguientes tres

casos: (a) la respuesta es ininteligible o el paciente no responde (o responde sólo con "no" o "no sé"); (b) la respuesta del paciente no incluye el ítem estudiado; y (c) la respuesta repite una parte del ítem analizado, pero omite o sustituye el morfema deseado. Igual que en el capítulo anterior, si el paciente repite el ítem después de un segundo o tercer intento, la respuesta se cuenta de forma separada.

En la Tabla 7.3 presentamos las cifras más significativas de la prueba examinada en los pacientes (sólo presentaremos las omisiones⁶, pues las sustituciones no son significativas: observamos tan sólo un 4,35% en la sustitución de los morfemas de pasado en tiempos simples a tiempos compuestos, y un 1,44% en otras formas perifrásticas⁷:

Variable	Omisión
Presentes simples	5,80%
Presentes compuestos	14,49%
Pasados simples	15,94%
Pasados compuestos	5,80%
Futuros simples	5,80%
Futuros compuestos	4,35%
Verbos de la 1ª conjugación	2,78%
Verbos de la 2ª conjugación	13,89%
Verbos de la 3ª conjugación	9,26%
Verbos irregulares tipo I	10%
Verbos irregulares tipo II ⁸	11,11%
Verbos reflexivos	7,41%

Tabla 7.3. Algunos resultados (repetición).

⁶ Para la relación entre "omisión" y "sustitución" me remito a la página 187.

⁷ En lo que sigue nos referiremos a los tiempos absolutos con el nombre de "tiempos simples" y al tiempo compuesto de pasado, así como a las perífrasis analizadas, con el nombre genérico de "tiempos compuestos".

⁸ Incluyo en los verbos irregulares de tipo I las alternancias vocálicas en el lexema y las formas atemáticas de futuro, mientras que en el grupo II incluyo aquéllos verbos con raíces "casi"-opacas (v.gr., *venir*, *hacer*, *dar*).

En la tabla precedente, donde podríamos incluir el 12,96% de errores en la partícula *se* de los verbos reflexivos, no se observa un patrón de acorde con lo que veremos en el resto de tareas. No obstante, el patrón global de error no es demasiado significativo para el tipo de prueba efectuada.

En las Figs. 7.1 y 7.2 (esta última en la página siguiente) observamos en gráficos estos resultados:

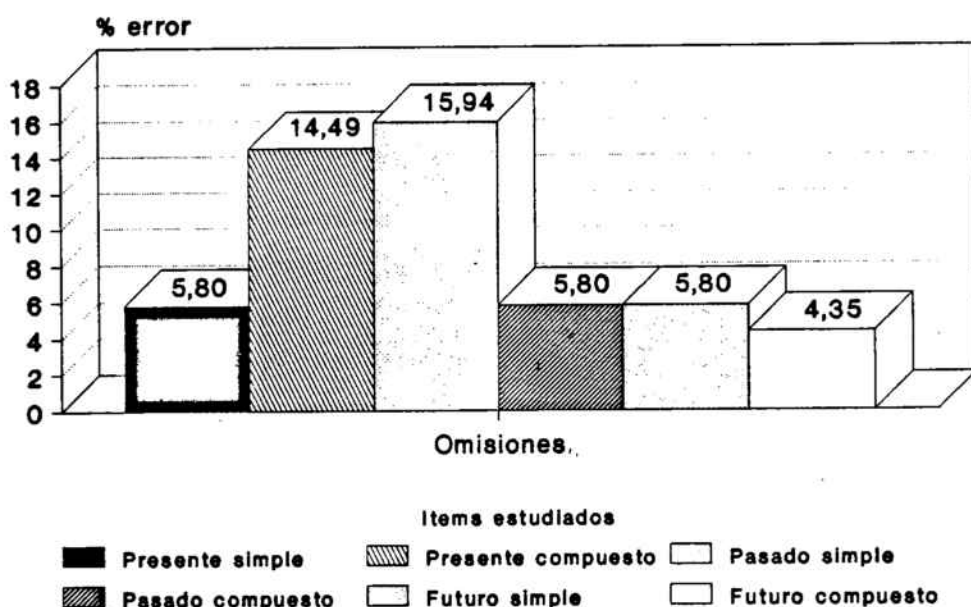


Fig. 7.1. Omisiones de tiempos verbales (repetición).

Como podemos observar en las Figs. 7.1 y 7.2, los errores, aunque mínimos, no destacan diferencias entre "verbos regulares" e "irregulares" (o, mejor, en este segundo caso, verbos con raíces casi-opacas), a diferencia de lo que observaba en su investigación Kehayia (1990)⁹. Nosotros hemos encontrado diferencias más significativas con respecto al tiempo verbal, aunque en la tarea de repetición los resultados han aparecido algo "caóticos".

⁹ En los resultados obtenidos por Kehayia (1990), nuevamente se observan más problemas con los alomorfos no silábicos ([*-t*], [*-d*]) del tiempo pasado en inglés que con el morfema silábico ([*-ed*]).

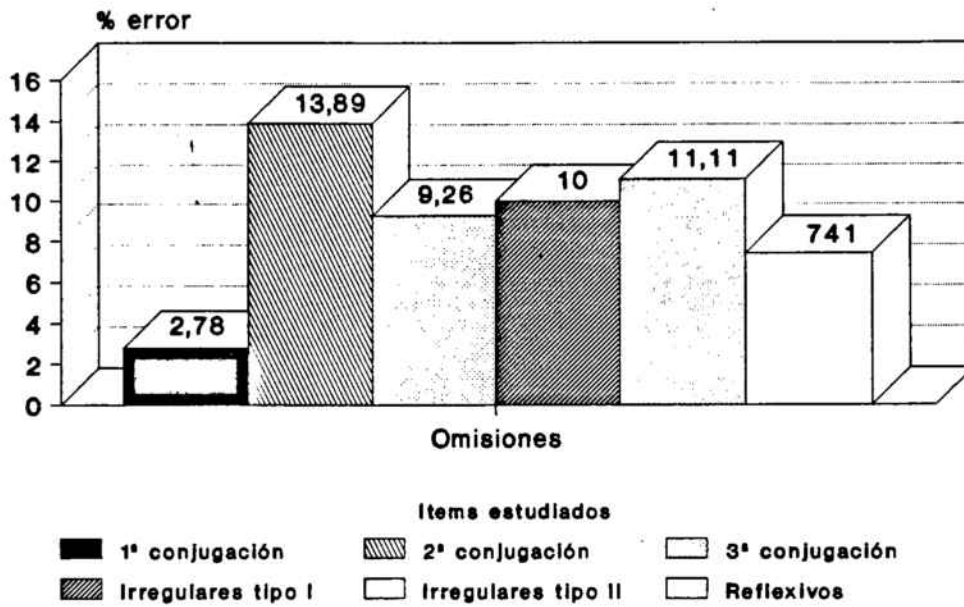


Fig. 7.2. Diferencias en las conjugaciones (repetición).

7.2.2. Comprensión

La tarea de comprensión requiere que el sujeto señale uno de los tres dibujos que se le presentan. La comprensión será correcta si señala el dibujo adecuado. Se contará como incorrecta cuando el sujeto señale otro dibujo o no responda. Si el sujeto se corrige a sí mismo, la respuesta se dará como correcta.

En la Tabla 7.4 mostramos los resultados (para maximizar los mismos, y sin que sirva de precedente, presentaré los resultados teniendo en cuenta el número de casos y no los porcentajes estadísticos):

Variable	Omisiones	Sustituciones por presentes	Sustituciones por pasados	Sustituciones por futuros
Presentes	1	-	12	26
Pasados	0	43	-	10
Futuros	3	75	12	-

Tabla 7.4. Algunos resultados (comprensión).

En la Fig. 7.3 mostramos los resultados de esta tabla en forma de gráficos tridimensionales:

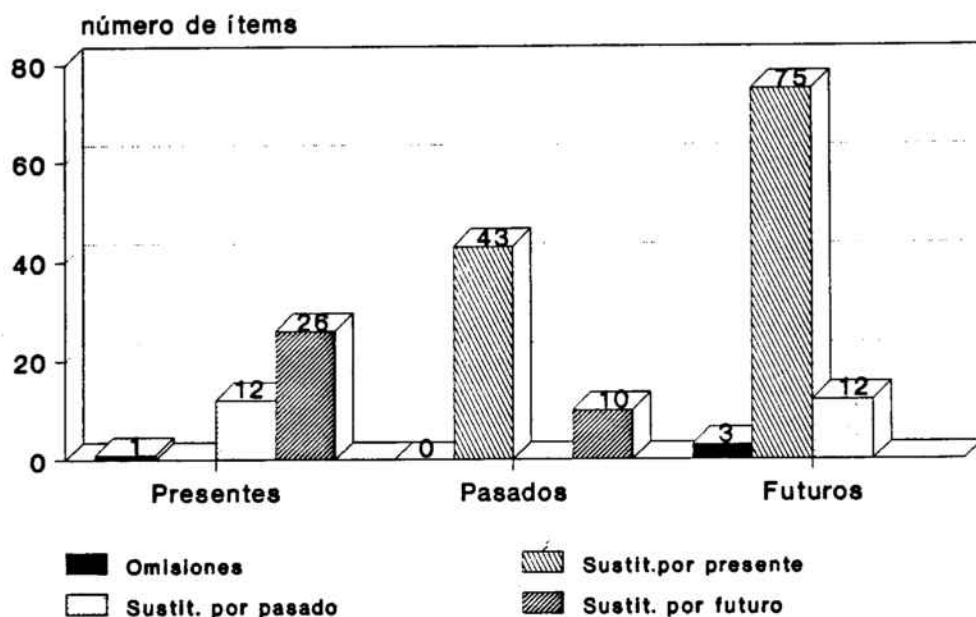


Fig. 7.3. Omisiones y sustituciones (comprensión).

Como podemos ver, los resultados en la comprensión son ya muy significativos. Igual que para la repetición, las distinciones entre las conjugaciones no presentan ninguna información significativa, pero sí la información de la flexión temporal. Las omisiones de la morfología verbal no son frecuentes prácticamente en ningún tiempo, pero sí las sustituciones. El patrón de sustituciones de los pacientes es claramente deficitario en los tiempos de futuro, pues se sustituye este morfema por el presente en 75 ítems. Algo similar sucede con el morfema de pasado, pero en número de errores más cercanos al azar. Las sustituciones de los presentes se producen hacia tiempos futuros, primero, y pasados, después, pero en unidades más escasas (26 y 12 casos, respectivamente).

En síntesis, observamos una relación muy clara entre el tiempo de presente y el tiempo de futuro, en cuanto a la morfología verbal se refiere, con una preferencia por el uso de tiempos de presente. En esta relación entra en juego también el pasado, pero en porcentajes de éxito o error más cercanos al azar. Debemos decir, además, que estos morfemas temporales sustituidos pertenecen a tiempos simples, como veremos en el próximo subapartado, aunque en la observación de una tarea de comprensión esto no puede discernirse.

Como antes, intentaremos explicar estos datos en relación al modelo que presentamos en el capítulo 5. Podemos apuntar ya un detalle: el presente es la forma cero más usual (Bybee, 1985). Es, de alguna manera, y según nuestro modelo, la primera forma a la que accedemos en el léxico permanente, la forma más frecuente y, por ello, la de más fácil aparición. El resto de formas dependen mucho de las RFP, y de ahí, como veremos, su error.

7.2.3. Producciones I y II

De igual forma que en las tareas de producción nominal, la actuación de los pacientes se considera exitosa si son capaces de producir el ítem requerido con la flexión adecuada. Serán errores el resto de casos: (a) si la respuesta es ininteligible o el paciente no responde (o bien responde con "no" o "no sé"); (b) si la producción del ítem requerido es errónea; y (c) si la producción incluye sólo los elementos que acompañan al elemento estímulo. Si el paciente da una respuesta con alguna ayuda, la respuesta se interpreta de forma diferente.

En la Tabla 7.5 podemos observar los resultados en relación a las omisiones que produjeron los pacientes:

Variable	Omisión
Verbos en presente	15,94%
Verbos en pasado	30,30%
Verbos en futuro	38,88%
Verbos de la 1ª conjugación	18,75%
Verbos de la 2ª conjugación	25%
Verbos de la 3ª conjugación	10,42%
Verbos irregulares de tipo I	26,19%
Verbos irregulares de tipo II	52,77%
Verbos reflexivos	43,33%

Tabla 7.5. Algunos resultados relacionados con omisiones de ítems (producción).

Igual que en el caso de la tarea de repetición, podríamos incluir en la tabla anterior el 60% de omisiones de la partícula *se* de los verbos reflexivos.

En la Tabla 7.6 mostraremos los patrones en relación a la sustitución de elementos morfológicos observados:

Variable	Sustitución
Tiempo presente por pasado simple	2,90%
Tiempo presente por pasado compuesto	8,70%
Tiempo presente por futuro simple	0,72%
Tiempo presente por futuro compuesto	1,45%
Tiempo pasado por presente simple	10,60%
Tiempo pasado por presente compuesto	18,94%
Tiempo pasado por futuro simple	0,75%
Tiempo pasado por futuro compuesto	0,76%
Tiempo futuro por presente simple	8,73%
Tiempo futuro por presente compuesto	34,13%
Tiempo futuro por pasado simple	3,96%
Tiempo futuro por pasado compuesto	7,14%
Verbos de la 1ª conjugación	46,87%
Verbos de la 2ª conjugación	38,88%
Verbos de la 3ª conjugación	41,66%
Verbos irregulares de tipo I	39,28%
Verbos irregulares de tipo II	38,88%
Verbos reflexivos	65%

Tabla 7.6. Algunos resultados relacionados con sustituciones de ítems (producción).

Como hemos mostrado en las tablas las diferencias que existen entre la observación del experimento teniendo en cuenta el morfema de tiempo verbal o el paradigma de la conjugación, para la omisión y sustitución, veremos en las dos figuras siguientes, y gráficamente, estos dos elementos (tiempo y conjugación) unidos:

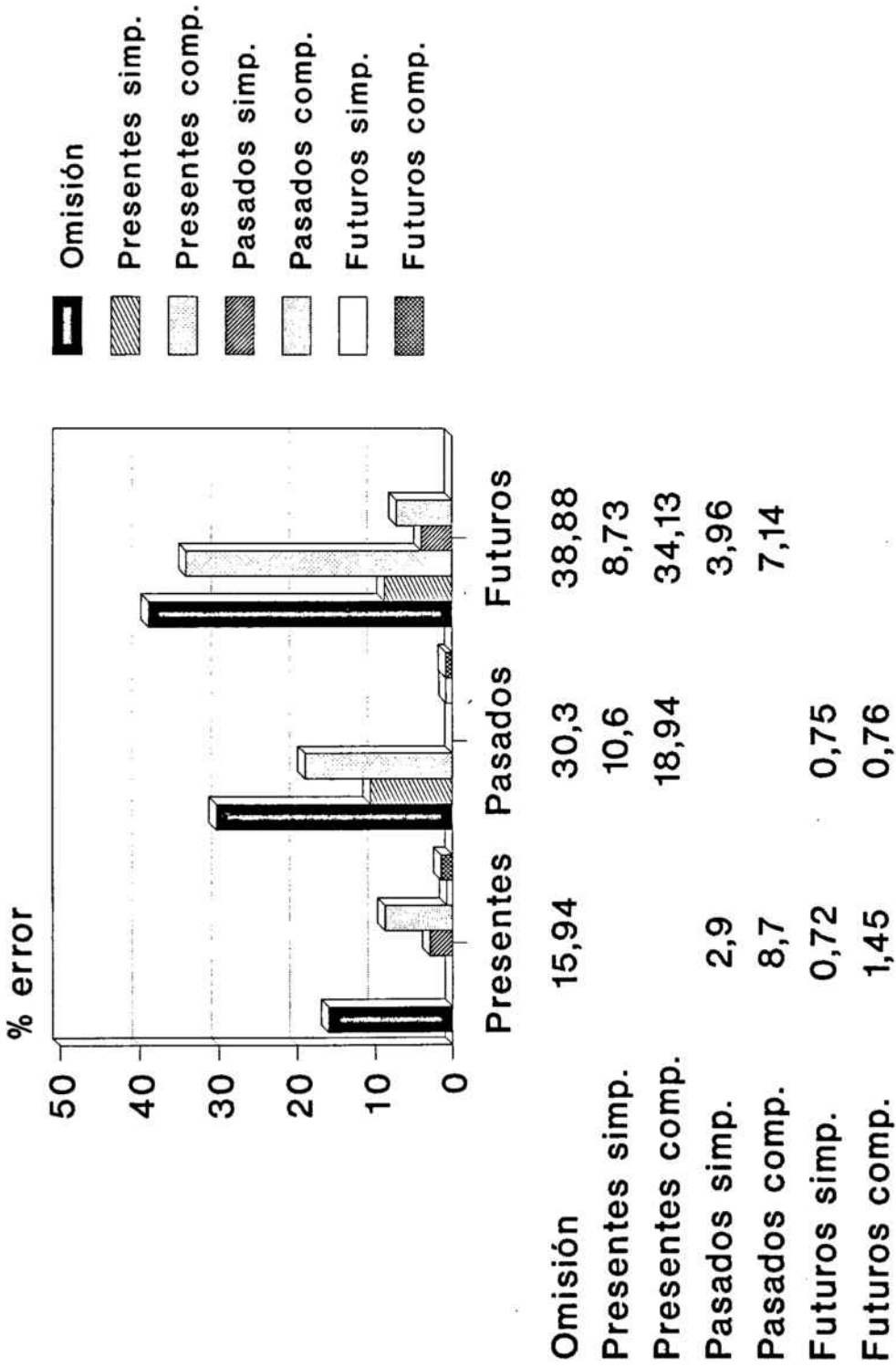


Fig. 7.4. Morfología temporal.

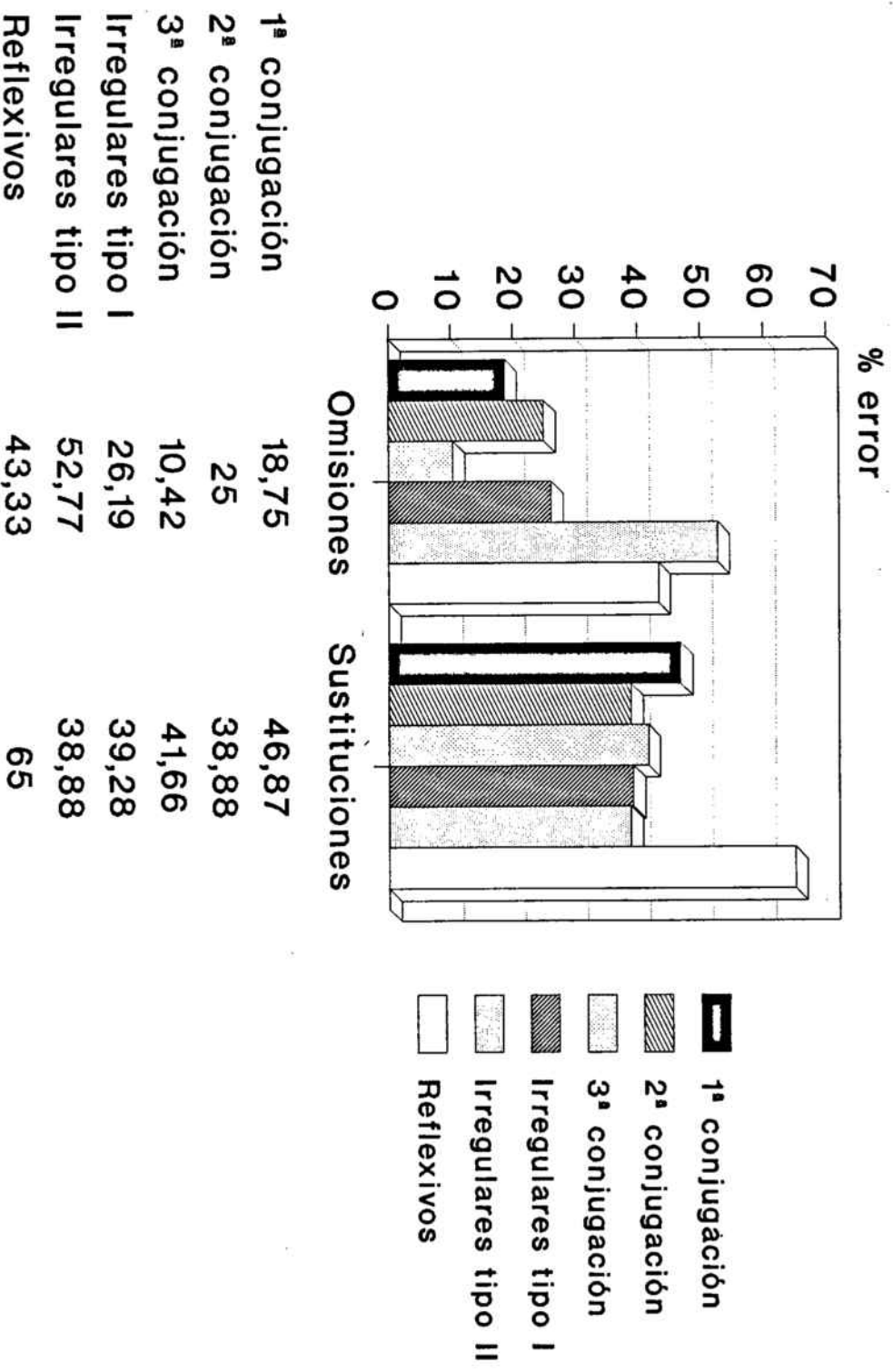


Fig. 7.5. Conjugaciones.

Como podemos observar en las figuras precedentes, el patrón de actuación de los pacientes agramáticos españoles manifiesta errores en la producción de tiempos verbales, independientemente de cual sea la conjugación requerida y con independencia, sobre todo, de si el verbo es regular o no (ya sea con raíces transparentes o casi-opacas). Analicemos con un poco de detenimiento los resultados.

Por lo que respecta a la morfología temporal, los errores se centran claramente en el tiempo de futuro, aunque el pasado también presenta alteraciones considerables. El morfema de futuro se omite casi en un 40% de las producciones de los pacientes, mientras que el pasado lo hace en poco más de un 30% (el presente apenas se omite un 16%).

Por su parte, en el campo de las sustituciones sí que es notable el gráfico de la Fig. 7.4. El tiempo presente no se sustituye casi nunca, y si no, lo hace en forma preferentemente de pasado compuesto (*ha + participio*). El pasado se sustituye por tiempos de presente, y con prioridad hacia el presente compuesto (*está + gerundio*) (un 18,94% frente al 10,6% de sustituciones por presente simples). Por último, el futuro se sustituye en un 34,13% de ocasiones por un presente compuesto y, en segundo término, se producen sustituciones hacia el presente simple o el pasado compuesto. Ésta es la única relación significativa entre pasado y futuro, pues la sustitución entre ellos es prácticamente nula.

En relación con la conjugación, excepto los verbos irregulares de tipo II, todos los paradigmas de la conjugación se sustituyen con más frecuencia que se omiten. Sin embargo, en todos los casos se producen porcentajes similares, ya sea en la omisión, ya en la sustitución (quizás la 3ª conjugación produce un desequilibrio algo notable).

Los resultados mostrados, pueden generalizarse a las tareas de producción I y II; por lo que respecta a esta última, no obstante, los datos arrojan resultados más exacerbados, excepto en un paciente (J.G.S.). Dado que la estadística muestra una desviación estándar y una varianza (con respecto a la media y la mediana) ingentes, examinaremos por separado los dos pacientes significativos en esta tarea, de forma más cualitativa que cuantitativa. No detallaremos los errores obtenidos por sustituciones verbales del tipo *está cosiendo*, por el estímulo objetivo *está remendando*, sino que nos centraremos exclusivamente en la formación de la marca temporal del verbo.

La paciente C.P.N. muestra un patrón de actuación excepcional en esta prueba. El presente se produce correctamente, aunque son pocos los tiempos formados por el presente absoluto (forma simple). Produce pocos pasados, siempre de forma compuesta, aunque suelen añadirse elementos (*ha terminado de correr*, por *ha corrido*), siendo el porcentaje de error de un 89,40%. El morfema de futuro es incapaz de realizarlo, así como la perífrasis verbal que hemos utilizado para este tiempo (en varias ocasiones se

sustituye por proposiciones condicionales como *está esperando a ver si persigue*, por *perseguirá*), siendo el error de un 100%.

El paciente J.P.N. presenta un cuadro similar, pues los errores en el pasado son de un 83,34% y en el futuro de un 92,42%. Una vez más, en el presente no se observan alteraciones importantes en la formación. En este caso, tanto para los pasados como para los futuros emitidos se utiliza siempre la forma compuesta, y nunca la formación de una palabra compleja (forma simple).

Podemos generalizar, de manera muy informal, los datos y hablar de tres cifras de error en la tarea de producción II, formulando la siguiente tabla:

Variable	% Error
Presente	0%
Pasado	86,37%
Futuro	96,21%

Tabla 7.7. Porcentaje de errores en dos pacientes (producción II).

Los datos aportados por estos dos pacientes demuestran también que el error se produce en todas las conjugaciones¹⁰. La disfunción se observa en la producción de morfemas verbales, y la producción resultante, a excepción del presente, se concentra en la emisión de formas compuestas y proposiciones con indicación del sentido temporal que queremos ofrecer.

Resultados similares a estos se generan también en francés (Jarema y Kehayia, 1992), lengua muy próxima a la nuestra, pero no así en griego o inglés (Kehayia, 1990). En estas dos lenguas se producen patrones distintivos en relación a la conjugación, independientemente del morfema temporal, y sobre todo en relación con la dicotomía entre verbos regulares e irregulares. Ahora bien, eso sí, los verbos irregulares de estas lenguas sí que presentan raíces opacas (p.ej., *throw/threw/thrown*). No obstante, veremos que la interpretación de Kehayia (1990) de estos errores, en términos de la hipótesis lexicalista fuerte, no es suficiente para explicar las alteraciones aquí observadas. Veremos en el próximo apartado cuál es el patrón exacto que presentan estas lenguas y qué soluciones intenta(n) ofrecer la(s) autora(s) de estos trabajos para los resultados obtenidos.

¹⁰ Quizás sería más oportuno decir "que el *acierto* se produce en todas las conjugaciones".

Así, para finalizar (y sin olvidar la diferencia de los datos en la tarea de producción II), obtendríamos la Fig. 7.6 donde se observan los porcentajes de error para todas las tareas¹¹:

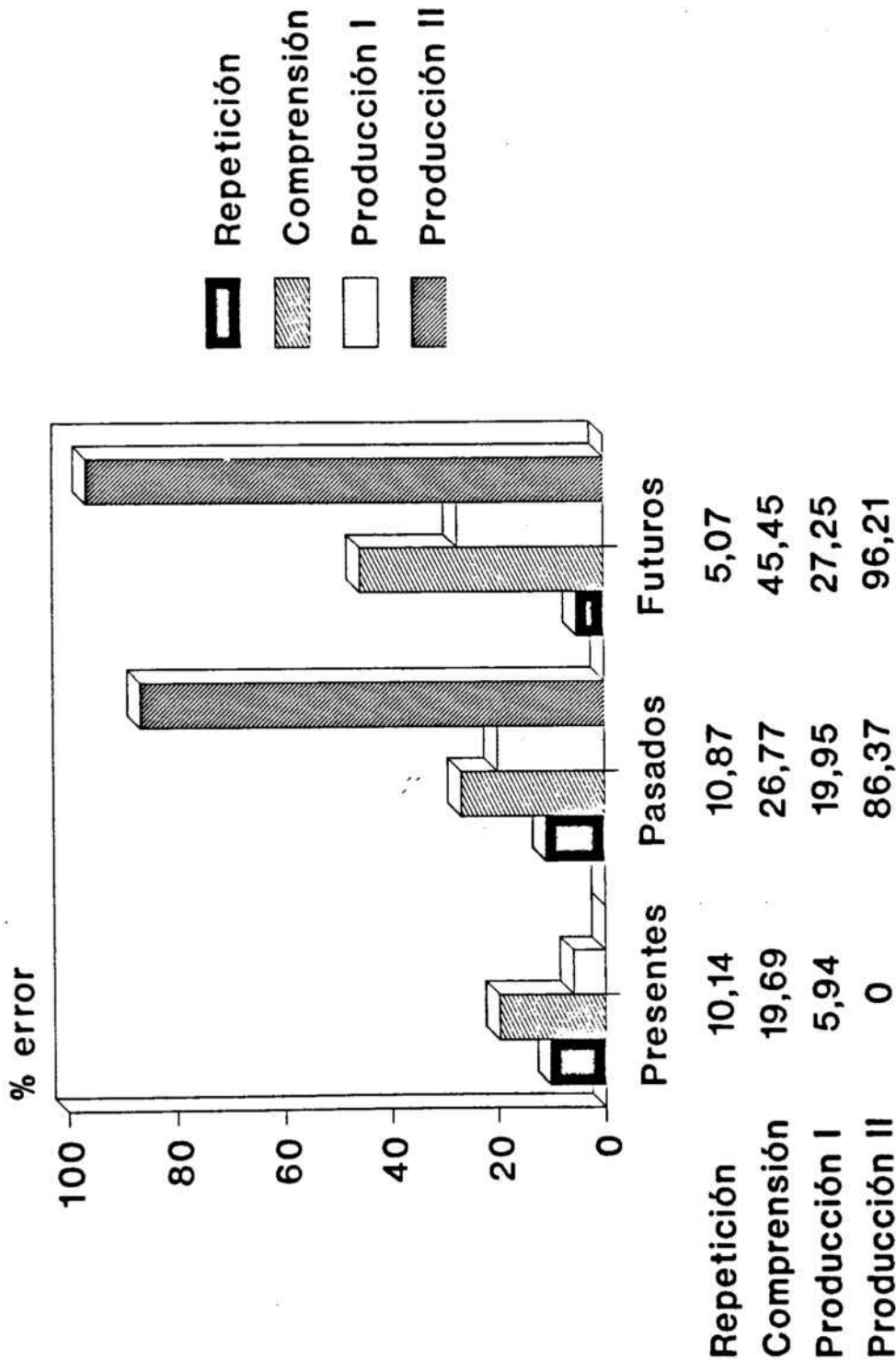


Fig.7.6. Porcentajes de error (global).

¹¹ Para la tarea de producción I hemos eliminado de estos porcentajes las sustituciones respectivas entre pasados y futuros.

7.3. DISCUSIÓN

En la discusión que iniciamos en estos momentos veremos algunas interpretaciones relacionadas con la flexión verbal, especialmente aquéllas cercanas a la patología. Analizaremos algunas de las propuestas más importantes expuestas en relación con una teoría psicolingüística o lingüística y estudiaremos, por último, nuestra interpretación de los resultados.

Los autores que hemos agrupado en el capítulo 2 bajo el epígrafe de "clásicos", y que se corresponden con autores que describían aspectos de la fenomenología afásica, destacaron que la producción de estos pacientes agramáticos se caracterizaba -al menos para las lenguas estudiadas entonces- por un uso predominante de verbos en infinitivo y un déficit en la concordancia por la elisión de los morfemas verbales.

Las primeras propuestas acerca de una interpretación del fenómeno en términos psicolingüísticos se unieron a las elaboraciones del modelo de Garret (1975, 1980, 1981, 1988, 1990): el procesamiento de una oración supone almacenar durante la producción sintáctica fragmentos de sintagmas y palabras funcionales, de forma que la alteración afasiológica agramática se relaciona con una inhabilidad para acceder a información parcial almacenada.

Los estudios que se comenzaron a realizar en torno a diferentes lenguas pusieron de relieve la importancia del componente morfológico premórbido de los pacientes, es decir, de la morfología específica de cada lengua. Entre otros, De Bleser y Bayer (1986, 1988, 1990), Bates, Friederici y Wulfeck (1987), Lorch (1990), Kehayia (1990) y Jarema y Kehayia (1992) adoptan esta perspectiva de investigación. Otros autores, como iremos viendo, prefirieron adoptar puntos de vista más restrictivos (p.ej., acceso al léxico, descomposición de morfemas derivados o flexivos, etc.).

Bates, Friederici y Wulfeck (1987) estudiaron pacientes ingleses, italianos y alemanes observando que los afásicos mantenían los patrones lingüísticos en relación con el orden de las palabras, la concordancia y la información temática. Por contra, en los tres lenguajes se observaba una alteración importante de la morfología. Algunas conclusiones del trabajo mostraban que los pacientes pueden perder el acceso a elementos morfológicos por cualquier razón, y quizás por diferentes razones en diferentes grupos de pacientes.

Para explicar estos hechos, Bates, Friederici y Wulfeck utilizan el denominado *modelo de competición*. En este modelo, el concepto de "validez del indicio" se refiere al valor de información de un indicio gramatical, fonológico o léxico en la interpretación del mensaje: el orden de las palabras, por ejemplo, es un indicio sumamente válido para interpretar oraciones en inglés, mientras que en español no lo sería. Las diferencias entre los lenguajes se suavizan a través de un conjunto de probabilidades entre

las conexiones formales y las semánticas, de forma que correlacionan la gramática de una lengua, pero en términos de la actuación verbal, no de la competencia. Una de las predicciones de este modelo es que la relación entre "regla" y "probabilidad" es una materia de grado: la misma regla puede tener diferentes "pesos" de una lengua a otra. El modelo se basa en tres aspectos, competición (entre indicios que conducen a interpretaciones opuestas), convergencia (entre indicios que conducen a la misma interpretación) y conspiración (entre dos o más indicios débiles que compiten con uno más fuerte).

Los datos que aporta nuestra investigación podrían considerarse en contra del modelo de competición. A pesar de esto, creemos que existen otras razones para estar, aunque sea parcialmente, en contra de este modelo, pues las explicaciones no están encuadradas dentro de ningún marco teórico lingüístico. Quizás sea la falta de este encuadre lo que le reste elegancia al modelo, y estamos dispuestos a aceptar que "una teoría se distingue por su elegancia".

Las interpretaciones que nos ofrece el modelo de competición no han logrado ser significativas desde una perspectiva teórica, de igual forma que tampoco lo han sido las que nos propuso Lorch (1990). La autora estudió las flexiones verbales de tres lenguajes con una vasta morfología (islandés, hindi y finlandés), a través de cientos de frases habladas. Se encontró que las diferencias en los lenguajes estudiados se debían a la forma en que las distinciones gramaticales se expresaban, y especialmente a las relaciones que existían entre la sintaxis y la morfología. Sin embargo, como apunta Kehayia (1990), Lorch no propuso una explicación psicolingüística o lingüística.

De Bleser y Bayer (1986, 1988) estudiaron también aspectos morfológicos en pacientes alemanes, intentando justificar los resultados obtenidos desde una perspectiva lingüística. Algunos de estos resultados muestran que la morfología en pacientes afásicos alemanes no está alterada, excepto en el caso de la flexión, limitada, según los autores, a dominios locales estrictos. La explicación que proponen De Bleser y Bayer es que los pacientes son incapaces de construir estructuras arbóreas complejas. Esta dificultad dependerá, en todas las situaciones, de las características (etiología, zona lesionada, etc.) de cada paciente. Veremos más adelante que la propuesta de Kehayia (1990) es similar.

En relación a los autores que hemos centrado en aspectos muy selectivos, debemos citar un número de experimentos, generalmente con sujetos normales, destinados a establecer la organización del léxico. La evidencia más abundante se decanta en favor de que las palabras flexionadas para tiempo (verbos) o número (como los nombres) no tienen representaciones léxicas independientes de su forma base, y que la palabra base y la flexión se separan en el procesamiento del lenguaje.

Stanners, Neiser, Hemon y Hall (1979) demostraron, a través de unas tareas *priming*, que las flexiones no tienen representaciones mnésicas separadas de sus bases verbales, pero sí los tiempos irregulares y los derivados adjetivo y nominal. Es decir, las palabras relacionadas morfológicamente son vecinas en el léxico. Napps (1989) llegó a las mismas conclusiones a partir de otro conjunto de experimentos. Esta descomposición, observada también por Taft (1979, 1988), debe, según este autor, utilizar efectos de frecuencia de palabras. Como hemos visto en nuestro modelo del capítulo 5, nuestro léxico se organiza en elementos terminales "descompuestos", jerarquizados en relación con su frecuencia. De hecho, Stemberger y MacWhinney (1986, 1988) han intentado demostrar que las palabras flexionadas de muy alta frecuencia podrían almacenarse en entradas léxicas separadas (si organizamos en términos de jerarquía esta frecuencia, no necesitamos suponer esta separación)¹².

Kehayia (1990) y Jarema y Kehayia (1992) proponen una explicación a partir de un marco lingüístico (Walsh, 1986). El léxico se organiza, según las autoras, en familias morfológicas encabezadas por una raíz común (Cutler, 1983). Sin embargo, el almacenamiento de formas regulares e irregulares es diferente.

La teoría explica los problemas que encontró en su investigación Kehayia (1990) en relación con los verbos regulares e irregulares en pacientes griegos e ingleses. Estos problemas se caracterizaban en los tiempos pasados de estos verbos. Según la autora, los pacientes utilizaban la estrategia de producir primero el presente y, posteriormente, la forma temporal del pasado. Para explicar estos hechos, Kehayia (1990) asume que las diferencias entre estos verbos se reflejan en la organización y almacenamiento de los verbos en el cerebro, de forma que existiría un sólo almacén mnésico para verbos cuya raíz es transparente, y dos o tres almacenes mnésicos conectados para verbos con raíces opacas. Por poner un ejemplo en español, el verbo *amar* estaría almacenado en un sólo lugar, y conectado con toda su conjugación, mientras que el verbo *ir* tendría almacenes diferentes para la mayoría de sus tiempos, aunque conectados entre sí.

La autora pone como ejemplo que en griego los pacientes presentan un patrón exitoso en verbos como *grafo* ("escribo"), porque todas sus formas son vecinas en el léxico (diremos con Bybee (1985) que pertenecen a un mismo paradigma) (v.gr., *grapso* ("escribir"), *egrapsa* ("escribí"), etc.). Por contra, un verbo como *trogo* ("como"), presentaría más problemas para los pacientes por su almacenamiento "multimnésico" (v.gr., *fago* ("comer")).

Además de estos hechos, Kehayia (1990) encuentra que la relación léxica entre *metro* ("cuento") y *metriso* ("contar"), a pesar de tener un vínculo de unión morfológi-

¹² Stemberger y MacWhinney justifican que estas formas de muy alta frecuencia podrían almacenarse en el estadio I de la fonología léxica de Kiparsky (1983), mientras que las formas flexivas regulares estarían en estadios posteriores y últimos.

co en el léxico, presenta patrones disociados en los pacientes agramáticos griegos. Para explicar estos hechos, asume que existen diferencias en relación con la estructura interna de las palabras. Así, las estructuras morfológicas más complejas serán más difíciles de generar y comprender por los pacientes.

Toda esta organización le lleva a defender para la morfología el modelo de Walsh (1986). Según este modelo (cf. p. 112), las palabras irregulares estarían listadas en el léxico, mientras que las regulares se derivarían de una base. La derivación se llevaría a cabo en términos de reglas de estructura de palabras (en términos de la teoría de la X' de Selkirk, 1982), antes de la inserción morfológica. Los pacientes agramáticos, desde este modelo, presentarían una deficiencia en la organización del léxico, o bien en la distribución del mismo. Es decir, los pacientes tendrán problemas con las palabras irregulares porque están listadas en el léxico en áreas mnésicas separadas, y tendrán problemas dentro de ítems regulares con aquéllos que requieran más reglas de estructura de palabras.

Desde mi punto de vista, este modelo presenta algunos problemas, muchos en relación con el acotamiento inicial planteado. Veamos en forma esquemática algunos de estos problemas:

(1) Desde hace poco tiempo (Slobin, 1991), la mayoría de autores que trabajan en el terreno morfológico en relación con la patología del lenguaje, están de acuerdo en afirmar que la morfología no se *pierde*, sino que las afasia adquiridas alteran el *acceso* a los morfemas. Sería más correcto, sin embargo, decir que ya Freud (1891) afirmaba que todas las afasias tienen como base una interrupción de la conducción, del acceso. Explicar la conducta de los pacientes en términos de estructuras, como sucede en Kehayia (1990) al menos para los verbos regulares complejos, necesita justificar esa pérdida.

(2) El modelo de Kehayia (1990), por supuesto, no se creó con miras neuropsicolingüísticas, de ahí que se quede sólo en la explicación patológica y no alcance a interpretar otros fenómenos, como los errores del habla de sujetos normales.

(3) A pesar de la aparente interpretación de los datos, el modelo nunca explica cómo en ciertas ocasiones los pacientes producen respuestas correctas. Es decir, debemos asumir que la organización y distribución del léxico, unas veces funciona y otras no. Para lograr una adecuación explicativa de estos fenómenos, es mejor interpretar ese funcionamiento en términos de hiperactivaciones e hipoactivaciones, más de acordes con estados cerebrales que con estados al azar de funcionamiento.

Un cuarto punto, como veremos, está relacionado con los resultados empíricos obtenidos en esta investigación. Según el modelo expuesto, el verbo *dar* organiza sus almacenes léxicos en lugares diferentes (*da/dio/dará*), igual que *hacer* (*hace/hizo/hará*). Nuestros resultados muestran que los pacientes no presentan déficit importantes en estos verbos -donde yo diría que no existe una raíz transparente-, sino que los problemas se concentran en torno al morfema temporal. Nos costaría mucho trabajo intentar refrendar nuestros resultados desde el modelo de Kehayia (1990).

Antes de interpretar los resultados de nuestro trabajo, hagamos un breve recuento de los mismos:

- (1) Los pacientes muestran patrones de actuación selectivos en relación con el tiempo gramatical, no con la conjugación en que éste se incluye.
- (2) El tiempo gramatical de presente apenas se altera en los pacientes, y su producción, comprensión y repetición es casi completa.
- (3) El tiempo de pasado suele producirse al azar, con un 50% de probabilidades, y siempre que se sustituye lo hace preferentemente por un presente compuesto.
- (4) El morfema de futuro presenta muchas alteraciones en los pacientes, siendo éstos a menudo incapaces de producirlo. Cuando se produce una sustitución del mismo, el tiempo más utilizado es el presente compuesto.

Con todos estos datos, queda claro que el presente es una forma base, sobre la que el resto se fundamentan, y que la utilización de tiempos compuestos (y, especialmente, del presente) se prefiere antes que la de tiempos simples. Igualmente, el pasado y, sobre todo, el futuro son tiempos donde se observa una alteración importante en prácticamente todas las tareas. Intentaremos explicar todos estos hechos desde nuestro modelo.

Mantenemos en nuestro modelo que los ítems que forman el léxico son elementos terminales (morfemas), de forma que toda palabra compleja debe derivarse (Lieber, 1981; Walsh, 1986). Dentro de este léxico permanente se organizan dos tipos de relaciones, unas para las formas base y otras para los afijos. Las formas base están organizadas en paradigmas (Bybee, 1985), tal y como vimos en la Fig. 4.12 (p. 126). Así, la forma más frecuente del paradigma -probablemente las formas cero (cf. Fig. 4.13, p. 127)- será la de más fácil acceso, pues asumimos que la búsqueda de un ítem en el léxico estaba organizada jerárquicamente en torno a la frecuencia.

Además, los afijos se relacionan dentro del léxico gracias al mecanismo de las RDL (Jackendoff, 1975). Es decir, los distintos alomorfos de un afijo (p.ej., para el plural -s y -es), y el mismo afijo para diversos morfemas (p.ej., -a para la marca de

género femenino y como vocal temática para los verbos de la 1ª conjugación) se organizan también alrededor de una forma más frecuente en términos de RDL.

Esta doble organización, en paradigmas y a través de RDL, presentan diferencias significativas e implica ya algunos hechos. Los paradigmas están compuestos por morfemas, como hemos visto, de forma que podemos establecer relaciones formales entre raíces, siendo la forma más frecuente el núcleo, como afirmaba Cutler (1983) (*cont-/cuent-*), y relaciones semánticas, como afirmaba Bybee (1985) (*da/dio/dará*). Nos parece impensable que las formas irregulares de los verbos o nombres no se relacionen de ninguna forma, y creemos que en los niveles sintáctico y semántico -o, mejor, gracias a las informaciones sintácticas y semánticas de los morfemas- se establece algún tipo de relación. Las relaciones que se establecen a través de las RDL son semánticas y morfológicas, de forma que los afijos extraen información en estos niveles. Para ver cómo funcionan estas organizaciones, introduciremos los algoritmos que vimos en el capítulo 5.

Hemos visto que en el componente morfológico se accede, primero, a formas relacionadas formal o semánticamente y, posteriormente, a formas emparejadas por RDL. Dado que los elementos que existen en el léxico son elementos terminales, la extracción de ítems se realiza teniendo en cuenta una organización del tipo "raíz, vocal temática, morfema auxiliar, morfemas concordantes" (cf. p. 206). Cuando el componente morfológico de nuestro modelo se pone en funcionamiento, el algoritmo de búsqueda en el léxico se pone en funcionamiento extrayendo la raíz del verbo que deseemos emitir y, en principio, una vocal temática. Por razones de frecuencia se extraerá la vocal de la 1ª conjugación (-a-), dado el carácter productivo de esta conjugación; pero por razones de probabilidad es más accesible extraer una -e- porque es la vocal temática de la 2ª y 3ª conjugaciones. La elección en este caso será de carácter idiosincrásico (a falta de experimentos que demuestren este hecho). En este primer paso, la información de los nodos superiores no es pertinente, pues suponemos que en esos nodos superiores se codifica la información temporal.

Si queremos formular el presente de indicativo, en su 3ª persona del singular, no debemos realizar ningún paso más. La elección de la vocal temática se corresponde con este tiempo, por lo que las RFP formarán una estructura correcta que podrá contrastarse con la información sintáctica superior (*feedback* positivo). El problema se encuentra cuando debemos acceder a la formación de pasados y futuros. La situación, no obstante, es diferente para cada caso. Comencemos viendo el tiempo pasado.

Una vez que hemos extraído el tema (raíz y vocal temática), el algoritmo de las RFP ya podrá producir una estructura, la más probable, de forma que esa información pueda contrastarse con el nodo superior. Dado que esta primera información se refiere siempre a presentes, existirá un problema en la conexión entre la información de pasado del nodo sintáctico y la información de presente del nivel morfológico. Esta con-

xión produce una intoxicación entre niveles y, como con respecto al verbo los nodos activados son los morfológicos, éstos activan información de presente en el nivel sintáctico. El cambio de tiempo en la sintaxis obliga rápidamente al algoritmo de búsqueda en el léxico a extraer otra información, y no cabe duda de que la información del verbo *estar* es de las más frecuentes. Esta nueva elección en la sintaxis obliga al nivel morfológico a deshacer el ítem y buscar una información de acorde con ese marco de subcategorización. La formación de un presente compuesto ya se ha producido sin problema, a causa de esa intoxicación inicial entre niveles.

En el caso del futuro esa intoxicación entre niveles tiene una probabilidad mayor que para el pasado, lo que provoca el mayor número de errores. El primer encuentro mnésico entre raíz y vocal temática para el futuro produce una forma totalmente homófona con el presente (*pinta* y *pinta-rá*). El cambio por un presente en el nodo sintáctico es evidente.

Esta explicación se mantiene también para los verbos irregulares en español, pues el pasado representa una forma diferente con respecto al presente y el futuro es homófono del presente. En los irregulares de tipo I, la alternancia se produce con respecto a los tiempos de presente (*cuelga/colgar*), y por eso no existe ninguna disfunción (si-guen siendo las formas más frecuentes).

En esta exposición inicial se nos escapan algunos hechos. Para atarlos retomaremos la formalidad del algoritmo de las RFP. Dijimos antes que en una patología se produce una pérdida del algoritmo probabilístico "normal" de los sujetos (tipo Sherwood). Las estrategias compensatorias ponían en marcha un algoritmo menos potente que podría dar siempre una respuesta, aunque no fuera la correcta, o bien podría caracterizarse por dar siempre una respuesta correcta, aunque a veces ésta no la encuentre. Definíamos (cf. p. 164) a los primeros con el nombre de Monte Carlo, y a los segundos con el de Las Vegas. Un algoritmo probabilístico de tipo Monte Carlo se caracteriza, entonces, por producir respuestas, sin asegurar su corrección¹³, mientras que el algoritmo probabilístico de tipo Las Vegas se asegura la respuesta correcta, si existe.

Asumimos páginas atrás que los afásicos agramáticos compensan su déficit con algoritmos probabilísticos de tipo Las Vegas, por lo que cuando producen una emisión intentan asegurar al máximo una respuesta correcta. En el caso de las RFP que hemos visto, los pacientes se han asegurado una respuesta correcta de dos formas: (a) para el pasado, o bien no se produce intoxicación entre niveles y se produce la forma correcta tras un *backtracking* o bien se asume como respuesta correcta la del nivel superior, cambiada por la información de tiempo presente; y (b) para el futuro, se asume que las RFP forman un presente por la homofonía entre presente y futuro, siendo esta forma-

¹³ Ligamos con la intuición, aunque sin pruebas empíricas, estos algoritmos con las estrategias compensatorias que utilizarían los afásicos posteriores.

ción la respuesta correcta. Debemos tener presente que cuando el paciente emite un pasado o un futuro, la elección inmediata es la de una forma compuesta, más ligada al nivel sintáctico, donde la información está más conservada.

Este algoritmo que hemos postulado será también el que explique los errores en las formas irregulares postuladas por Kehayia (1990). La extracción de formas con flexiones irregulares, activada desde niveles superiores, extrae una forma sin estructura interna. La ejecución del algoritmo de las RFP es, por naturaleza, una ejecución de unión o desunión de elementos, tomando como base la estructura interna. El almacenamiento en memoria de estos ítems es correcto, pero el *feedback* positivo que deben enviar las RFP a los nodos superiores no se produce, porque el algoritmo no puede ejecutarse, y de ahí el error continuo en estos elementos.

En síntesis, el funcionamiento de este modelo en nuestros pacientes es el siguiente (asumimos que debe ser el mismo para todas las lenguas).

Primero, la extracción del léxico se realiza de forma selectiva en cada nivel de la red léxica, tal y como asumíamos en capítulos anteriores. Las raíces se organizan en paradigmas relacionados formalmente; los ítems irregulares se organizan en paradigmas relacionados semánticamente; y los afijos se relacionan entre sí a través de RDL, reduciendo el "coste" de información del léxico¹⁴.

Segundo, la activación en la red léxica de esta información selectiva produce, en el nivel morfológico, una estructura mnésica antes de entrar en el marco táctico, salvando las condiciones de localidad mencionadas en otros capítulos. En el momento en que empezamos a tener estructuras complejas, comienzan a actuar las RFP.

Tercero, la ejecución probabilística de las RFP se pone en funcionamiento. Esta ejecución supondrá, entre otras cosas, el rechazo de una estructura compuesta por una raíz y una vocal temática vacía (\emptyset), pues la probabilidad de que esta combinación se produzca en el presente de indicativo, primera forma extraída debido a su frecuencia, es de 0. Para las formas regulares, las RFP presentarán problemas en el tiempo de pasado simple y problemas de homofonía en los futuros simples. Dado que éste algoritmo deberá producir una respuesta correcta, se activan los nodos superiores para producirla, produciéndose una intoxicación en el tiempo de pasado y una confirmación del presente en el futuro (gracias a esta homofonía). Para las formas irregulares, sencillamente el algoritmo no funciona porque no puede ponerse en funcionamiento.

Y cuarto, una vez que las RFP han enviado alguna información a los nodos superiores, o bien el umbral de activación de éstos no se ha alterado (como sucede en

¹⁴ Mencionábamos en el capítulo 5 las entradas léxicas de los nombres, diferentes a las que estamos viendo ahora.

algunos tiempos pasados), con lo que se accede de nuevo al léxico permanente para buscar la información que deseamos, o bien se ha alterado el umbral de activación de esos nodos superiores (como sucede en algunos pasados y prácticamente en todos los futuros) produciéndose una respuesta formulada con un tiempo de presente. El hecho de que la forma preferida sea un presente compuesto se explica por el hecho de que la sustitución en la sintaxis produce una búsqueda rápida -por el tiempo gastado ya en la ejecución sintáctica- que producirá, por su frecuencia de uso, la elección del verbo *estar*, modificando entonces a la conveniencia el nivel morfológico que producirá el presente de *estar* (sin complicaciones) y la forma de gerundio asociada en la que no existen marcas temporales.

De hecho, la noción clave para entender este funcionamiento es la "normalización". Ya dijimos (cf. pp. 161 y ss.) que una gramática probabilística es normalizada si para cada regla de producción probabilística es cierto que el sumatorio de las probabilidades es igual a 1 para todas las cadenas input. Una gramática (para la producción) o un autómata (para la comprensión) probabilísticos debe reflejar este concepto. En términos más informales diremos que la inserción léxica en el nivel morfológico se satisface cuando la gramática se ha normalizado, es decir, que un ítem léxico se insertará en una estructura cuando se hayan satisfecho, gracias a las condiciones de localidad, todas las reglas.

Por último, me gustaría comentar un hecho como es que nuestro modelo puede ajustarse a los modelos propuestos en la neuropsicología cognitiva. Si partimos del modelo de Ellis y Young (cf. p. 80), tanto el léxico de input auditivo como el léxico de output de habla son almacenes mnésicos que conectan el sistema semántico con niveles más periféricos. Debe quedar claro que la red léxica que postulamos, así como los marcos tácticos, incluirían componentes más complejos dentro de esos lexicones, pero explicarían algunos de los ejemplos que vimos en relación a los problemas morfológicos existentes en la jergafasia neológica. Los traslados de información desde un sistema semántico a un nivel fonológico, a través de léxico, tanto en Ellis y Young como en nuestra propuesta, deben recoger esa información sintáctica y morfológica, tanto en el léxico output como en el input. Nuestro modelo supondrá, entonces, una ampliación selectiva de estos léxicos, refrendada a través de pacientes afásicos agramáticos. Para el resto de conexiones que queramos hacer debemos formular en el futuro un conjunto más exhaustivo de experimentos dirigidos.

7.4. CONCLUSIONES

Unas breves conclusiones nos sirven para justificar, una vez más desde aquí, el modelo que propusimos en el capítulo 5. Hemos sido capaces de explicar -o, al menos, lo hemos intentado- los problemas que presentan ciertos afásicos agramáticos de habla española a través de un modelo neuropsicolingüístico. Este modelo, sujeto a demostra-

ciones empíricas más importantes, predice el erróneo funcionamiento de los patrones de actuación afasiológicos -así como, tal y como demostró Dell (1986) y Dell y cols. (1981, 1992), los errores del habla de sujetos normales-, tanto por lo que se refiere a la morfología nominal como a las alteraciones en la morfología flexiva del componente verbal de la gramática.

La importancia del modelo radica en que el mismo mecanismo puede aplicarse para explicar los dos tipos de déficits, aunque siempre tengamos que acudir a organizaciones idiosincrásicas del léxico para explicar otros hechos. El mecanismo mencionado es el de las RFP, un algoritmo probabilístico que crea estructuras posibles para la posterior inserción léxica. No se trata tanto de que no funcione este algoritmo, sino que más bien se intoxica por hiperactivaciones de los nodos superiores del nivel sintáctico mientras espera la formación del marco táctico a través de las reglas de reescritura independientes del contexto.

El funcionamiento del algoritmo explica tanto los problemas en la morfología nominal como en la verbal, aunque a niveles distintos, independientemente de la lengua que se trate, pues se presupone que es un mecanismo cerebral presente en todos los sujetos. En un futuro, deberemos ser capaces de cuantificar matemáticamente la información probabilística de determinadas emisiones patológicas. Deberemos ser capaces de cuantificar la extracción del léxico y, sobre todo, las relaciones entre el algoritmo de las RFP y los nodos superiores o inferiores con los que se relaciona. Esta formalización, inicialmente, ya se ha producido en relación a la estructura interactiva, con las reglas de activación e inhibición propuestas páginas atrás. Pero la formalización de la estructura algorítmica es algo que dejaremos para trabajos futuros. Aquí sólo queremos justificar la necesidad de tales modelos neuropsicolingüísticos: sistemas formales sobre el procesamiento de la información.

El problema en la morfología flexiva nominal se centra en las propias RFP: el *feedback* positivo enviado es correcto, pero choca con la información que está enviando ya el verbo desde el nivel sintáctico. En el caso de la morfología flexiva verbal, es la información morfológica del verbo la que contacta con la información sintáctica verbal ya procesada, pudiendo producir una alteración o no ese contacto.

El algoritmo propuesto es de tipo Las Vegas por lo que debe producirse siempre una respuesta correcta, aunque, como hemos visto, no se encuentre. Para intentar que siempre se dé esa respuesta, podemos acudir a través de la red léxica a nodos superiores y tomar "prestada" la información allí presente. Cuando el tiempo de ejecución del algoritmo aumenta, los pacientes son capaces de encontrar la respuesta deseada.

Lo que creo que es importante, como resaltaré en las últimas páginas del trabajo, es que la interpretación que postulamos se dirige hacia una alteración de los mecanismos (del acceso) de funcionamiento, y no a un defecto en las estructuras o representa-

ciones. Tanto las representaciones mnésicas como la estructura interactiva y la estructura algorítmica están preservadas en los pacientes, pero la ejecución de esa estructura algorítmica entra en conflicto con otros algoritmos (morfología nominal) o bien con la propia estructura interactiva (morfología verbal).

Reitero que el modelo debería probarse con más herramientas, porque creo que podríamos llegar a postular que todos los patrones de actuación de las afasias adquiridas pueden demostrarse a través de errores en los algoritmos que computan las representaciones cognitivas. Postular una alteración estructural podría asumirse como hipótesis en afasias derivadas de demencias, pero ese es otro tema...

8. CONCLUSIONES

Hemos ofrecido en este trabajo de investigación un modelo neuropsicolingüístico, intentando interpretar los errores morfológicos observados en tres pacientes afásicos agramáticos de habla española. Es evidente que son varios los objetivos que se seguían. Podemos enumerarlos:

- (1) Determinar los patrones de actuación de los afásicos en relación con rasgos morfológicos nominales (número, función gramatical, etc.) y verbales (tiempo, conjugación, etc.).
- (2) Investigar la importancia de un modelo neuropsicolingüístico que interprete esos errores morfológicos en términos de activaciones excitadoras e inhibitoras, así como en relación "exacerbada" hacia los errores del habla producidos por sujetos normales.
- (3) Investigar, en definitiva, cómo los pacientes afásicos permiten la imbricación de teorías sobre sistemas de procesamiento de la información (y, en concreto, el modelo de Dell, 1986) y de teorías gramaticales sobre el componente morfológico (y, en particular, el modelo de Lieber, 1981). La relación en sentido inverso (esto es, la terapia) se dejó desde el principio del trabajo para un futuro cercano.

El modelo neuropsicolingüístico que hemos postulado es un sistema formal de procesamiento de la información, caracterizado por un conjunto de estructuras (interactiva y mnésicas) y un mecanismo probabilístico de decisión (estructura algorítmica). El mecanismo algorítmico propuesto controla las operaciones estructurales, independientes de las reglas léxicas.

La idea de utilizar una red léxica como estructura interactiva aparece en Dell (1986) para explicar los errores observados en sujetos normales. Esta red, conectada a un conjunto de estructuras mnésicas, podemos ampliarla caracterizando esas estructuras en un léxico permanente y un marco táctico o estructura léxica (Lieber, 1981).

Así, la red extrae elementos terminales del léxico permanente y los inserta en el marco táctico, en el que funcionan reglas de reescritura independientes del contexto (para formar los correspondientes diagramas) y convenciones de percolación de rasgos que garantizan la buena formación del compuesto. La relación entre los niveles asumidos por los lingüistas se lleva a cabo por un conjunto de nodos conectados en la red léxica que envían y reciben continuamente activación a (desde) otras unidades. El concepto luriano de sistema de procesamiento se ha unido a aproximaciones morfológicas de la Lingüística.

A este conjunto de características de Dell y Lieber, se han añadido algunas aportaciones individuales. Las "novedades" son, principalmente, tres:

(1) Existe un algoritmo de búsqueda en el léxico que extrae la información, específica y selectiva de cada nivel acorde con la lingüística, a partir de una búsqueda jerárquica ordenada por la frecuencia. El léxico permanente, entonces, contiene elementos terminales (morfemas, fonemas) ordenados. Los únicos elementos terminales equiparables a variables o elementos no terminales son las formas con flexión irregular, donde morfema y palabra pueden hacerse sinónimos. Un aspecto importante en este léxico es que la recuperación de "formas" tiene como nivel superior al morfológico, es decir, los niveles superiores al morfológico sólo pueden recuperar información de subcategorización o categorial.

(2) El traslado hacia la inserción léxica de estos elementos se realiza a partir de la red léxica, siguiendo condiciones de localidad. Antes de entrar propiamente en el marco táctico, un ítem se almacena en memoria mientras se construye el diagrama arbóreo. Esta "espera" posibilita la formación de elementos complejos con estructura interna, siempre salvando las condiciones de localidad.

(3) La formación de esos compuestos sigue una primera condición de buena formación gracias al algoritmo de las RFP (la segunda condición de buena formación se producirá en el marco táctico con las convenciones de percolación de rasgos). Este algoritmo, que trabaja de forma probabilística, es el encargado de formar estructuras complejas sin rasgos léxicos, que enviarán informaciones positivas -en forma de *feedback*- hacia niveles superiores (en la producción) e inferiores (en la comprensión). La formación de compuestos sigue un orden probabilístico en el sentido de que se rechazarán formaciones que sean imposibles.

Adoptando el formalismo de los sistemas gramaticales en un modelo neuropsicolingüístico con tres tipos de estructuras, hemos intentado explicar en términos de afectación algorítmica la conducta de los pacientes estudiados. Teniendo en cuenta la existencia de estructuras mnésicas locales, de una estructura interactiva global, y de una

estructura algorítmica que las conecta, hemos visto cómo el algoritmo de las RFP es clave para entender las alteraciones de los pacientes.

En efecto, el algoritmo de estas reglas, que en sujetos normales es de tipo Sherwood, se compensa en las alteraciones neuropatológicas en forma de algoritmos menos sensibles. Así, en la afasia agramática se producen algoritmos de tipo Las Vegas, en los que siempre se produce una respuesta correcta, aunque ésta no se encuentre en todos los casos. Por esta razón, si tras un tiempo de funcionamiento no se ha encontrado una respuesta, se acude a los nodos superiores (producción) o inferiores (comprensión) para activar una respuesta, dando lugar a los errores que hemos analizado en los pacientes. La utilización como estrategias compensatorias de otros algoritmos parece probable en otros pacientes, aunque por el momento no existen investigaciones al respecto

La interpretación del agramatismo desde alteraciones en la estructura algorítmica en conexión con la estructura interactiva, permite que independicemos nuestra teoría o modelo -como postulábamos en las hipótesis del capítulo 5- de las propiedades idiosincrásicas de las lenguas. No se trata, entonces, de problemas en determinadas subcategorizaciones o especificaciones de elementos terminales, sino que, con independencia de estos hechos, podemos explicar -creemos- un conjunto de fenómenos ligados a todos los pacientes agramáticos, y no a las lenguas que hablan estos pacientes. Parece claro que si el modelo se aplica en general a todos los sujetos, el mismo mecanismo caracteriza todo el conjunto de lenguas (salvo en algunas organizaciones dentro del léxico permanente).

Quizás el aspecto más sobresaliente de esta interpretación es que podemos afirmar que la distribución del modelo propuesto sigue una localización determinada en el cerebro, de forma que es en un punto muy concreto donde todos los pacientes agramáticos presentan problemas y donde los errores de sujetos normales serían pequeñas hiperactivaciones o hipoactivaciones del área cerebral en cuestión. Estamos tentados a establecer la hipótesis de que la zona fronto-temporal cercana al área de Broca es la encargada de formar las estructuras de las RFP, en un primer estadio temporal, y producir los *feedbacks* positivos hacia la red léxica posterior, en un último estadio frontal. Es decir, el problema en estos pacientes consistiría en que las áreas frontales inferiores cercanas al área de Broca tendrían problemas a la hora de relacionar la información que poseen almacenada con el conjunto de información que se está activando en las áreas asociativas posteriores. Sería por esta misma razón que los afásicos sensoriales (Wernicke, sensorial transcortical, anómico, etc.) presentarían problemas, no a la hora de producir *feedbacks* positivos, sino cuando deben activarse ciertos algoritmos más alejados de la inserción léxica: las afasias marcadamente anómicas tendrán problemas en el algoritmo de búsqueda en el léxico, mientras que las de tipo Wernicke plantearían problemas en la formación de estructuras (en aquél primer estadio temporal) por la utilización de estrategias compensatorias con algoritmos de tipo

Monte Carlo. Todos estos hechos, claro está, no son más que ideas que deben desarrollarse, según creo, en un futuro, potenciando una cartografía cerebral muy en contacto con el modelo neuropsicolingüístico propuesto aquí.

En síntesis, definiremos los siguientes puntos en relación al modelo que hemos propuesto:

(1) El modelo neuropsicolingüístico incluye tres tipos de estructuras: mnésicas, interactiva y algorítmica, de forma que todo proceso cognitivo debe incorporar alguna información de estas tres representaciones.

(2) Las estructuras mnésicas son locales y son de dos tipos: permanente y específicas. La estructura permanente es el léxico compuesto por elementos terminales (morfemas, fonemas, etc.) y reglas morfológicas (o, mejor, RDL), y donde raíces nominales, verbales y afijos tienen representaciones distintivas. Las representaciones específicas son los marcos tácticos selectivos de cada nivel acorde con la lingüística, y están compuestos, al menos en el terreno morfológico, por reglas de reescritura independientes del contexto y convenciones de percolación de rasgos. Los últimos estadios de la red léxica también almacenan información, pero podemos asumir que ésta se produce en la propia red interactiva.

(3) La estructura interactiva está formada por la red léxica que pone en contacto todos los niveles específicos de la producción y comprensión gramaticales. El funcionamiento de esta red está determinado por activaciones excitadoras e inhibitoras, de forma secuencial, y siempre se producen activaciones en más de un nivel lingüístico a la vez.

(4) La estructura algorítmica participa dentro de la estructura interactiva, al menos en dos formas (probablemente en un futuro debemos determinar más algoritmos). Primero, un algoritmo de búsqueda en el léxico extrae información del léxico permanente en relación con la frecuencia de uso en que están ordenados los elementos terminales y teniendo en cuenta el nivel en el que se ha aplicado; es decir, el algoritmo de búsqueda en el léxico extraerá información específica de un nivel lingüístico a partir de una ordenación jerárquica de esa información en base a la frecuencia. Segundo, un algoritmo probabilísticos (el de las RFP) asegura la buena formación de una estructura interna y envía *feedbacks* positivos hacia los nodos superiores o inferiores una vez se ha construido esa estructura salvando las condiciones de localidad. Tanto un algoritmo como el otro están determinados por la localidad y el tiempo de ejecución, de forma que para cada nivel podemos establecer que el algoritmo tendrá éxito si su normalización es igual a 1 dentro de un dominio local.

(5) Los pacientes analizados presentan unas estructuras mnésicas, interactiva y algorítmica correctas, por lo que no podemos afirmar que su déficit sea estructural¹. Debemos asumir que los pacientes presentan un problema en el mecanismo de funcionamiento algorítmico: en concreto, el algoritmo de las RFP actúa correctamente, pero la información positiva que envía no puede asociarse correctamente con los nodos superiores o inferiores a causa de un umbral más activado o menos de lo normal. Esto provoca que se produzca una normalización sólo en relación al nivel superior o inferior, pero no dentro del nivel morfológico. El problema se encuentra, entonces, una vez satisfecha la primera condición de buena formación. Es evidente, además, que los pacientes pueden presentar problemas también en el marco táctico, en la segunda condición de buena formación, pero éstos se reducirán a omisiones o sustituciones en niveles superiores al de la palabra y, por tanto, algo lejos de la morfología.

(6) Las estrategias utilizadas por los pacientes consisten en utilizar algoritmos probabilísticos más sencillos que posibiliten realizar la tarea de una u otra forma. Así, si el error se encuentra en las RFP, podemos utilizar algoritmos de tipo Las Vegas que nos impidan avanzar hasta que no demos con la respuesta correcta, o algoritmos de tipo Monte Carlo que nos hagan avanzar siempre formando marcos tácticos llenos de elementos no imprescindibles. La estrategia, en general, consiste en utilizar un algoritmo que nos permita avanzar sin problemas buscando tantas respuestas como sea posible, o bien utilizar un algoritmo que sólo nos permita avanzar cuando la respuesta ofrecida sea la correcta². En principio, y aunque sea de forma intuitiva, este patrón de actuación encaja bien en los tradicionales síndromes de Broca y Wernicke.

(7) Asumimos que los problemas en la producción y la comprensión pueden dissociarse, ya que unos se presentan en el procesamiento ascendente y los otros en el descendente. De igual modo, podemos dissociar los problemas en los nombres y en los verbos, a causa de su organización léxica diferenciada. Volveremos más adelante sobre este hecho.³

¹ Este tipo de disfunción estructural podría darse en afasias progresivas, un problema lingüístico en relación con el campo de las demencias.

² Quizás deberíamos haber hablado siempre en términos de la "respuesta más óptima", en lugar de la "más correcta". En cualquier caso, los objetivos finales son los mismos.

³ No hemos diferenciado en ningún momento entre déficit central o periférico, aunque la propuesta parece defender más un déficit completamente periférico de un mecanismo. Para defender con más detalle esta postura harían falta más pruebas experimentales, preferentemente en tareas de lectoescritura, por lo que no nos decantaremos aquí en favor de ninguna postura.

El estudio ha consistido en dos conjuntos de experimentos. El primero, presentado en el capítulo 6, se concentraba en la flexión nominal (número, función gramatical, concordancias, etc.), observando cómo ésta se comportaba con respecto a nombres, artículos, verbos, cópulas, preposiciones y atributos. La importancia del estudio se concentró, sin embargo, en nombres y verbos, observando patrones de actuación totalmente contrarios. La función gramatical no era tan significativa. Los déficits que se observaban en los pacientes eran atribuibles a una intoxicación del nodo de subcategorización verbal en la sintaxis sobre los primeros estadios de composición morfológica por las RFP.

El segundo experimento, presentado en el capítulo 7, mostraba el comportamiento de la flexión verbal. Los resultados que allí se presentaban podían explicarse a través del mismo mecanismo que interpretaba los errores en la morfología nominal: una intoxicación de los nodos sintácticos superiores sobre los nodos morfológicos. La diferencia era que en este caso el nodo activo es el morfológico y su actuación se concentra en nodos sintácticos ya activados con anterioridad, aspecto que no veíamos con respecto a los nombres.

Ambos estudios demostraban dos aspectos esenciales en la comunicación: las diferencias y separación que existe entre la producción y comprensión, y entre el almacenamiento de los nombres y los verbos. Veamos con algo más de detalle estos aspectos.

A pesar de que los modelos lingüísticos no recogen este hecho, los sistemas de procesamiento de la información, tanto interactivos como seriales, así como los modelos dentro de la neuropsicología cognitiva, recogen la idea de un procesamiento distinto, según se asuman aspectos ascendentes o descendentes, para la producción y la comprensión. Si recordamos el modelo de Ellis y Young (1988) las tres tareas estudiadas en este trabajo se relacionan con las rutas siguientes:

(1) Repetición: para los elementos regulares puede producirse una conexión directa entre el sistema de análisis auditivo y el nivel fonológico; para los ítems flexionados irregularmente, la conexión debe acceder al sistema semántico. Los resultados obtenidos muestran que, por ejemplo, la homofonía de los tiempos futuros, puede posibilitar que estos tiempos pasen por la semántica y, de ahí, el error mínimo encontrado en estos tiempos verbales y en esta tarea.

(2) Comprensión: la comprensión une los componentes de análisis auditivo y semántica, mediatizados por un léxico de input auditivo. La decodificación de información, desde la fonología hasta la sintaxis, en un orden ascendente, implicaría algoritmos de búsqueda en el léxico de elementos terminales y algoritmos probabilísticos de RFP en términos de descomposición morfológica. Los resultados en la comprensión, especialmente el error algo elevado de problemas

en tiempos presentes, se relacionaría con la importancia del nivel sintáctico en cualquier tarea.

(3) Producción: en esta tarea psicolingüística se ligan el componente semántico y el nivel fonológico a través del léxico de output del habla. Los mismos algoritmos funcionarían en este caso, siendo el de las RFP una ejecución para la composición morfológica. Los errores que hemos visto aquí se deben explicar como alteraciones en la activación léxica en relación con la formación estructural de las RFP. Un detalle que no hemos mencionado, y que podemos incluir aquí, es que los problemas en inglés en los alomorfos no silábicos son normales si partimos de que la activación en el nivel fonológico será mayor para variantes silábicas que para no silábicas.

La disociación entre la morfología flexiva relativa a los nombres y a los verbos ha sido también evidente en el trabajo. Hemos sugerido que en ambos casos se producen intoxicaciones entre los niveles morfológico y sintáctico, pero que éstas eran más importantes en los verbos. De alguna forma, Joannette y Goulet (1991) afirman algo similar: la recuperación léxica de nombres y/o verbos está determinada por las representaciones a nivel del texto. En el artículo referido no obstante, se enfatiza en el hecho de que la disociación entre nombres y verbos se debe a una oposición entre ítems léxicos que expresan predicación e ítems léxicos que son argumentos posibles de esta predicación. Este factor vimos que influían en los problemas dentro de la flexión nominal, pero nosotros creemos que el problema se solventa a través de las diferentes informaciones que se extraen en los diversos niveles.

Por último, me gustaría concluir con una visión de futuro. Esta visión podría resumirse en dos vertientes, una teórica y otra empírica, como me gustaría dejar claro en las líneas siguientes.

Por lo que respecta a la perspectiva teórica, el deseo reiterado en el trabajo se canaliza en la ampliación del campo de actuación del modelo, no tan sólo a través de experimentos sino también gracias a la aportaciones de nuevas ideas sobre esta red léxica. Creo que la mejor línea de investigación debe decantarse por la formulación matemática de los algoritmos propuestos en el trabajo, así como por la demostración empírica de estos mismos algoritmos, trabajando en forma distinta, o de otros algoritmos, en pacientes diferentes (quizás un buen inicio sería tratar con afásicos anómicos y progresivos para observar la disociación entre nombres y verbos y la relación entre estos algoritmos y las estructuras analizadas). El problema, una vez más, es encontrar casos "puros" de tales pacientes.

En relación al marco empírico, es evidente lo que debo decir. Expongo nuevamente que el objetivo primero y último de nuestro trabajo es la rehabilitación del paciente recuperando, tanto como sea posible, lo que ha perdido o ha alterado. Para que esto sea

posible, creo que debemos caminar por un sendero muy claro, aunque muy sinuoso: crear tests específicos para los comportamientos observados. En este sentido, si mantenemos que nuestros pacientes no presentan alteraciones sintácticas, debemos formular baterías de tests morfológicos que puedan, no sólo valorar la importancia de la alteración, sino también permitir abrir vías de recuperación. Dijimos en capítulos anteriores que el test P.A.L.P.A. (Kay, Lesser y Coltheart, 1992) se había formulado en un sentido parecido en relación al modelo de Ellis y Young (1988). Si este modelo debe ampliarse, como hemos sugerido, el P.A.L.P.A. también debería hacerlo para permitir la recuperación cognitiva de componentes muy específicos y selectivos de la conducta lingüística humana.

En cualquier caso, siempre estaremos a merced de la afirmación de Lecours y Lhermitte (1979, p. 14)

«Avant d'être créateur, l'homme est d'abord la créature de sa culture»

...y las patologías adquiridas del lenguaje nos enseñarán todo lo hermoso del cerebro,

«Es hora ya de que el *Hombre neuronal* entre en escena» (Changeux, 1983, p. 150).

BIBLIOGRAFÍA¹

Alcina, F. y Blecua, J. M. (1975), *Gramática española*. Ariel, Barcelona, 1991.

Allport, D. A. y Funnell, E. (1981), "Components of the mental lexicon", *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B.* 295, pp. 397-410.

Anderson, S. R. (1982), "Where's morphology?", *Linguistic Inquiry*, Vol. 13, 4, pp. 571-612.

Anderson, S. R. (1988), "Inflection", en M. Hammond y M. Noonan, eds., *Theoretical morphology. Approaches in modern linguistics*. Academic Press, San Diego, pp. 23-43.

Arbib, M. y Caplan, D. (1979), "Neurolinguistics must be computational", *The Behavioral and brain sciences*, 2, pp. 449-483.

Arbib, M. A.; Caplan, D. y Marshall, J. C. (1982) "Neurolinguistics in historical perspective", en M. A. Arbib, D. Caplan y J. C. Marshall, eds., *Neural models of language processes*. Academic Press, New York, pp. 5-24.

Aronoff, M. (1976), *Word formation in generative grammar*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts (Linguistic Inquiry Monographs, 1), 1981.

Badecker, W. y Caramazza, A. (1985), "On considerations of method and theory governing the use of clinical categories in neurolinguistics and cognitive neuropsychology: The case against agrammatism", *Cognition*, 20, pp. 97-125.

¹ En forma parentizada se incluye siempre la edición original, mientras que al final de la cita bibliográfica aparece, si es pertinente, la edición trabajada. Por esta razón, en muchos casos aparece el año de la edición original y el título de la edición española sobre la que he trabajado. En cualquier caso, en el texto del trabajo se hace siempre referencia a la edición original, pues en muchos casos se sigue una relación cronológica.

Badecker, W. y Caramazza, A. (1986), "A final brief in the case against agrammatism: The role of theory in the selection of data", *Cognition*, 24, pp. 277-282.

Badecker, W. y Caramazza, A. (1987), "The analysis of morphological errors in a case of acquired dyslexia", *Brain and Language*, 32, pp. 278-305.

Badecker, W. y Caramazza, A. (1989), "Lexical distinction between inflection and derivation", *Linguistic Inquiry*, Vol. 20, 1, pp. 108-116.

Badecker, W. y Caramazza, A. (1991), "Morphological composition in the lexical output system", *Cognitive Neuropsychology*, 8 (5), pp. 335-367.

Baker, M. (1985), "The mirror principle and morphosyntactic explanation", *Linguistic Inquiry*, 16, 3, pp. 373-415.

Baker, M. (1988), "Morphology and syntax: an interlocking independence", en M. Everaert, A. Evers, R. Huybregts y M. Trommelen, eds., *Morphology and modularity*. Foris, Dordrecht, pp. 9-32.

Barraquer Bordas, Ll. (1980), "Prólogo a la edición española", en A. R. Luria, *Fundamentos de neurolingüística*. Toray-Masson, Barcelona, pp. IX-XIII.

Bates, E.; Friederici, A. y Wulfeck, B. (1987), "Comprehension in aphasia: A cross-linguistic study", *Brain and Language*, 32, pp. 19-67.

Berko, J. (1978), "The acquisition and dissolution of the English inflectional system", en A. Caramazza y E. B. Zurif, eds., *Language acquisition and language breakdown*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, pp. 109-120.

Berndt, R. S. y Caramazza, A. (1980), "A redefinition of the syndrome of Broca's aphasia: Implications for a neuropsychological model of language", *Applied Psycholinguistics*, 1, pp. 225-278.

Bhatnagar, S. y Whitaker, H. A. (1984), "Agrammatism on inflectional bound morphemes: A case study of an Hindi-speaking aphasic patient", *Cortex*, 20, pp. 295-301.

Bock, J. K. (1982), "Towards a cognitive psychology of syntax: information processing contributions to sentence formulation", *Psychological Review*, 89, pp. 1-47.

Bock, J. K. (1987), "An effect of accessibility of word forms on sentence structure", *Journal of Memory and Language*, 26, pp. 119-137.

Bradley, D. C.; Garret, M. E. y Zurif, E. B. (1980), "Syntactic deficits in Broca's aphasia", en D. Caplan, ed., *Biological studies of mental processes*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 269-289.

Brassard, G. y Bratley, P. (1988), *Algorithmics. Theory and practice*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Bresnan, J. (1978), "A realistic transformational grammar", en M. Halle, J. Bresnan y G. A. Miller, eds., *Linguistic theory and psychological reality*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 1-59.

Bresnan, J. y Kaplan, R. M. (1982), "Introduction: Grammars as mental representations of language", en J. Bresnan, ed., *The mental representation of grammatical relations*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. xvii-iii.

Bub, D.; Black, S.; Howell, J. y Kertesz, A. (1987), "Speech output processes and reading", en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job, eds., *The cognitive neuropsychology of language*. LEA, London, pp. 79-110.

Burani, C. y Caramazza, A. (1987), "Representation and processing of derived words", *Language and Cognitive Processes*, 2, 3/4, pp. 217-227.

Butterworth, B. (1983), "Lexical representation", en B. Butterworth, ed., *Language production*, Vol. 2, Academic Press, London, pp. 257-294.

Butterworth, B. (1980), "Evidence from pauses in speech", en B. Butterworth, ed., *Language production*, Vol. 1: *Speech and talk*. Academic Press, London (trad. "Aportaciones del estudio de las pausas en el habla", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 289-309).

Bybee, J. L. (1985), *Morphology. A study of the relation between meaning and form*. John Benjamins, Amsterdam.

Bybee, J. L. (1988), "Morphology as lexical organization", en M. Hammond y M. Noonan, eds., *Theoretical morphology. Approaches in modern linguistics*. Academic Press, San Diego, pp. 119-141.

Burani, C. y Caramazza, A. (1987), "Representation and processing of derived words", *Language and Cognitive Processes*, Vol. 2, 3/4, pp. 217-227.

Caplan, D. (1975), "Generative grammar and aphasic disorders: A theory of language representation in the human brain", *Foundations of Language*, 12, pp. 583-596.

Caplan, D. (1981), "Prospects for neurolinguistic theory", *Cognition*, 10, pp. 59-64.

Caplan, D. (1983), "A note on the 'word-order problem' in agrammatism", *Brain and Language*, 20, pp. 155-165.

Caplan, D. (1985), "Syntactic and semantic structures in agrammatism", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, New York, pp. 125-152.

Caplan, D. (1987), *Neurolinguistics and linguistic aphasiology: An introduction*. Cambridge University Press, Cambridge.

Caplan, D. (1991), "Agrammatism is a theoretically coherent aphasic category", *Brain and Language*, 40, pp. 274-281.

Caplan, D.; Kellar, L y Locke, S. (1972), "Inflections of neologism in aphasia", *Brain*, 95, pp. 169-172.

Caramazza, A. (1984), "The logic on neuropsychological research and the problem of patient classification in aphasia", *Brain and language*, 21, pp. 9-20.

Caramazza, A. (1986), "On drawing inferences about the structure of normal cognitive systems from the analysis of patterns of impaired performance: The case for single-patient studies", *Brain and cognition*, 5, pp. 41-66.

Caramazza, A. (1988), "Some aspects of language processing revealed through the analysis of acquired aphasia: The lexical system", *Ann. Rev. Neurosci.*, 11, pp. 395-421.

Caramazza, A. (1992), "Is cognitive neuropsychology possible?", *Journal of Cognitive Neuroscience*, 4, 1, pp. 80-95.

Caramazza, A. (s/f), "Data, statistics and theory: A comment on Bates, McDonald & MacWhinney's 'A maximum likelihood procedure for the analysis of group and individual data in aphasia research'", manuscrito de "The Johns Hopkins University".

Caramazza, A. y Zurif, E. B. (1976), "Dissociation of algorithmic and heuristic processes in language comprehension: Evidence from aphasia", *Brain and Language*, 3, pp. 572-582.

Caramazza, A. y Badecker, W. (1989), "Patient classification in neuropsychological research", *Brain and Cognition*, pp. 256-295.

Caramazza, A.; Berndt, R. S.; Basili, A. G. y Koller, J. J. (1981), "Syntactic processing deficits in aphasia", *Cortex*, 17, pp. 333-348.

Caramazza, A. y Berndt, R. S. (1985), "A multicomponent view of agrammatic Broca's aphasia", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, Orlando, Florida, pp. 27-63.

Caramazza, A.; Laudanna, A. y Romani, C. (1988), "Lexical access and inflectional morphology", *Cognition*, 28, pp. 297-332.

Caramazza, A. y Miceli, G. (1990), "Structure of the lexicon: Functional architecture and lexical representation", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 1-19.

Carstairs-McCarthy, A. (1992), *Current morphology*. Routledge, New York.

Coltheart, M. (1987), "Functional architecture of the language-processing system", en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job., eds., *The cognitive neuropsychology of language*. Lawrence Erlbaum, London, pp. 1-25.

Cooper, W. E. y Zurif, E. B. (1983), "Aphasia: Information-processing in language production and reception", en B. Butterworth, ed., *Language production, Vol. 2*. Academic Press, London (trad. "Afasia: El procesamiento de la información en la producción y comprensión del lenguaje", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 2. Neuropsicología cognitiva del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 159-185).

Cutler, A. (1983), "Lexical complexity and sentence processing", en G. B. Flores d'Arcais y R. J. Jarvella, eds., *The process of language understanding*. Joh Wiley & Sons, pp. 43-79.

Changeux, J-P. (1983), *El hombre neuronal*. Espasa-Calpe, Madrid.

Chomsky, N. (1957), *Estructuras sintácticas*. Siglo XXI, México (ed. inglés, 1974).

Chomsky, N. (1959a), "A review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*", *Language*, 35, pp. 26-58.

Chomsky, N. (1959b), "On certain formal properties of grammars", *Information and Control*, 2, pp. 137-167.

Chomsky, N. (1965), *Aspectos de la teoría de la sintaxis*. Aguilar, Madrid, 1970.

Chomsky, N. (1966), *Lingüística cartesiana*. Gredos, Madrid, 1969.

Chomsky, N. (1968), *El lenguaje y el entendimiento*. Seix Barral, Barcelona, 1977.

Chomsky, N. (1981), *Lectures on government and binding*. Foris, Dordrecht.

De Bleser, R. y Bayer, J. (1986), "German word formation and aphasia", *The Linguistic Review*, 5, pp. 1-40.

De Bleser, R. y Bayer, J. (1988), "On the role of inflectional morphology in agrammatism", en M. Hammond y M. Noonan, eds., *Theoretical morphology. Approaches in modern linguistics*. Academic Press, San Diego, pp. 45-69.

De Bleser, R. y Bayer, J. (1990), "Morphological reading errors in a German case of deep dyslexia", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 32-59.

Dell, G. S. (1986), "A spreading-activation theory of retrieval in sentence production", *Psychological Review*, 93, 3, pp. 283-321.

Dell, G. y O'Seaghdha, P. (1992), "Stages of lexical access in language production", *Cognition*, 42, pp. 287-314.

Dell, G. S. y Reich, P. A. (1981), "Stages in sentence production: An analysis of speech error data", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, pp. 611-629.

Di Sciullo, A-M. y Williams, E. (1987), *On the definition of word*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts (Linguistic Inquiry Monographs, 14).

Diéguez, F.; Ardila, A.; Peña, J. y Lecours, A. R. (1993), "Las palabras del español escrito", en A. Roch-Lecours, J. Peña y A. Ardila, eds., *Dislexias y disgrafias: teoría y evaluación clínica*. Masson, Barcelona (a aparecer).

Diéguez, F.; Peña, J.; Cabré, T. y Lecours, A. R. (1993), "Las palabras del catalán escrito", en A. R. Lecours, J. Peña y A. Ardila, eds., *Dislexias y disgrafias: teoría y evaluación clínica*. Masson, Barcelona (a aparecer).

Domènech i Massons, J. M^a. (1980), *Bioestadística*. Herder, Barcelona.

Domènech i Massons, J. M^a. (1981), *Estadística descriptiva*. Herder, Barcelona.

Dressler, W. U. (1988), "Preferences vs. strict universals in morphology: Word-based rules", en M. Hammond y M. Noonan, eds., *Theoretical morphology. Approaches in modern linguistics*. Academic Press, San Diego, pp. 143-153.

Ellis, A. W. (1982), "Spelling and writing (and reading and speaking)", en A. W. Ellis, ed., *Normality and pathology in cognitive functions*. Academic Press, London, pp. 113-146.

Ellis, A. W. (1985), "The production of spoken words: A cognitive neuropsychological perspective", en A. W. Ellis, ed., *Progress in the psychology of language, Vol. 2*. LEA, Londres, pp. 107-145.

Ellis, A. W. (1987), "Intimations of modularity, or, the modelarity of mind: Doing cognitive neuropsychology without syndromes" en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job., eds., *The cognitive neuropsychology of language*. Lawrence Erlbaum, London, pp. 398-408.

Ellis A. W. y Young, A. W. (1992), *Neuropsicología cognitiva humana*. Mas-son, Barcelona (ed. inglés, 1988).

Emmorey, K. D. y Fromkin, V. A. (1988), "The mental lexicon", en F. Newmeyer, ed., *Linguistic: The Cambridge survey. Vol. 3: Language: Psychological and biological aspects*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 124-149.

Eysenck, M. y Keane, M. (1984), *Handbook of cognitive psychology*. Lawrence Erlbaum, London.

Fay, D. y Cutler, A. (1977), "Malapropisms and the structure of the mental lexicon", *Linguistic Inquiry*, 8, pp. 505-520.

Fodor, J. A. (1986), *La modularidad de la mente*. Morata, Madrid (ed. inglés, 1983)

Forster, K. I. (1976), "Accessing the mental lexicon", en J. Wales y E. Walker, eds., *New approaches to language mechanisms*. North Holland, Amsterdam (trad. "Acceso al léxico mental", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 73-97).

Forster, K. I. (1981), "Frequency blocking and lexical acces: One mental lexicon or two?", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 20, pp. 190-203.

Fowler, C; Napps, S. y Feldman, L. (1985), "Relations among regular and irregular morphologically related words in the lexicon as revealed by repetition priming", *memory & Cognition*, 13(3), pp. 241-255.

Freud, S. (1891), *Contribution à la conception des aphasies*. Presses universitaires de France, Paris, 1983.

Garret, M. F. (1975), "The analysis of sentence production", en G. Bower, ed., Vol. 9, *Psychology of learning and motivations*. Academic Press, New York, pp. 133-177.

Garret, M. F. (1978), "Word and sentence perception", en R. Held, H. W. Leibowitz y H. L. Teuber, eds., *Handbook of sensory physiology. Vol VIII: Perception*. Springer Verlag, Berlin (trad. "Percepción de palabras y oraciones", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 139-154).

Garret, M. F. (1980), "Levels of processing in sentence production", en B. Butterworth, ed., *Language production. Vol. 1: Speech and talk*. Academic Press, London (trad. "Niveles de procesamiento en la producción de oraciones", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 311-352).

Garret, M. F. (1982a), "Production of speech: Observations from normal and pathological language use", en A. Ellis, ed., *Normality and pathology in cognitive functions*. Academic Press, London, pp. 19-76.

Garret, M. F. (1982b), "Remarks on the relation between language production and language comprehension systems", en M. A. Arbib, D. Caplan y J. C. Marshall, eds., *Neural models of language processes*. Academic Press, New York, pp. 209-224.

Garret, M. F. (1984), "The organization of processing structure for language production: Applications to aphasic speech", en D. Caplan, A. R. Lecours y A. Smith, eds., *Biological perspectives on language*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 172-193.

Garret, M. F. (1988), "Processes in language production", en F. Newmeyer, ed., *Linguistic: The Cambridge survey. Vol. 3: Language: Psychological and biological aspects*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 69-96.

Garret, M. F. (1990), "Sentence processing", en D. N. Osherson y H. Lasnik, eds., *An invitation to cognitive science: language. Volñ. 1*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 133-162.

- Garret, M. F. (1992), "Disorders of lexical selection", *Cognition*, 42, pp. 143-180.
- Gili Gaya, S. (1961), *Curso superior de sintaxis española*. Biblograf, Barcelona, 1985.
- Goodglass, H. (1968), "Studies on the grammar of aphasics", en S. Rosenberg y S. Kaplan, eds., *Development in applied psycholinguistic research*. Macmillan, New York, pp. 177-208.
- Goodglass, H. (1976), "Agrammatism", en H. Whitaker y H. A. Whitaker, eds., *Studies in neurolinguistics*. Academic Press, New York, vol. 1.
- Goodglass, H. y Gleason, J. B. (1960), "Agrammatism and inflectional morphology in English", *Journal of Speech and Hearing Research*, 3, 3, pp. 257-267.
- Goodglass, H.; Gleason, J. B.; Bernholtz, N. A. y Hyde, M. R. (1978), "Some linguistics structures in the speech of a Broca's aphasic", en H. Goodglass, ed., *Selected papers in neurolinguistics*. Wilhelm Fink Verlag, München.
- Goodglass, H. y Menn, L. (1985), "Is agrammatism a unitary phenomenon?", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, Orlando, Florida, pp. 1-26.
- Grodzinsky, Y. (1984), "The syntactic characterization of agrammatism", *Cognition*, 16, pp. 99-120.
- Grodzinsky, Y. (1985), "On the interaction between linguistics and neuropsychology", *Brain and Language*, 26, pp. 186-196.
- Grodzinsky, Y. (1986a), "Cognitive deficits, their proper description, and its theoretical relevance", *Brain and Language*, 27, pp. 178-191.
- Grodzinsky, Y. (1986b), "Language deficits and the theory of syntax", *Brain and Language*, 27, pp. 135-159.
- Grodzinsky, Y. (1988), "Unifying the various language-related sciences: Aphasic syndromes and grammatical theory", en Martin J. Ball, ed., *Theoretical linguistics and disordered language*. Croom Helm, London & Sidney, pp. 20-30.
- Grodzinsky, Y. (1990), *Theoretical perspectives on language deficits*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts.
- Grodzinsky, Y. y Marek, A. (1988), "Algorithmic and heuristic processes revisited", *Brain and Language*, 33, pp. 216-225.

Grodzinsky, Y.; Swinney, D. y Zurif, E. B. (1985), "Agrammatism: Structural deficits and antecedent processing disruption", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, Orlando, Florida, pp. 65-81.

Gross, M. y Lentin, A. (1970), *Nociones sobre las gramáticas formales*. Tecnos, Madrid, 1976.

Halle, M. (1973), "Prolegomena to a theory of word formation", *Linguistic Inquiry*, 4, pp. 3-16.

Heeschen, C. (1985), "Agrammatism versus paragrammatism: A fictitious opposition", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, Orlando, Florida, pp. 207-260.

Henderson, L. (1985), "Towards a psychology of morphemes", en A. Ellis, ed., *progress in the psychology of language. Vol. 1*. LEA, London, pp. 15-72.

Hoeksema, J. (1986), *Categorial morphology*. Garland, New York.

Hopcroft, J. E. y Ullman, J. D. (1979), *Introduction to automata theory, languages and computation*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts.

Jackendoff, R. (1975), "Morphological and semantic regularities in the lexicon", *language*, Vol. 51, 3, pp. 639-671.

Jakobson, R. (1973), "Dos aspectos del lenguaje y dos tipos de trastornos afásicos", en R. Jakobson y M. Halle, *Fundamentos del lenguaje*. Ayuso, Madrid, pp. 99-143 (ed. inglés, 1956).

Jarema, G. (1985), "Is 'agrammatic speech' agrammatical?", *Papers in Linguistics*, Vol. 18:2, pp. 223-238.

Jarema, G. y Kehayia, E. (1992), "Impairment of inflectional morphology and lexical storage", *Brain and Language*, 43, 4, pp. 541-564.

Jarema, G. y Nespoulous, J-L. (1984), "Infinitif et flexions verbales chez l'aphasique 'agrammatique'", *La Linguistique*, 20, 2, pp. 99-113.

Jensen, J. T. y Stong-Jensen, M. (1984), "Morphology is in the lexicon", *Linguistic Inquiry*, Vol. 15, 3, pp. 474-498.

Joanette, Y. y Goulet, P. (1991), "Text-level representations as one determinant for lexical retrieval and sentence production deficits in aphasia: Comments on L. B. Zingeser and R. S. Berndt 'Retrieval of nouns and verbs in agrammatism and anomia'", *Brain and Language*, 41, pp. 590-596.

Job, R. y Sartori, G. (1984), "Morphological decomposition: Evidence from crossed phonological dyslexia", *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 30A, pp. 435-458.

Juilland, A. y Chang-Rodríguez, E. (1964) *Frequency dictionary of Spanish words*. Mouton, The Hague.

Kay, J.; Lesser, R. y Coltheart, M. (1992), *P.A.L.P.A.: Psycholinguistic assessments of language processing in aphasia*. Lawrence Erlbaum, Hove.

Kean, M-L. (1977), "The linguistic interpretation of aphasic syndromes: Agrammatism in Broca's aphasia, an example", *Cognition*, 5, pp. 9-46.

Kean, M-L. (1979), "Agrammatism: A phonological deficit", *Cognition*, 7, pp. 69-83.

Kean, M-L. (1982), "Three perspectives for the analysis of aphasic syndromes", en M. A. Arbib, D. Caplan y J. C. Marshall, eds., *Neural models of language processes*. Academic Press, New York.

Kean, M-L. (1984) "Linguistic analysis of aphasic syndromes: The doing and undoing of aphasia research", en D. Caplan, A. R. Lecours y A. Smith, eds., *Biological perspectives on language*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 130-140.

Kean, M-L. (1985), *Agrammatism*. Academic Press, New York.

Kehayia, E. (1990), "Morphological deficits in agrammatic aphasia: a comparative linguistic study", tesis doctoral inédita, McGill University, Montréal, Québec, Canadá.

Kehayia, E.; Jarema, G y Kądziaława, D. (1990), "Cross-linguistic study of morphological errors in aphasia: Evidence from English, Greek, and Polish", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 140-155.

Kertesz, A. (1979), *Aphasia and associated disorders: Taxonomy, localization and recovery*. Grune and Stratton, Florida.

Kiparsky, P. (1983), manuscrito del "Laboratoire Théophile-Alajouanine, Centre de Recherche du Centre hospitalier Côte-des-Neiges", Montréal, Québec, Canadá.

Kolb, B. y Wishaw, I. Q. (1986), *Fundamentos de neuropsicología humana*. Labor, Barcelona.

Kolk, H. H. J.; Grunsver, M. J. F. van y Keyser, A. (1985), "On parallelism between production and comprehension in agrammatism", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, Orlando, Florida, pp. 165-206.

Kosslyn, S. M. y Kleek, M. van (1990), "Broken brains and normal minds: Why Kumpty Dumpty needs a skeleton", en E. Schartz, ed., *Computational neuroscience*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts.

Lapointe, S. G. (1983), "Some issues in the linguistic description of agrammatism", *Cognition*, 14, pp. 1-39.

Lecours, A. R.; Ardila, A.; Peña, J. y Diéguez, F. (1993), "Arquitecturas funcionales de los códigos alfabéticos", en A. R. Lecours, J. Peña y A. Ardila, eds., *Dislexias y disgrafías: teoría y evaluación clínica*. Masson, Barcelona (a aparecer).

Lecours, A. R. y Joannette, Y. (1991), "Prefacio", en J. Peña, *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas*. Masson, Barcelona, pp. VII-X.

Lecours, A. R. y Lhermitte, F. (1979), *L'aphasie*. Flammarion, París.

Lecours, A. R.; Lupien, S. y Bub, D. (1990), "Semic extraction behavior in deep dyslexia: Morphological errors", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 60-71.

Lecours, A. R.; Peña, J. y Ardila, A., eds. (1993), *Dislexias y disgrafías: teoría y evaluación clínica*. Masson, Barcelona (a aparecer).

Lesser, R. (1983), *Investigaciones lingüísticas sobre la afasia*. Ed. Médica y Técnica, Barcelona.

Levelt, W. J. M. (1974), *Formal grammars in linguistics and psycholinguistics*. Vol. I: An introduction to the theory of formal languages and automata. Vol II: Applications in linguistic theory. Vol III: Psycholinguistic applications. Mouton, The Hague.

Levelt, W. J. M. (1989), *Speaking. From intention to articulation*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

- Levelt, W. J. M. (1992), "Accesing words in speech production: Stages, processes and representations", *Cognition*, 42, pp. 1-22.
- Lieber, R. (1981)², "On the organization of the lexicon", tesis doctoral del MIT no publicada (reproduced by the Indiana University Linguistics Club).
- Libben, G. (1990), "Morphological representations and morphological deficits in aphasia", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 20-31.
- Lorch, M. P. (1990), "Cross-linguistic study of the agrammatic impairment in verb inflection: Icelandic, Hindi, and Finish cases", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 156-184.
- Lukatela, G.; Carello, C. y Turvey, M. T. (1987), "Lexical representation of regular and irregular inflected nouns", *Language and Cognitive Processes*, 2, 1, pp. 1-17.
- Luria, A. R. (1969), *Las funciones psíquicas superiores y su organización cerebral*. 3 vols. Fontanella, Barcelona, 1983.
- Luria, A. R. (1980), *Fundamentos de neurolingüística*. Toray-Masson, Barcelona.
- Lyons, J. (1971), *Introducción en la lingüística teórica*. Teide, Barcelona, 1986.
- MacWhinney, B. y Osmán-Sági, J. (1991), "Inflectional marking in Hungarian aphasics", *Brain and Language*, 41, pp. 165-183.
- Manning, L. (1988), *Neurolingüística*. Cuadernos de la U.N.E.D., Madrid.
- Marr, D. (1982), *La visión*. Alianza, Madrid, 1985.
- Marsá, F. (1986), *Diccionario normativo y guía práctica de la lengua española*. Ariel, Barcelona, 1990.
- Marshall, J. C. (1986), "The description and interpretation of aphasic language disorders", *Neuropsychologia*, 24, 1, pp. 5-24.

² La tesis original es de 1980, pero hemos creído conveniente seguir la reproducción elaborada por la "Indiana University Linguistics Club". Por esta razón seguiremos la reproducción de 1981, mucho más accesible, con toda probabilidad.

Massaro, D. W. (1988), "Some criticisms of connectionist models of human performance", *Journal of Memory and Language*, 27, pp. 213-234.

McCarthy, J. L. (1981), "A prosodi theory of nonconcatenative morphology", *Linguistic Inquiry*, 12, 3. pp. 373-418.

McClelland, J. L. (1988), "Connectionist models and psychological evidence", *Journal of Memory and Language*, 27, pp. 107-123.

McClelland, J. L. y Elman, J. L. (1986), "Interactive processes in speech perception: The TRACE model", en J. L. McClelland, D. E. Rumelhart and the PDP Research Group, eds., *Parallel distributed processes. Vol. 2: Psychological and biological models*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 58-121.

McClelland, J. L. y Rumelhart, D. E. (1981), "An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 1. An account of basic findings", *Psychological Review*, 88, 5, pp. 375-407.

McClelland, J. L.; Rumelhart, D. E. y Hinton, G. E. (1986), "The appeal of parallel distributed processing", en D. E. Rumelhart, J. L. McClelland and the PDP Research Group, eds., *Parallel distributed processing. Vol 1: Foundations*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 3-44.

Miceli, G y Caramazza, A. (1988), Dissociation of inflectional and derivational morphology, *Brain and Language*, 35, pp. 24-65.

Miceli, G.; Mazzucchi, A.; Menn, L. y Goodglass, H. (1983), "Contrasting cases of Italian agrammatic aphasia without comprehension disorder", *Brain and Language*, 19, pp. 65-97.

Morton, J. (1969), "The interaction of information in word recognition", *Psychological Review*, 76, pp. 165-178.

Morton, J. (1979), "Word recognition", en J. Morton y J. C. Marshall, eds., *Psycholinguistics series, vol. 2: Structures and processes*. Elek, London (trad. "Reconocimiento de palabras", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 99-137).

Morton, J. (1984), "Brain-based and non-brain-based models of language", en D. Caplan, A. R. Lecours y A. Smith, eds., *Biological perspectives on language*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 40-64.

Napps, S. E. (1989), "Morphemic relationships in the lexicon: Are they distinct from semantic and formal relationships?", *Memory & Cognition*, 17(6), pp. 729-739.

Nespoulous, J-L. (1985a), "Neurolinguistics", *Bulletin de l'ACLA*, pp. 200-201.

Nespoulous, J-L. (1985b), "Neurosemiotics: structures, processes and strategies", *Recherches Semiotiques/SI*, 5, 4, pp. 383-392.

Nespoulous, J-L. (1990a), "Linguistique, neurolinguistique et neuropsycholinguistique: un parcours en quatre étapes", en J-L. Nespoulous y M. Leclercq, eds., *Linguistique et NEUROPSYCHOlinguistique: tendances actuelles*. Edition de la Société de Neuropsychologie de Langue Française, Paris, pp. 1-4.

Nespoulous, J-L. (1990b), "De la difficulté d'interprétation des manifestations linguistiques de surface", en J-L. Nespoulous y M. Leclercq, eds., *Linguistique et NEUROPSYCHOlinguistique: tendances actuelles*. Edition de la Société de Neuropsychologie de Langue Française, Paris, pp. 5-14.

Nespoulous, J-L. (1992a), "De la neurolinguistique descriptive a la neuropsycholinguistique cognitive", manuscrito del coloquio "Biologie-Cognition Gériatrie" ("10ème anniversaire du Centre de Recherche du Centre Hospitalier Côte-des-Neiges").

Nespoulous, J-L. (1992b), "Agrammatism", *The Oxford International Encyclopaedia of Linguistics*. Oxford University Press, Oxford, pp. 37-39.

Nespoulous, J-L. y Dordain, M. (1984), "L'agrammatisme: Trouble syntaxique et/ou deficit morphematique? Un étude de cas", manuscrito del "Centre de recherche du centre hospitalier Côte-des-Neiges".

Nespoulous, J-L.; Dordain, M.; Perron, C.; Ska, B.; Bub, D.; Caplan, D.; Mehler, J. y Lecours, A. R. (1988), "Agrammatism in sentence production without comprehension deficits: reduced availability of syntactic structures and/or of grammatical morphemes? A case study", *Brain and Language*, 33, pp. 273-295.

Nespoulous, J-L.; Dordain, M. y Villiard, P. (1988), "Agrammatism: A disruption of the phonological processing of grammatical morphemes", comunicación presentada a la "Academy of Aphasia".

Nespoulous, J-L. y Lecours, A. R. (1984), "Clinical description of aphasia: Linguistic aspects", en D. Caplan, A. R. Lecours y A. Smith, eds., *Biological perspectives on language*. The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 141-157.

Niemi, J.; Laine, M. y Koivuselka-Sallinen, P. (1990), "A fluent morphological agrammatic in an inflectional language?", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 95-107.

Obler, L. K. y Menn, L. (1988), "Agrammatism - The current issues", *Journal of Neurolinguistics*, 3.1, pp. 63-76.

Paradís, M. (1988), "Recent developments in the study of agrammatism: Their import for the assessment of bilingual aphasia", *Journal of Neurolinguistics*, 3, 2, pp. 127-160.

Patterson, K. y Shewell, Ch. (1987), "Speak and spell: Dissociations and word class effects", en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job, eds., *The cognitive neuropsychology of language*. LEA, London, pp. 273-294.

Peña, J. (1983), "Prólogo a la edición española", en R. Lesser, *Investigaciones lingüísticas sobre la afasia*. Ed. Médica y Técnica, Barcelona, pp. V-VI.

Peña, J. (1991), *Normalidad, semiología y patología neuropsicológicas (Programa integrado de exploración neuropsicológica "Test Barcelona"*. Masson, Barcelona.

Peña, J. (1993), "Introducción a la exploración de las afasias (De la cabecera del paciente a la exploración idiográfica", *Rev. Neurol.*, XXI, 107, pp. 5-24.

Peña, J.; Ardila, A.; Diéguez, F., Rosselli, R. Ma.; Carles, R.; Manero y Lecours, A. R. (1993), "Protocolo de examen para el castellano escrito", en A. R. Lecours, J. Peña y A. Ardila, eds., *Dislexias y disgrafias: teoría y evaluación clínica*. Masson, Barcelona (a aparecer).

Peña, J. y Barraquer Bordas, Ll. (1983), *Neuropsicología*. Toray, Barcelona.

Peña, J.; Diéguez, F.; Cabré, T. y Manero, R. Ma. (1993), "Protocolo de examen para el catalán escrito", en A. R. Lecours, J. Peña y A. Ardila, eds., *Dislexias y disgrafias: teoría y evaluación clínica*. Masson, Barcelona (a aparecer).

R.A.E. (1973), *Esbozo de una nueva gramática de la lengua española*. Espasa-Calpe, Madrid.

Ritter von Stocker, T. y Bader, L. (1976), "Some relations of grammar and lexicon in aphasia", *Cortex*, 12, pp. 49-60.

Rizzi, L. (1985), "Two notes on the linguistic interpretation of Broca's aphasia", en M-L. Kean, ed., *Agrammatism*. Academic Press, Orlando, Florida, pp. 153-164.

Roelofs, A. (1992), "A spreading-activation theory of lemma retrieval in speaking", *Cognition*, 42, pp. 107-142.

Rumelhart, D. E.; Hinton, G. E. y McClelland, J. L. (1986), "A general framework for parallel distributed processing", en D. E. Rumelhart, J. L. McClelland and the PDP Research Group, eds., *Parallel distributed processing. Vol 1: Foundations*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 45-76.

Rumelhart, D. E.; Hinton, G. E. y Williams, R. J. (1986), "Learning internal representations by error propagation", en D. E. Rumelhart, J. L. McClelland and the PDP Research Group, eds., *Parallel distributed processing. Vol. 1: Foundations*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 318-362.

Rumelhart, D. E. y McClelland, J. L. (1982), "An interactive activation model of context effects in letter perception: Part 2. The contextual enhancement effect and some tests and extensions of the model", *Psychological Review*, 89, 1, pp. 60-94.

Rumelhart, D. E. y McClelland, J. L. (1986), "PDP models and general issues in cognitive science", en D. E. Rumelhart, J. L. McClelland and the PDP Research Group, eds., *Parallel distributed processing. Vol. 1: Foundations*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 110-146.

Saffran, E. M. "Neuropsychological approaches to the study of language", *British Journal of Psychology*, august, 1982, pp. 317-337.

Santa Cruz, J. (1987), *Psicología del lenguaje. Procesos*. Cuadernos de la U.N.E.D., Madrid.

Sartori, G.; Masterson, J. y R. Job (1987), "Direct-route reading and the locus of lexical decision", en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job, eds., *The cognitive neuropsychology of language*. LEA, London, pp. 59-77.

Scalise, S. (1984), *Morfología generativa*. Alianza, Madrid, 1987.

Segui, J.; Mehler, J.; Frauenfelder, U. y Morton, J. (1982), "The word frequency effect and lexical acces". *Neuropsychologia*, 20, 6, pp. 615-627.

Segui, J. y Zubizarreta, M-L. (1985), "Mental representation of morphologically complex words and lexical access", *Linguistics*, 23, pp. 759-774.

Selkirk, L. (1982), *The syntax of words*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Serrano, S. (1975), *Elementos de lingüística matemática*. Anagrama, Barcelona.

Shallice, T. (1979), "Case study approach in neuropsychological research", *Journal of Clinical Neuropsychology*, 1, 3, pp. 183-211.

Shallice, T. (1987), "Impairment of semantic processing: multiple dissociations", en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job, eds., *The cognitive neuropsychology of language*. LEA, London, pp. 111-127.

Siegel, D. (1979), *Topics in English morphology*. Garland, New York.

Signoret, J-L; Castaigne, P.; Lhermitte, F.; Abelanet, R. y Lavoral, P. (1984), "Rediscovery of Leborgne's brain: Anatomical description with CT scan", *Brain and Language*, 22, pp. 303-319.

Slobin, D. I. (1991), "Aphasia in Turkish: Speech production in Broca's and Wernicke's patients", *Brain and Language*, 41, pp. 149-164.

Spencer, A. (1991), *Morphological theory*. Basil Blackwell, Cambridge, Massachusetts.

Stanners, R. F.; Neiser, J. J.; Hemon, W. P. y Hall, R. (1979), "Memory representation for morphologically related words", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, pp. 399-412.

Stanners, R. F.; Neiser, J. J. y Painton, S. (1979), "Memory representation for prefixed words", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, pp. 733-743.

Stemberger, J. P. (1984), "Structural errors in normal and agrammatic speech", *Cognitive Neuropsychology*, 1(4), pp. 281-313.

Stemberger, J. P. (1985), "An interactive model of language production", en A. W. Ellis, ed., *Progress in the psychology of language*, Vol. 3. LEA, London, pp. 143-186.

Stemberger, J. P.; Locke Elman, J. y Haden, P. (1985), "Interference between phonemes during phoneme monitoring: Evidence fro an interactive activation model of speech perception", *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 11, 4, pp. 475-489.

Stemberger, J. P. y MacWhinney, B. (1986), "Frequency and the lexical storage of regularly inflected forms", *Memory & Cognition*, 14(1), pp. 17-26.

Stemberger, J. P. y MacWhinney, B. (1988), "Are inflected forms stored in the lexicon?", en M. Hammond y M. Noonan, eds., *Theoretical morphology. Approaches in modern linguistics*. Academic Press, San Diego, pp. 101-116.

Swinney, D. A. (1979), "Lexical access during sentence comprehension: (Re)-consideration of context effects", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, pp. 645-659.

Taft, M. (1979), "Recognition of affixed words and the word frequency effect", *Memory & Cognition*, 7(4), pp. 263-272.

Taft, M. (1984), "Evidence for an abstract lexical representation of word structure", *Memory & Cognition*, 12 (3), pp. 264-269.

Taft, M. (1988), "A morphological-decomposition model of lexical representation", *Linguistics*, 26, pp. 657-667.

Taft, M. y Forster, K. I. (1975), "Lexical storage and retrieval of prefixed words", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 14, pp. 638-647.

Taft, M. y Forster, K. I. (1976), "Lexical storage and retrieval of polymorphemic and polysyllabic words", *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15, pp. 607-620.

Tissot, R.; Mounin, G. y Lhermitte, F. (1973), *L'agrammatisme*. Charles Des-sart, Bruxelles.

Tusón, J. (1984), *Lingüística. Una introducción al estudio del lenguaje con textos comentados y ejercicios*. Barcanova, Barcelona.

Tyler, L. K. (1987), "Spoken language comprehension in aphasia: A real-time processing perspective", en M. Coltheart, G. Sartori y R. Job, eds., *The cognitive neuropsychology of language*. LEA, London, pp. 145-162.

Tyler, L. K. y Cobb, H. (1987), "Processing bound grammatical morphemes in context: The case of an aphasic patient", *Language and Cognitive Processes*, 2, 3/4, pp. 245-262.

Tyler, L. K. y Marslen-Wilson, W. D. (1982), "Speech comprehension processes", en J. Mehler, M. F. Garret y E. Walker, eds., *Perspectives on mental representation*. L.E.A., Hillsdale (trad. "Procesos de comprensión del habla", en F. Valle, F. Cuetos, J. M. Igoa y S. del Viso, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje*. Alianza, Madrid, pp. 173-186).

Valle Arroyo, F. (1991), *Psicolingüística*. Morata, Madrid.

Valle, F.; Cuetos, F.; Igoa, J. M. y Viso, S. del, comps. (1990), *Lecturas de psicolingüística: 1. Comprensión y producción del lenguaje. 2. Neuropsicología cognitiva del lenguaje*. Alianza, Madrid.

Villiard, P. (1990a), "Agrammatism: Evidence for a unified theory of word, phrase, and sentence formation processes", en J-L. Nespoulous y P. Villiard, eds., *Morphology, phonology and aphasia*. Springer-Verlag, New York, pp. 185-192.

Villiard, P. (1990b), "Tendances actuelles en morphologie et pathologie du langage", en J-L. Nespoulous y M. Leclercq, eds., *Linguistique et NEUROPSYCHOLinguistique: tendances actuelles*. Edition de la Société de Neuropsychologie de Langue Française, Paris, pp. 159-167.

Villiard, P. y Nespoulous, J-L. (1989), "Théorie neuropsycholinguistique...limites", en Ch. Bouton, J-L. Nespoulous y A. R. Lecours, eds., "De quelques aspects de la neurolinguistique en Amérique". *Languages*, 96, pp. 21-31.

Villiers, J. G. de (1978), "Fourteen grammatical morphemes in acquisition and aphasia", en A. Caramazza y E. B. Zurif, eds., *Language acquisition and language breakdown*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore. pp. 121-144.

Walsh, L. (1986), "The nature of morphological representations", tesis doctoral no publicada, McGill University, Montréal, Québec, Canadá.

Wilkins, A. J. (1972), "Categories and the internal lexicon", A paper given at a meeting of the Experimental Psychology Society, Oxford.

Williams, E. (1981a), "On the notions 'Lexically related' and 'Head of a word'", *Linguistic Inquiry*, 12, pp. 245-274.

Williams, E. (1981b), "Argument structure and morphology", *The Linguistic Review*, 1, pp. 81-114.

Wurzel, W. U. (1990), "The mechanism of inflection: lexicon representations, rules, and irregularities", en W. U. Dressler, H. C. Luschützky, O. E. Pfeiffer y J. R. Rennison, eds., *Contemporary morphology*. Mouton de Gruyter, Berlin, pp. 203-216.

Zubizarreta, M. L. (1985), "Morphophonology and morphosyntax: The case of romance causatives", *Linguistic Inquiry*, 16, 2, pp. 247-289.

Zurif, E. B. y Blumstein, S. E. (1978), "Language and the brain", en M. Halle, J. Bresnan y G. A. Miller, eds., *Linguistic theory and psychological reality*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 229-245.

Zurif, E. B. y Caramazza, A. (1976), "Psycholinguistic structures in aphasia: Studies in syntax and semantics", en H. Whitaker y H. A. Whitaker, eds., *Studies in neurolinguistics. Vol I*. Academic Press, New York, pp. 261-292.

Zurif, E. B.; Gardner, H. y Brownell, H. H. (1989), "The case against the case against group studies", *Brain and cognition*, 10, pp. 237-255.

Zwicky, A. M. (1990), "Inflectional morphology as a (sub)component of grammar", en W. U. Dressler, H. C. Luschützky, O. E. Pfeiffer y J. R. Rennison, eds., *Contemporary morphology*. Mouton de Gruyter, Berlin, pp. 217-236.

APÉNDICES

La organización de los Apéndices sigue el siguiente esquema:

- (A) Presentación de los datos neuropsicológicos de los pacientes estudiados.
- (B) Lista de oraciones estímulo
- (C) Lista de dibujos estímulo

En las páginas siguientes se expone el Apéndice A:

PROGRAMA INTEGRADO DE EXPLORACION NEUROPSICOLOGICA - TEST BARCELONA®

- (J. Peña Casanova)

APELLIDOS C. P. N. NOMBRE EDAD
 PROFESIÓN ESCOLARIDAD DOMINANCIA

SUBTEST	Percentiles: 10 20 30 40 50 60 70 80 90 95					PD	OBSERVACIONES-SEMIOLÓGIA
	INFERIOR	MÍNIMO	MEDIO	MAXIMO			
CONVERSACION-NARRACION	0 2 4 5 7				8	6	
NARRACION TEMATICA	0 2 3 4 5				6		
DESCRIPCION	0 2 3 4 5				6		
FLUENCIA Y GRAMATICA	0 3 5 7 9				10	6	
CONTENIDO INFORMATIVO	0 3 5 7 9				10	6	
RITMO	0 1 2				3		
MELODIA	0 1 2				3		
ORIENTACION PERSONA	0 2 4 5 6				7		
ORIENTACION ESPACIO	0 1 2 3 4				5		
ORIENTACION TIEMPO	0 5 11 16 21		22		23		
DIGITOS DIRECTOS	0 2 3	4		5	6	7-9	
DIGITOS INVERSOS	0 2	3		4	5-8		
SERIES ORDEN DIRECTO	0 1 2				3		
SERIES ORDEN DIRECTO T.	0 1 2 3 4	5			6		
SERIES INVERSAS	0 1 2				3		
SERIES INVERSAS T.	0 1 2 3 4	5			6		
PRAXIS OROFONATORIA	0 5 9 13 17 18 19				20	12	
REPETICION SILABAS	0 2 4 5 6		7		8		
REPET. PARES SILABAS	0 2 4 5 6		7		8		
REPET. LOGATOMOS	0 2 4 5 6		7		8		
REPET. PALAB. PARES MIN.	0 2 4 5 6		7		8		
REPET. PALABRAS	0 3 5 7 9		10		11		
REPET. FRASES	0 15 30 44 58		59		60		
REPET. ERROR SEMANTICO	0 1 2 3				4		
DENOMINACION IMAGENES	0 4 7 10 13				14		
DENOM. IMAGENES T.	0 11 21 31 41				42	37	
DENOM. OBJETOS	0 2 3 4 5				6		
DENOM. OBJETOS T.	0 5 9 13 17				18		
DENOM. PARTES CUERPO	0 2 3 4 5				6		
DENOM. PARTES CUERPO T.	0 5 9 13 17				18		
RESPUESTA DENOMINANDO	0 2 3 4 5				6		
RESP. DENOMINANDO T.	0 5 9 13 17				18		
COMPLETAMIENTO DENOM.	0 2 3 4 5				6		
COMPLET. DENOMINANDO T.	0 5 9 13 17				18		
EVOC. CATEGORIAL ANIM. 1m.	0 3 6 9 11 12 13		14 15 18 19		21 23	7	
EVOC. CATEG. «P» 3m.	0 4 7 10 13 14 16 19		21 23 25 28		32 36 44		
COMP. PALABRAS (SEÑALAR)	0 3 6 9 11				12		
COMP. PALABRAS T.	0 9 18 26 35				36		
COMP. PARTES CUERPO	0 2 3 4 5				6		
COMP. PARTES CUERPO T.	0 5 9 13 17				18		
COMP. REALIZACION ORDENES	0 4 8 12 14		15		16	13	
MATERIAL VERBAL COMPLEJO	0 3 5 6 7		8		9		
MAT. VERB. COMPLEJO T.	0 6 12 18 25		26		27		
LECTURA LETRAS	0 2 3 4 5				6		
LECTURA LETRAS T.	0 5 9 13 17				18	14	
LECTURA NUMEROS	0 2 3 4 5				6		
LECTURA NUMEROS T.	0 5 9 13 17				18		
LECTURA LOGATOMOS	0 2 3 4 5				6		
LECTURA LOGATOMOS T.	0 5 9 13 17				18	15	
LECTURA PALABRAS	0 2 3 4 5				6		
LECTURA PALABRAS T.	0 5 9 13 17				18		
LECTURA TEXTO	0 14 27 41 55		56		56	33	
COMP. PALABRA-IMAGEN	0 2 3 4 5				6		
COMP. PALABRA-IMAGEN T.	0 5 9 13 17				18		
COMP. LETRAS	0 2 3 4 5				6		
COMP. LETRAS T.	0 5 9 13 17				18		
COMP. PALABRAS	0 2 3 4 5				6		
COMP. PALABRAS T.	0 5 9 13 15	16 17			18		
COMP. LOGATOMOS	0 2 3 4 5				6		
COMP. LOGATOMOS T.	0 4 8 12 15	16 17			18	13	
COMP. ORDENES ESCRITAS	0 3 6 9 11		12		12	8	
COMP. FRASES Y TEXTOS	0 2 4 5 6		7		8		
COMP. FRASES Y TEXTOS T.	0 5 9 14 19 20 22 23				24	11	
MECAN. ESCRIT. MANO DCHA.	0 1 2 3 4				5		
MECAN. ESCRIT. MANO IZDA.	0 1 2 3 4				5		
DICTADO LETRAS	0 2 3 4 5				6		
DICTADO LETRAS T.	0 5 9 13 17				18	14	
DICTADO NUMEROS	0 2 3 4 5				6		
DICTADO NUMEROS T.	0 5 9 13 17				18	11	
DICTADO LOGATOMOS	0 1 2 3 4	5			6		
DICTADO LOGATOMOS T.	0 4 8 11 14	15 16 17			18	6	
DICTADO PALABRAS	0 2 3 4 5				6		
DICTADO PALABRAS T.	0 5 9 13 17				18	4	
DICTADO DE FRASES	0 4 7 10 12				13	8	
DENOMINACION ESCRITA	0 2 3 4 5				6		
DENOMINACION ESCRITA T.	0 5 9 13 17				18	6	
ESCRITURA NARRATIVA	0 5 9 14 18		19		20	15	

PROGRAMA INTEGRADO DE EXPLORACION NEUROPSICOLOGICA - TEST BARCELONA®

- (J. Peña Casanova)

APELLIDOS **J. P. N.** NOMBRE EDAD
 PROFESIÓN ESCOLARIDAD DOMINANCIA

SUBTEST	Percentiles:										PD	OBSERVACIONES-SEMILOGÍA				
	INFERIOR	10	20	30	40	50	60	70	80	90			95	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
CONVERSACION-NARRACION	0	2	4	5	7									8	6	
NARRACION TEMÁTICA	0	2	3	4	5									6		
DESCRIPCIÓN	0	2	3	4	5									6		
FLUENCIA Y GRAMÁTICA	0	3	5	7	9									10	6	
CONTENIDO INFORMATIVO	0	3	5	7	9									10	6	
RITMO	0	1	2										3			
MELODÍA	0	1	2										3			
ORIENTACIÓN PERSONA	0	2	4	5	6									7		
ORIENTACIÓN ESPACIO	0	1	2	3	4									5		
ORIENTACIÓN TIEMPO	0	5	11	16	21			22						23		
DIGITOS DIRECTOS	0	2	4	5		6	7	8	9							
DIGITOS INVERSOS	0	2	3	4	5			6	7	8						
SERIES ORDEN DIRECTO	0	1	2											3		
SERIES ORDEN DIRECTO T.	0	1	3	4	5										6	
SERIES INVERSAS	0	1	2											3		
SERIES INVERSAS T.	0	1	3	4	5										6	
PRAXIS OROFONATORIA	0	5	13	17	18	19								20		
REPETICION SILABAS	0	2	4	5	6		7								8	
REPET. PARES SILABAS	0	2	4	5	6		7								8	
REPET. LOGATOMOS	0	2	4	5	6		7								8	
REPET. PALAB. PARES MÍN.	0	2	4	5	6		7								8	
REPET. PALABRAS	0	3	5	7	9										10	
REPET. FRASES	0	15	30	44	59		39								60	
REPET. ERROR SEMANTICO	0	1	2	3											4	
DENOMINACION IMAGENES	0	4	7	10	13										14	
DENOM. IMAGENES T.	0	11	21	31	41										42	40
DENOM. OBJETOS	0	2	3	4	5										6	
DENOM. OBJETOS T.	0	5	9	13	17										18	
DENOM. PARTES CUERPO	0	2	3	4	5										6	
DENOM. PARTES CUERPO T.	0	5	9	13	17										18	
RESPUESTA DENOMINANDO	0	2	3	4	5										6	
RESP. DENOMINANDO T.	0	5	9	13	17										18	
COMPLETAMIENTO DENOM.	0	2	3	4	5										6	
COMPLET. DENOMINANDO T.	0	5	9	13	17										18	
EVOC. CATEGORIAL ANIM. 1m.	0	4	8	12	15	16	18	20	23	25	28	30	31		5	
EVOC. CATEG. «P» 3m.	0	6	12	18	23	24	29	32	35	36	37	38	40	45	46	3
COMP. PALABRAS (SEÑALAR)	0	3	6	9	11										12	
COMP. PALABRAS T.	0	9	18	26	35										36	
COMP. PARTES CUERPO	0	2	3	4	5										6	
COMP. PARTES CUERPO T.	0	5	9	13	17										18	
COMP.-REALIZACION ORDENES	0	4	8	12	14		15								16	
MATERIAL VERBAL COMPLEJO	0	3	5	6	7	8									9	
MAT. VERB. COMPLEJO T.	0	6	12	18	23	24	26								27	
LECTURA LETRAS	0	2	3	4	5										6	
LECTURA LETRAS T.	0	5	9	13	17										18	
LECTURA NUMEROS	0	2	3	4	5										6	
LECTURA NUMEROS T.	0	5	9	13	17										18	
LECTURA LOGATOMOS	0	2	3	4	5										6	
LECTURA LOGATOMOS T.	0	5	9	13	17										18	
LECTURA PALABRAS	0	2	3	4	5										6	
LECTURA PALABRAS T.	0	5	9	13	17										18	
LECTURA TEXTO	0	14	27	41	54		35								56	
COMP. PALABRA-IMAGEN	0	2	3	4	5										6	
COMP. PALABRA-IMAGEN T.	0	5	9	13	17										18	
COMP. LETRAS	0	2	3	4	5										6	
COMP. LETRAS T.	0	5	9	13	17										18	
COMP. PALABRAS	0	2	3	4	5										6	
COMP. PALABRAS T.	0	5	9	13	17										18	
COMP. LOGATOMOS	0	2	3	4	5										6	
COMP. LOGATOMOS T.	0	4	8	13	17										18	
COMP. ORDENES ESCRITAS	0	3	6	9	11										12	
COMP. FRASES Y TEXTOS	0	2	4	5	7										8	
COMP. FRASES Y TEXTOS T.	0	5	10	15	21	22	23								24	
MECAN. ESCRIT. MANO DCHA.	0	1	2	3	4										5	
MECAN. ESCRIT. MANO IZDA.	0	1	2	3	4										5	
DICTADO LETRAS	0	2	3	4	5										6	
DICTADO LETRAS T.	0	5	9	13	17										18	
DICTADO NUMEROS	0	2	3	4	5										6	
DICTADO NUMEROS T.	0	5	9	13	17										18	
DICTADO LOGATOMOS	0	1	2	3	4		5								6	
DICTADO LOGATOMOS T.	0	4	7	11	14	15	17								18	
DICTADO PALABRAS	0	2	3	4	5										6	
DICTADO PALABRAS T.	0	5	9	13	17										18	
DICTADO DE FRASES	0	4	7	10	12										13	
DENOMINACION ESCRITA	0	2	3	4	5										6	
DENOMINACION ESCRITA T.	0	5	9	13	17										18	
ESCRITURA NARRATIVA	0	5	9	14	18	19									20	

PROGRAMA INTEGRADO DE EXPLORACION NEUROPSICOLOGICA - TEST BARCELONA® - (J. Peña Casanova)

APELLIDOS J. G. S. NOMBRE EDAD
 PROFESIÓN ESCOLARIDAD DOMINANCIA

SUBTEST	Percentiles:						PD	OBSERVACIONES-SEMILOGÍA				
 INFERIOR	10	20	30	40	50			60	70	80	90
CONVERSACION-NARRACION ..	0 2 4 5 7							8	6			
NARRACION TEMÁTICA	0 2 3 4 5							6				
DESCRIPCIÓN	0 2 3 4 5							6				
FLUENCIA Y GRAMÁTICA	0 3 5 7 9							10	6			
CONTENIDO INFORMATIVO ...	0 3 5 7 9							10	8			
RITMO	0 1 2							3				
MELODÍA	0 1 2							3				
ORIENTACIÓN PERSONA	0 2 4 5 6							7				
ORIENTACIÓN ESPACIO	0 1 2 3 4							3				
ORIENTACIÓN TIEMPO	0 5 11 16 21			22				23				
DIGITOS DIRECTOS	0 2 3 4 5 6 7-9					5		6				
DIGITOS INVERSOS	0 1 2 3 4 5-8			3			4	5-8				
SERIES ORDEN DIRECTO	0 1 2 3 4							5				
SERIES ORDEN DIRECTO T. ...	0 1 2 3 4							5				
SERIES INVERSAS	0 1 2 3 4							3				
SERIES INVERSAS T.	0 1 2 3 4							5				
PRAXIS OROFONATORIA	0 5 9 13 17	18	19					20	16			
REPETICION SILABAS	0 2 4 5 6			7				8				
REPET. PARES SILABAS	0 2 3 5 6			7				8				
REPET. LOGATOMOS	0 2 3 5 6			7				8	3			
REPET. PALAB. PARES MÍN. ...	0 2 3 5 6			7				8				
REPET. PALABRAS	0 3 5 7 9							10				
REPET. FRASES	0 15 30 45 60	59						60	34			
REPET. ERROR SEMANTICO ...	0 1 2 3							4				
DENOMINACION IMAGENES ...	0 4 7 10 13							14	12			
DENOM. IMAGENES T.	0 11 21 31 41							42	30			
DENOM. OBJETOS	0 2 3 4 5							6				
DENOM. OBJETOS T.	0 5 9 13 17							18	40			
DENOM. PARTES CUERPO	0 2 3 4 5							6				
DENOM. PARTES CUERPO T. ...	0 5 9 13 17							18	44			
RESPUESTA DENOMINANDO ..	0 2 3 4 5							6				
RESP. DENOMINANDO T.	0 5 9 13 17							18	7			
COMPLETAMIENTO DENOM. ...	0 2 3 4 5							6				
COMPLET. DENOMINANDO T. ...	0 5 9 13 17							18				
EVOC. CATEGORIAL ANIM. 1m.	0 3 6 9 11 12 13					14 15 18 19		21 23	8			
EVOC. CATEG. «P» 3m.	0 7 10 13					14 16 19		21 23 25 28 32 36 44	3			
COMP. PALABRAS (SEÑALAR) ..	0 3 6 9 11							12				
COMP. PALABRAS T.	0 9 18 26 35							36				
COMP. PARTES CUERPO	0 2 3 4 5							6				
COMP. PARTES CUERPO T.	0 5 9 13 17							18				
COMP.-REALIZACION ORDENES	0 4 8 12 16			15				16				
MATERIAL VERBAL COMPLEJO	0 3 5 6 7			8				9				
MAT. VERB. COMPLEJO T.	0 6 12 18 25			26				27				
LECTURA LETRAS	0 2 3 4 5							6				
LECTURA LETRAS T.	0 5 9 13 17							18				
LECTURA NUMEROS	0 2 3 4 5							6				
LECTURA NUMEROS T.	0 5 9 13 17							18	44			
LECTURA LOGATOMOS	0 2 3 4 5							6	1			
LECTURA LOGATOMOS T.	0 5 9 13 17							18	2			
LECTURA PALABRAS	0 2 3 4 5							6				
LECTURA PALABRAS T.	0 5 9 13 17							18				
LECTURA TEXTO	0 14 27 41 54			55				56	34			
COMP. PALABRA-IMAGEN	0 2 3 4 5							6				
COMP. PALABRA-IMAGEN T. ...	0 5 9 13 17							18				
COMP. LETRAS	0 2 3 4 5							6				
COMP. LETRAS T.	0 5 9 13 17							18				
COMP. PALABRAS	0 2 3 4 5							6				
COMP. PALABRAS T.	0 5 9 13 17	16 17						18	14			
COMP. LOGATOMOS	0 2 3 4 5							6				
COMP. LOGATOMOS T.	0 4 8 12 15	16	17					18				
COMP. ORDENES ESCRITAS ...	0 3 6 9 11							12				
COMP. FRASES Y TEXTOS	0 2 4 5 6							8				
COMP. FRASES Y TEXTOS T. ...	0 5 9 14 19 20 22 23							24	46			
MECAN. ESCRIT. MANO DCHA.	0 1 2 3 4							5				
MECAN. ESCRIT. MANO IZDA.	0 1 2 3 4							5				
DICTADO LETRAS	0 2 3 4 5							6				
DICTADO LETRAS T.	0 5 9 13 17							18				
DICTADO NUMEROS	0 2 3 4 5							6				
DICTADO NUMEROS T.	0 5 9 13 17							18				
DICTADO LOGATOMOS	0 1 3 3 4							6				
DICTADO LOGATOMOS T.	0 4 7 11 14	15 16 17						18				
DICTADO PALABRAS	0 2 3 4 5							6				
DICTADO PALABRAS T.	0 5 9 13 17							18				
DICTADO DE FRASES	0 4 7 10 12							13				
DENOMINACION ESCRITA	0 2 3 4 5							6				
DENOMINACION ESCRITA T. ...	0 5 9 13 17							18	7			
ESCRITURA NARRATIVA	0 5 9 14 18			19				20				

APÉNDICE B

NOMBRES

1) SN

El coche es nuevo
Los coches son nuevos
El chico mira el coche
El chico mira los coches

La mesa es redonda
Las mesas son redondas
Señale la mesa
Señale las mesas

La llave es negra
Las llaves son negras
La mujer enseña la llave
La mujer enseña las llaves

La valla es vieja
Las vallas son viejas
Los postes forman la valla
Los postes forman las vallas

La naranja es grande
Las naranjas son grandes
La niña coge la naranja
La niña coge las naranjas

La lámpara es hermosa
Las lámparas son hermosas
Toque la lámpara
Toque las lámparas

La casa es grande
Las casas son grandes
Señale la casa
Señale las casas

El camión es grande
Los camiones son grandes
El hombre mira el camión
El hombre mira los camiones

La caja tiene un lazo
Las cajas tienen lazos
El hombre transporta la caja
El hombre transporta las cajas

La maleta es bonita
Las maletas son bonitas
El hombre lleva la maleta
El hombre lleva las maletas

El sombrero es negro
Los sombreros son negros
Toque el sombrero
Toque los sombreros

El vestido es hermoso
Los vestidos son hermosos
La niña está comprando el vestido
La niña está comprando los vestidos

El zapato es blanco
Los zapatos son blancos
Señale el zapato
Señale los zapatos

El arbusto es alto
Los arbustos son altos
El hombre corta el arbusto
El hombre corta los arbustos

El perro está durmiendo
Los perros están durmiendo
Toque el perro
Toque los perros

El caballo está comiendo hierba
Los caballos están comiendo hierba
El granjero vende el caballo
El granjero vende los caballos

El autocar sale
Los autocares salen
Señale el autocar
Señale los autocares

La cerilla está ardiendo
Las cerillas están ardiendo
El chico coge la cerilla
El chico coge las cerillas

2) SP introducido por *a*

El piloto está de pie
Los pilotos están de pie
Señale al piloto
Señale a los pilotos

La cabra tiene un collar
Las cabras tienen collares
El chico alimenta a la cabra
El chico alimenta a las cabras

El gato está sentado
Los gatos están sentados
La chica acaricia al gato
La chica acaricia a los gatos

El lobo está aullando
Los lobos están aullando
El cazador dispara al lobo
El cazador dispara a los lobos

El pato está nadando
Los patos están nadando
El chico persigue al pato
El chico persigue a los patos

El elefante bebe agua
Los elefantes beben agua
El chico mira al elefante
El chico mira a los elefantes

La gallina come grano
Las gallinas comen grano
La granjera alimenta a la gallina
La granjera alimenta a las gallinas

El agricultor está arando el campo
Los agricultores están arando el campo
La mujer está llamando al agricultor
La mujer está llamando a los agricultores

El corredor acaba la carrera
Los corredores acaban la carrera
Señale al corredor
Señale a los corredores

El profesor enseña a los estudiantes
Los profesores enseñan a los estudiantes
Los estudiantes escuchan al profesor
Los estudiantes escuchan a los profesores

El estudiante oye la lección
Los estudiantes oyen la lección
La profesora da clase al estudiante
La profesora da clase a los estudiantes

La rata come queso
Las ratas comen queso
El gato persigue a la rata
El gato persigue a las ratas

La serpiente se arrastra
Las serpientes se arrastran
El unicornio ataca a la serpiente
El unicornio ataca a las serpientes

3) SP introducido por preposiciones fuertes

La flor es una rosa
Las flores son rosas
La nube está sobre la flor
La nube está sobre las flores

El árbol es alto
Los árboles son altos
Las nubes están sobre el árbol
Las nubes están sobre los árboles

La niña juega
Las niñas juegan
El osito es de la niña
El osito es de las niñas

El obrero trabaja con el martillo
Los obreros trabajan con el martillo
El periodista habla con el obrero
El periodista habla con los obreros

La enfermera cuida al paciente
Las enfermeras cuidan al paciente
El doctor habla con la enfermera
El doctor habla con las enfermeras

VERBOS

1) 1ª conjugación

El pintor **pinta** la casa
El pintor **está pintando** la casa
El pintor **pintó** la casa
El pintor **ha pintado** la casa
El pintor **pintará** la casa
El pintor **va a pintar** la casa

El mecánico **repara** el coche
El mecánico **está reparando** el coche
El mecánico **reparó** el coche
El mecánico **ha reparado** el coche
El mecánico **reparará** el coche
El mecánico **va a reparar** el coche

El chico **pega** el póster
El chico **está pegando** el póster
El chico **pegó** el póster
El chico **ha pegado** el póster
El chico **pegará** el póster
El chico **va a pegar** el póster

La chica **arregla** la habitación
La chica **está arreglando** la habitación
La chica **arregló** la habitación
La chica **ha arreglado** la habitación
La chica **arreglará** la habitación
La chica **va a arreglar** la habitación

La chica **corta** las flores
La chica **está cortando** las flores
La chica **cortó** las flores
La chica **ha cortado** las flores
La chica **cortará** las flores
La chica **va a cortar** las flores

El atleta **salta** la valla
El atleta **está saltando** la valla
El atleta **saltó** la valla
El atleta **ha saltado** la valla
El atleta **saltará** la valla
El atleta **va a saltar** la valla

El jardinero **planta** las flores
El jardinero **está plantando** las flores
El jardinero **plantó** las flores
El jardinero **ha plantado** las flores
El jardinero **plantará** las flores
El jardinero **va a plantar** las flores

El hombre **entra** en el jardín
El hombre **está entrando** en el jardín
El hombre **entró** en el jardín
El hombre **ha entrado** en el jardín
El hombre **entrará** en el jardín
El hombre **va a entrar** en el jardín

2) 2ª conjugación

El estudiante **coge** el libro
El estudiante **está cogiendo** el libro
El estudiante **cogió** el libro
El estudiante **ha cogido** el libro
El estudiante **cogerá** el libro
El estudiante **va a coger** el libro

La dependienta **vende** manzanas
La dependienta **está vendiendo** manzanas
La dependienta **vendió** manzanas
La dependienta **ha vendido** manzanas
La dependienta **venderá** manzanas
La dependienta **va a vender** manzanas

El niño **come** un pastel
El niño **está comiendo** un pastel
El niño **comió** un pastel
El niño **ha comido** un pastel
El niño **comerá** un pastel
El niño **va a comer** un pastel

El niño bebe agua
El niño está bebiendo agua
El niño bebió agua
El niño ha bebido agua
El niño beberá agua
El niño va a beber agua

La abuela teje un jersey
La abuela está tejiendo un jersey
La abuela tejió un jersey
La abuela ha tejido un jersey
La abuela tejerá un jersey
La abuela va a tejer un jersey

El atleta corre
El atleta está corriendo
El atleta corrió
El atleta ha corrido
El atleta correrá
El atleta va a correr

3) 3ª conjugación

La mujer abre la caja
La mujer está abriendo la caja
La mujer abrió la caja
La mujer ha abierto la caja
La mujer abrirá la caja
La mujer va a abrir la caja

La chica escribe una carta
La chica está escribiendo una carta
La chica escribió una carta
La chica ha escrito una carta
La chica escribirá una carta
La chica va a escribir una carta

La niña **sube** las escaleras
La niña **está subiendo** las escaleras
La niña **subió** las escaleras
La niña **ha subido** las escaleras
La niña **subirá** las escaleras
La niña **va a subir** las escaleras

4) Irregulares

- Verbos irregulares de tipo I:

El hombre **cuenta** el dinero
El hombre **está contando** el dinero
El hombre **contó** el dinero
El hombre **ha contado** el dinero
El hombre **contará** el dinero
El hombre **va a contar** el dinero

La mujer **cuelga** la ropa
La mujer **está colgando** la ropa
La mujer **colgó** la ropa
La mujer **ha colgado** la ropa
La mujer **colgará** la ropa
La mujer **va a colgar** la ropa

La mujer **remienda** el pantalón
La mujer **está remendando** el pantalón
La mujer **remendó** el pantalón
La mujer **ha remendado** el pantalón
La mujer **remendará** el pantalón
La mujer **va a remendar** el pantalón

La niña **desciende** las escaleras
La niña **está descendiendo** las escaleras
La niña **descendió** las escaleras
La niña **ha descendido** las escaleras
La niña **descenderá** las escaleras
La niña **va a descender** las escaleras

El gato **persigue** a los ratones
El gato **está persiguiendo** a los ratones
El gato **persiguió** a los ratones
El gato **ha perseguido** a los ratones
El gato **perseguirá** a los ratones
El gato **va a perseguir** a los ratones

El avión **consigue** el aterrizaje
El avión **está consiguiendo** el aterrizaje
El avión **consiguió** el aterrizaje
El avión **ha conseguido** el aterrizaje
El avión **conseguirá** el aterrizaje
El avión **va a conseguir** el aterrizaje

El tren **sale** de la estación
El tren **está saliendo** de la estación
El tren **salió** de la estación
El tren **ha salido** de la estación
El tren **saldrá** de la estación
El tren **va a salir** de la estación

- Verbos irregulares de tipo II

La mujer **hace** la comida
La mujer **está haciendo** la comida
La mujer **hizo** la comida
La mujer **ha hecho** la comida
La mujer **hará** la comida
La mujer **va a hacer** la comida

El estudiante **viene** hacia la clase
El estudiante **está viniendo** hacia la clase
El estudiante **vino** hacia la clase
El estudiante **ha venido** hacia la clase
El estudiante **vendrá** hacia la clase
El estudiante **va a venir** hacia la clase

La granjera **da** comida a las gallinas
La granjera **está dando** comida a las gallinas
La granjera **dio** comida a las gallinas
La granjera **ha dado** comida a las gallinas
La granjera **dará** comida a las gallinas
La granjera **va a dar** comida a las gallinas

5) Reflexivos:

La niña se lava la cara
La niña se está lavando la cara
La niña se lavó la cara
La niña se ha lavado la cara
La niña se lavará la cara
La niña se va a lavar la cara

La chica se peina el cabello
La chica se está peinando el cabello
La chica se peinó el cabello
La chica se ha peinado el cabello
La chica se peinará el cabello
La chica se va a peinar el cabello

La niña se seca con la toalla
La niña se está secando con la toalla
La niña se secó con la toalla
La niña se ha secado con la toalla
La niña se secará con la toalla
La niña se va a secar con la toalla

El chico se viste
El chico se está vistiendo
El chico se vistió
El chico se ha vestido
El chico se vestirá
El chico se va a vestir

El chico se divierte
El chico se está divirtiéndose
El chico se divirtió
El chico se ha divertido
El chico se divertirá
El chico se va a divertir

El chico se abre la puerta a sí mismo
El chico se está abriendo la puerta a sí mismo
El chico se abrió la puerta a sí mismo
El chico se ha abierto la puerta a sí mismo
El chico se abrirá la puerta a sí mismo
El chico se va a abrir la puerta a sí mismo

APÉNDICE C

