

DEPARTAMENT DE FILOLOGIA ROMÀNICA
DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

PROGRAMA DE DOCTORAT
EL LLENGUATGE, L'INDIVIDU I LA SOCIETAT
(BIENNI 1992/94)

PER A OBTENIR EL TÍTOL DE
DOCTOR EN FILOLOGIA ROMÀNICA

ELS LÍMITS DE LA MODULARITAT
LINGÜÍSTICA:
LA FRONTERA MATEMÀTICA I
LA FRONTERA NO VERBAL.

TESI DOCTORAL DE
PAU GEREZ I ALUM.

DIRIGIDA PEL **DR. SEBASTIÀ SERRANO FARRERA**
DE LA SECCIÓ DE LINGÜÍSTICA GENERAL
DEL DEPARTAMENT DE FILOLOGIA ROMÀNICA
DE LA UNIVERSITAT DE BARCELONA

A les meves quatre dones i
als meus pares.

ÍNDIX.

1. CONTEXT	14
1.1. EL MARC CONCEPTUAL DE LA MODULARITAT DE LA MENT I DEL LLENGUATGE: LA CIÈNCIA COGNITIVA	16
1.1.1. ELS INICIS DE LA CIÈNCIA COGNITIVA: Darmouth, Indiana, Hixon...	16
1.1.2. LA INDEFINICIÓ COGNITIVA.	22
1.1.3. DIVERSES TEORIES, ¿DIVERSOS FETS?.	32
1.1.4. LA SEMÀNTICA COGNITIVA.	64
1.1.5. EL FISCALISME DE LA LINGÜÍSTICA.	92
1.2. EL CONCEPTE DE MODULARITAT.	112
1.2.0. MODULARITAT I ESTRUCTURA DE LA INTEL·LIGÈNCIA	116
1.2.1. ESPECIFICITAT DE DOMINI.	126
1.2.2. OBLIGATORIETAT.	132
1.2.3. ACCESSIBILITAT LIMITADA DEL SISTEMA CENTRAL.	138
1.2.4. VELOCITAT	148
1.2.5. ENCAPSULAMENT INFORMATIU.	162
1.2.6. SUPERFICIALITAT DELS PRODUCTES.	168
1.2.7. ARQUITECTURA NEURONAL ESPECÍFICA.	172
1.2.8. PATRONS DE DISFUNCIÓ ESPECÍFICS	202
1.2.9. SEQÜENCIALITAT ONTOGÈNICA	210
2. LA CONNEXIÓ MATEMÀTICA	226
2.1. LA FRONTERA INTERNA O LA FORMA ALGÈBRICA DEL LLENGUATGE.	240
2.2. LA FRONTERA EXTERNA O LA FORMA LINGÜÍSTICA DE LA MATEMÀTICA	294
2.3. LA FRONTERA INDETERMINADA O LA NO LINEALITAT DEL LLENGUATGE; INDETERMINISME I CAOS.	314
3. LA CONNEXIÓ NO VERBAL	346
3.1. SIGNES I NO SIGNES.	351
3.2. EL MOVIMENT COM A SIGNE.	365
3.3. LA MODULARITAT DEL LLENGUATGE SIGNAT.	376
4. CONCLUSIONS	406
5. BIBLIOGRAFIA	416

PROHEMI

Aquesta Tesi és una baula més d'una cadena. Sovint la societat pensa que les tasques concretes en les quals estan immersos els científics i les científiques són originals, inèdites i revolucionàries. La història de la Ciència que s'ensenya en els nostres Col·legis i Instituts dona una visió del quefer científic personalista i radical. L'eix fonamental del seu progrés, segons aquest pensament, és el concepte de "descoberta personal" tot afegint-hi una càrrega d'atzar, com si Dalton hagués formulat la seva teoria atòmico-molecular *ex nihilo*, sense haver sentit mai a parlar de Boyle i Lavoisier, o com si Pasteur, sense tenir ni idea de biologia i gràcies al do de la genialitat, fos il·luminat pels poders miraculosos del pa florit.

Els treballs en Ciència Cognitiva i tots els de la majoria del món científic actual no giren entorn de l'esmentat eix. Dificilment Chomsky, Fodor, Marr, etc. obtindrien mai un premi científic si aquest guardó fos adjudicat a un descobriment, precisament perquè no representen les seves teories una descoberta personal i material frepant, sobtada. Més aviat semblen aprofitar petits descobriments d'altres (dels metges neuròlegs, dels psicòlegs, dels lògics...) per anar fornint una teoria que potser finalment esdevindrà -només pels entesos- revolucionària. D'aquesta manera les tesis cognitives semblen un estat d'opinió i no pas una descoberta i no ens donem compte que tan important o més és establir un *status quo* on puguin treballar còmodament els científics que aquests mateixos. De fet, el progrés científic, com mostrà T. Kuhn [1962], no es basa tant en les persones com en els paradigmes en els quals es troben immerses i que les afecten o bé per acció o bé per reacció, paradigmes o marcs conceptuals que se segueixen els uns als altres de forma revolucionària.

La Ciència Cognitiva com a paradigma està ja en un nivell tan avançat que probablement una inexorable revolució a l'estil kuhnià que la vulgui arraconar s'estigui gestant en forma de nou paradigma. De fet alguns autors anomenen ja al paradigma computacional "paradigma clàssic" (Belinchon [1992]). El tema d'aquesta Tesi -la recerca dels límits del

concepte de modularitat des del punt de vista lingüístic- no és pas un signe reaccionari o d'antitesi en el sentit marxista, ans al contrari; adopta i accepta fets, conceptes i procediments de la Ciència Cognitiva tot intentant especificar l'abast d'alguns d'ells i proposant la seva revisió en aspectes molt concrets i empíricament demostrables. Aquesta empiricitat ve donada per les crítiques de tipus skinnerià que ha rebut la Ciència Cognitiva:

El manllevar de la informàtica, per una banda, i de la lingüística i la filosofia, per l'altra, gran part del seu vocabulari, ha fet que la psicologia cognitiva vagi tenint una terminologia inflada, poc precisa i poc vàlida operacionalment (...) Aquestes errades han donat moltes vegades la raó als conductistes, quan diuen que la psicologia cognitiva ofereix paraules com a explicació dels fenòmens psicològics.

Trespalacios [1994¹]

A més, cada científic cognitivista pensa que el camp concret que estudia és el fonamental i així tenim una imatge de la Ciència Cognitiva com la que pintava Claxton [1980²]:

Som com habitants de milers de petites illes, totes en algun lloc de l'Oceà, però encara sense cap connexió les unes amb les altres. Cadascuna ha desenvolupat una cultura diferent, diferents maneres de fer les coses, diferents llengües per parlar sobre allò que fan. Ocasionalment els habitants d'una illa poden

¹- FERNÁNDEZ TRESPALACIOS [1994], p. 107.

observar els seus veïns saltant amunt i avall i emetent estranys crits; però com que no li troben el sentit els ignoren.

Potser es tracta de teories incommensurables en el sentit de Feyerabend [1970; 1978], però no per això totes falses o falses del tot. És bo, per tant, distanciar-se una mica; prendre alçada, per almenys saber com de separades estan les illes, quines dimensions tenen i quines probabilitats de contacte hi ha entre elles. És en aquest sentit que l'extingit programa de Doctorat "El Llenguatge; l'Individu i la Societat" en el que em vaig formar suposà una mena d'hiperònim amb efectes integradors.

Les Tesis Doctorals van dirigides a un Tribunal qualificat en la matèria que les ha d'avaluar. Aquesta intentarà passar una doble prova: la Universitària, que avaluarà la rellevança d'allò proposat, la qualitat de les proves aportades i la tècnica expositiva i, en segon lloc, la lectura de la Sílvia, la primera de les meves quatre dones, que, tot i que condicionadament i subjectivament doni de manera immediata la seva aprovació, l'haurà d'entendre.

Davant aquest repte -de mantenir l'exposició a un cert nivell formal i alhora entenedor- he adoptat diverses tècniques editorials: profussió de dibuixos i esquemes, paràgrafs curts i freqüentment titulats, resum a l'inici de cada capítol, evitar en el possible les pesades notes a peu de plana... i intentar ser "clar i català" arriscant-me en traduir totes les cites i tenint cura de les contaminacions anglòfones, no tant les léxiques (*input, output, hardware, software, interface, bottom-up, top-down, working memory...*) com les sintàctiques o morfològiques, com per exemple l'abús de la passiva, que podem observar en algunes traduccions.

En la majoria de treballs és obligat fer constar en algun lloc o altre els agraïments per les diverses col·laboracions. Però aquelles persones

2- Citat a: AGUILAR, A. [1994]

importants per a mi i per aquest treball no són només les que hi han incidit directament, sinó aquelles que durant tants anys a la Facultat de Filologia de la Universitat de Barcelona han anat despertant-me l'interès i l'admiració pel llenguatge com na M^a Antònia Martí, en Jesús Tusón i, evidentment, en Sebastià Serrano. A tots ells els agraeixo l'haver estat la meva *alma mater*.

INTENCIONS D'AQUESTA TESI.

Aquest treball intenta ser una constatació teòrica i empírica de les següents intuïcions:

La comunicació és present en tots els éssers vius. Un gran nombre d'aquests tenen també un grau més o menys alt de capacitat d'inferència conscient o inconscient -en el sentit de Helmholtz- que els permet, entre d'altres coses, desxifrar els codis de comunicació dels éssers de la seva mateixa espècie.

Tots els humans tenim uns sistemes de comunicació i uns sistemes d'inferència propis i diferents de la resta d'éssers vius. Aquests sistemes poseeixen dues característiques importants: són generativament infinits (els humans podem construir, en principi, un nombre infinit de missatges, mentre que les abelles, per exemple, només poden "parlar" de posicions del sol respecte del rusc) i tenen un alt component genètic (i per tant codificat en la nostra informació cromosòmica).

Els peculiars sistemes de comunicació dels humans i llurs característics sistemes d'inferència, en tant que distintives de l'espècie, han de tenir alguna relació més estreta que la simple pertinença comuna a aquesta determinada espècie d'éssers vius.

També és distintiu de l'espècie la reflexivitat sobre els propis sistemes, el metallenguatge:

Els nens i nenes petits saben
alguna cosa sobre el llenguatge que l'aranya no
sap sobre l'elaboració de les seves teles,

deia Gleitman [1972]³,

així com la possibilitat de traduir unes qüestions en unes altres (una informació lingüística en una matemàtica o una visual en una lingüística).

Una manera de comprovar-ho, per exemple, és estudiant les connexions entre la capacitat de càlcul i de resolució de problemes i la capacitat de comunicar-se de totes les maneres possibles considerada com la recerca d'una solució al problema de fer pales algun estat (una experiència mental, per exemple) comptant amb uns determinats mitjans (verbals o no verbals).

En l'estudi de l'especificitat humana de determinats sistemes cognitius (com el llenguatge), molts investigadors/es han arribat a la conclusió que aquests sistemes es comporten com a compartiments estancs, com a "mòduls"; uns mòduls altament especialitzats, d'una manera extraordinària en el cas de l'home i la dona.

Aquesta Tesi mostra que aquesta visió és massa gruixuda i que allò extraordinari d'alguns d'aquests sistemes és la seva capacitat d'interactuar d'una manera diguem-ne "líquida" amb altres sistemes.

En concret, pretenem mostrar que l'equiparació estructural i funcional del llenguatge verbal respecte de mecanismes perceptius com la visió -concepció lingüística patriarca de la qual n'és Jerry Fodor- és equivocada.

Atacarem el problema des de dos fronts: en primer lloc en la connexió entre el llenguatge verbal i la matemàtica i, en segon lloc, entre aquell i el llenguatge no verbal.

³- Citat per KARMILOFF [1992], p. 51.

El pla de treball és el següent:

- 1- Context: quin és el paradigma científic on cal situar la discussió per tal de trobar-hi respostes.
- 2- Crítica al modulacionisme: revisió del concepte estàndar de "mòdul".
- 3- El límit matemàtic del mòdul verbal
- 4- El límit no verbal del mòdul verbal.

1. CONTEXT

1.1.- El marc conceptual de la modularitat de la ment i del llenguatge

1.2.- El concepte de modularitat: discussió de la seva aplicació al llenguatge verbal.

1.1. EL MARC CONCEPTUAL DE LA MODULARITAT DE LA MENT I DEL LLENGUATGE: LA CIÈNCIA COGNITIVA

1.1.1. ELS INICIS DE LA CIÈNCIA COGNITIVA: Darmouth, Indiana, Hixon...

La Ciència Cognitiva va néixer a mitjans de segle, fruit de diverses conferències i de l'ajuda de fundacions privades, als Estats Units. Fonamentalment es deu a la fusió de conceptes com el de "càlcul", "informació" i "coneixement".

En aquest capítol farem una volta ràpida per aquests inicis i els seus protagonistes, més extensament tractats a Gardner [1985], Serra i Vila [1986] i Grande [1990] bo i mostrant la implicació d'aquells objectius primicers amb el context conceptual actual de la modularitat.

Havia dit al prohemí que la Ciència Cognitiva estava en un nivell avançat. Tenint en compte que és un paradigma relativament recent, ¿què és el que ha fet que els avenços siguin tan importants, que hagi estat una àrea tan ben acceptada per la comunitat científica, per la indústria editorial? Quines dades demostren aquests fets?

La institucionalització de la Ciència Cognitiva⁴ es pot ubicar en la dècada dels seixantes, quan fundacions privades com l'Alfred P. Sloan, la Ford de Palo Alto o la Corporació Rand de Califòrnia del Sud comencen a recolzar econòmicament aquests estudis; quan apareix, el 1977, la revista

⁴- En endavant no diferenciaré "Ciència Cognitiva" de "Ciència Cognoscitiva", malgrat que alguns científics ho considerin del tot inacceptable.

*Cognitive Science*⁵ (dos anys després es constituirà la societat del mateix nom) i quan es creen societats com la d'Amics de Harvard o el Centre d'Estudis Cognitius de la mateixa universitat el 1960. Ara bé, si prenem com a data del seu naixement la Conferència de Dartmouth de 1956⁶, la Ciència Cognitiva ja ha complert formalment el seu quarantè aniversari.

La seva gestació es remunta en una fase propera a Miller⁷, Weaver, Shannon, Wiener, Turing, Bartlett, etc. i en una fase més llunyana a Gall, Kant, Descartes...

Només tres anys abans de Dartmouth, els professors Carroll, Osgood i Sebeok organitzen la *reunió d'Indiana*, a Bloomington, on Jenkins, Fairbanks, Greenberg, Lenneberg, Ulenbeck, Casagrande i altres incorporen el terme "psicolingüística" al quefer científic contemporani⁸. Però mancaven alguns elements perquè aquest nou àmbit d'estudi esdevingués un paradigma suficientment revolucionari.

Què és el que marca, doncs, la diferència entre l'abans i el després del 1956? En la conferència de Dartmouth -que prengué el nom del Dartmouth College de New Hampshire, Estats Units, on se celebraren un seguit de reunions durant tot l'estiu previ a la conferència- qüestions tan aparentment inconnexes com la computació i la capacitat de coneixement de l'home s'integren més palesament que mai en un camp que un dels convocants de la conferència -John McCarthy- batejà amb el nom "d'Intel·ligència Artificial"; dos mots difícils de casar i que, un cop casats,

⁵- SHEERER, Eckhart [1988], p. 7 i també a GARDNER [1985].

⁶- Segons GARDNER [1985], p. 44 (citant Miller), el naixement de la Ciència Cognitiva correspon exactament amb l'11 de setembre de 1956, però com el mateix autor diu: "les sessions de l'estiu del 1956 (a Dartmouth) van ser tan essencials com la reunió dels científics de la comunicació en el MIT mesos més tard" (p. 47).

⁷- HARMAN [1993].

⁸- SERRA, M. i VILA, I. [1986], p. 23.

han donat nombrosos fruits tant pel que fa l'intel·lecte, com pel que fa l'artifici; l'artefacte.

La Intel·ligència Artificial de mitjans dels cinquantes desenvolupà les seves branques. Per una banda cap a la indústria cibernètica buscant els efectes de la "metàfora de l'ordinador" en la direcció home > màquina com és el cas de Newell i Simon [1956]. Per una altra banda, la Psicologia recorre el camí contrari, màquina > home, per explicar en forma de models l'estructura cognitiva humana com havia fet Craik abans [1943, 1948]:

Si l'organisme porta al seu cap un "model a escala reduïda" de la realitat exterior i de les seves possibles accions, llavors és capaç de posar a prova diferents alternatives, concloure quines d'elles és la millor, reaccionar davant situacions futures abans de què aquestes apareguin, utilitzar el coneixement de successos passats en tractar amb el present i amb el futur i, en qualsevol ocasió, reaccionar d'una forma més segura, completa i competent a les emergències amb les que s'encari.

Citat per Johnson-Laird [1981]

L'aiguabarreig entre els matemàtics, els psicòlegs i els lingüistes americans i anglesos provocà, segons Grande [1990⁹],

una creença conjunta en la importància pràctica d'adaptar la tecnologia als éssers humans (en lloc de l'inrevés) i la mateixa creença en la importància intel·lectual de pensar sobre el processament de la informació en el sistema nerviós.

"Importància pràctica" i "importància intel·lectual"; què més es pot demanar?.

Les obres com aquestes esdevenen els evangelis del moviment:

G. Miller (1960): *Plans and the Structure of Behavior*

E. Feigenbaum i J. Feldman (1963): *Computers and Thought*

J. Fodor i J. Katz (1964): *The Structure of Language*

U. Neisser (1967): *Cognitive Psychology*

M. Minsky (1968): *Semantic Information Processing*

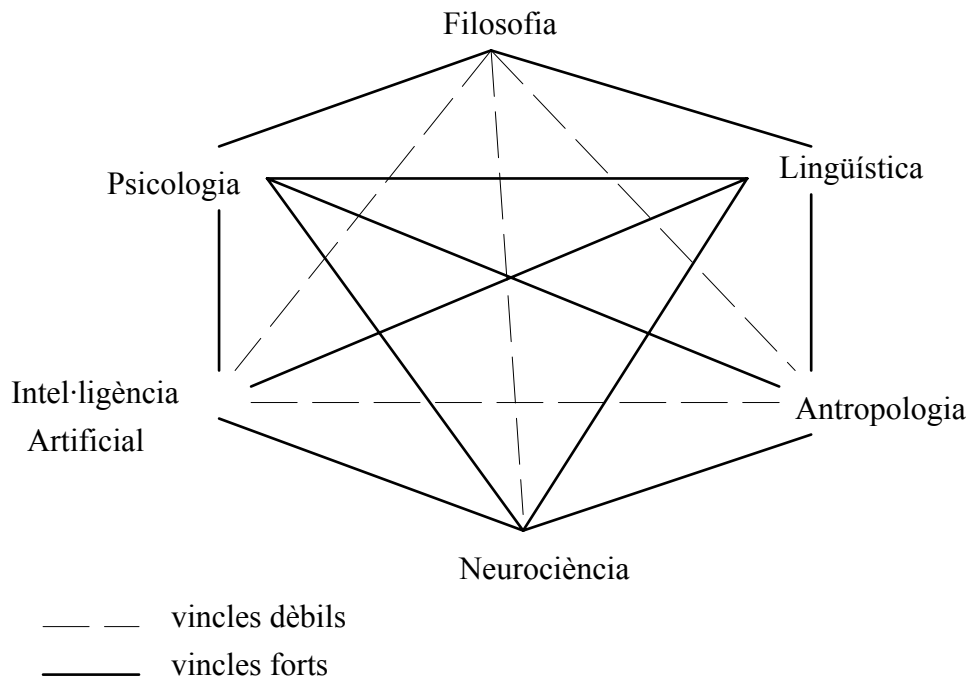
H. Simon (1969): *The Sciences of the Artificial*

A. Newell i H. Simon (1972): *Human problem solving...*

Malgrat tot, per alguns autors (Johnson-Laird [1981]) la Ciència Cognitiva "gairebé no existeix; té precursors, però li manca una clara identitat"¹⁰. El 1978 l'esmentada Fundació Sloan encarregà un treball per a esbrinar quin era l'estat de la qüestió. Aquest informe mostrava fins a quin punt la Ciència Cognitiva era interdisciplinària dibuixant el conegut polígon dels vincles:

⁹- GRANDE M. P. [1990], p. 77.

¹⁰- En el mateix article on sanciona aquesta mancança, poques línies més avall, però, el propi Johnson-Laird especifica el cos de la identitat Cognitiva: la noció de "model mental".



Però:

La comunitat científica en general adoptà davant l'informe una postura netament adversa (...) El document no es publicà mai (...) Aquesta reacció negativa es degué a què cada lector abordà l'informe des de la perspectiva de la seva pròpia disciplina (...) sentint que la seva pròpia obra era desestimada¹¹.

El professor de psicologia cognoscitiva de la Universitat d'Oldenburg, Eckart Scheerer, també pensa que la Ciència Cognitiva (la qual tracta sempre en plural) és quelcom indefinit:

¹¹- GARDNER [1985], pg. 54. El diagrama anterior també es pot trobar a Gardner [1985], però està en gairebé tots els manuals de Ciència Cognitiva amb una o altra forma.

Tenen les ciències cognoscitives una plataforma teòrica unitària? La resposta és negativa, malgrat el que pretenen els partidaris de la metàfora de la computadora¹².

Però fixem-nos en l'afegitó:

Potser no sigui oportú buscar la unificació teòrica. Potser sigui el camp de la cognició tan heterogeni que demani un cert grau de pluralisme teòric.

Sheerer [1988], p. 18.

¹²- La metàfora de la computadora és una particularització del sistema metafòric general de "la ment és una màquina" i que en el llenguatge col·loquial ens aporta expressions com: "Estic perdent el control", "et falta un cargol", "Avui estàs una mica rovellat", "Es troba sota una pressió molt forta" ... [LAKOFF [1980], p. 66]

1.1.2. LA INDEFINICIÓ COGNITIVA.

La Ciència Cognitiva es pot definir sobretot atenent al concepte de "nivell representacional" amb què treballa i a la modelització computacional que fa de la ment humana. Malgrat tot, el multiparadigmatisme d'aquesta Ciència fa pensar en una certa indeterminació dels seus objectius o del seu mètode d'estudi. Mantenim que, tot i això, i potser gràcies a això, és el camp adequat per a tractar la natura del llenguatge.

Abordarem els treballs de Pylyshyn [1984], Gardner [1985], Lakoff [1986], Belinchon [1992], Mayor [1991]...

Imitant el títol del llibre de Chalmers [1976] *Què és això que anomenem ciència?*, podriem dir: "Què és això que anomenem Ciència Cognitiva?".

La millor resposta a aquesta pregunta és la donada per Pylyshyn a *Computation and Cognition* [1984], on justifica l'autonomia d'aquesta branca de la ciència diferenciant la interdisciplinarietat, comuna a totes les ciències, del domini específic de la cognició.

Un altre científic que defineix clarament el domini de la Ciència Cognitiva és Belinchon [1992], reduïnt a dues les seves característiques distintives: per una banda la importància que té l'individu davant dels estímuls del medi aportant el seu coneixement o activitat interna a llur anàlisi i no comportant-se com una màquina purament reactiva, en contra del conductisme, i, en segon lloc, la sistematicitat, el govern de regles jeràrquiques i recursives a què està sotsmès tot procés mental.

La indefinició cognitiva.

Lakoff [1986¹³], que situa la irrupció de la Ciència Cognitiva en el món acadèmic a mitjans dels setantes, enumera els trets fonamentals de la filosofia que va servir de base de la nova ciència: la cognició objectivista. Es podrien resumir així:

- El pensament racional és la manipulació algorísmica d'uns símbols abstractes arbitraris que no tenen significat per sí mateixos, sinó que el prenen quan algú els associa amb les coses del món.

- Els símbols i les manipulacions algorísmiques d'aquests són els components d'un *llenguatge del pensament* (Fodor [1975]). Els símbols venen a ser una representació interna d'una realitat externa i les regles que usem per manipular-los són independents del que puguin significar aquests símbols.

En certa mesura la cognició objectivista recollia l'observació del filòsof i psicòleg alemany Franz Brentano, segons el qual els esdeveniments mentals no estan regits per lleis físiques sinó pels seus propis principis mentals, per representacions internes, o sigui, simbòliques, que no són objectes del món.¹⁴

La primitiva filosofia objectivista va ser superada per la filosofia de la cognició experiencialista, proposada pel propi Lakoff [1980]¹⁵. Segons aquesta, l'objectivisme no considera prou el paper de l'organisme, tant en els seus aspectes sensorio-motors, emocionals i socials, com en els innats.

¹³- LAKOFF, G. [1986], p. 2.

¹⁴- PYLYSHYN, Z. W. [1984], p. 50.

¹⁵- També a CARSTON [1988].

Aquesta altra manera d'entendre el cognitivisme centra el seu posicionament en la semàntica, desplaçant-lo de la sintaxi del primer Chomsky.

Lakoff [1980] intenta deslligar la seva proposta, la de l'experiencialisme, també del subjectivisme i de la versió relativista de l'objectivisme personificada per Quine. Malgrat que el seu model ens sembli excessivament inconcret i proper a Piaget -amb qui no combreguem-, utilitzarem durant la Tesi algunes de les seves observacions.

La interessant obra de Gardner [1985], subtitulada "Història de la Revolució Cognitiva", s'enceta amb una definició de Ciència Cognitiva segons la qual aquesta és una

tasca contemporània de base
empírica per a respondre a interrogants
epistemològics (...), en particular a aquells
vinculats a la natura del coneixement.

Gardner [1985], pg. 21.

definició que ens sembla tautològica -si no ens trobem amb una mala traducció de l'anglès-, doncs tots els interrogants epistemològics estan vinculats a la natura del coneixement i, per tant, "Ciència Cognitiva" es podria traduir directament per "epistemologia". Però hi ha una diferència important i que no és qüestió d'especialització ("en particular...") sinó de manera de fer; es tracta d'una epistemologia que roda per unes carreteres especials, bàsicament dibuixades sobre el mapa del positivisme científic popperian.

Malgrat no trobar massa adequada la definició de Gardner, el que sí trobem indiscutible és la selecció de trets característics d'aquesta epistemologia i que, tornem a repetir, no fan referència a una focalització de l'epistemologia sobre un camp, sinó al tipus de focus. Tota epistemologia té com a rinxolat objectiu el coneixement del coneixement, però la Ciència

La indefinició cognitiva.

Cognitiva (seguint Gardner [1985], pg. 22 i ss.) és aquella epistemologia que:

- 1- Té en compte un nivell d'anàlisi diferent del biològic i del social,
- 2- Estudia el coneixement amb la computadora com a eina i com a model,
- 3- Arracona la part emocional de l'individu,
- 4- És interdisciplinària,
- 5- Parteix d'una base filosòfica occidental-helenística (platònica).

Vegem somerament, abans d'anàlitzar-los en els capítols corresponents d'aquest treball, què impliquen cada un dels punts.

Que la Ciència Cognitiva postuli l'existència d'un nivell diferent al biològic i al social, això és: representacional o simbòlic, no vol dir que aquestes dues branques de la Ciència (biologia/antropologia) s'hagin de desvincular dels estudis cognitius; és més, se'ns fa difícil pensar en aquest nivell com a ens autònom. El paper de la genètica en la Ciència Cognitiva, palesat sobretot en l'innatisme de Mehler i Dupoux [1990], i el paper de la cultura i la societat en general com a modeladors de la cognició -malgrat Fodor¹⁶- ens semblen indiscutibles.

¹⁶. L'odi de Fodor envers el relativisme sembla estendre's també cap a l'antropologia (vegeu PINKER [1994], p. 445). Com es discutirà en un altre capítol d'aquesta Tesi, si l'estructura de la naturalesa humana fos tan inamovible, llavors encara seriem ésser marins unicel·lulars.

El segon punt, el de la modelització computacional, ens sembla una qüestió de limitacions. Per una banda hem d'utilitzar l'ordinador per estalviar-nos feina (quant a temps es refereix). Per una altra banda, creiem que els ordinadors són eines creades, pensades per ments humanes i com a tals han de reflectir aquesta paternitat. Ment humana i ordinador tenen relació perquè ambdós són productes humans, una relació distinta a la que pot haver entre la ment i un cotxe, també producte humà, fonamentalment un relació funcional, d'ús; a l'ordinador se li estan assignant papers propis de la ment. Ara bé, que la computació dels ordinadors segueixi una lògica ideada per humans o amb la intenció de simular-la, no vol dir que sigui la mateixa lògica del raonament natural humà. És en aquest sentit que podem parlar també d'una certa limitació dels models computacionals. Potser, a mida que vagi passant el temps i anem assolint fites tecnològiques i conceptuals més altes, el disseny dels ordinadors s'aproparà més al de l'estructura mental humana, fet que facilitaria l'ús d'aquestes eines. Malgrat tot, l'evolució de la computació no va només en aquest sentit (per exemple en la creació d'interfícies properes a l'home o la dona); a ningú no se li escapa que la capacitat d'emmagatzematge o la velocitat de càlcul que poseeixen els ordinadors actuals no tenen res a veure amb la ment humana i no pas per una relació quantitativa, sinó més aviat qualitativa. La ment humana se sembla funcionalment a un ordinador? Intentarem respondre a aquesta pregunta més endavant.

Diu Gardner respecte al tercer punt:

La Ciència Cognitiva resta èmfasi a certs factors que, si bé poden ser importants per al funcionament cognitiu, complicarien inneces-sàriament els estudis científics en aquests moments. Aquests factors abarquen la influència dels afectes i les emocions, la contribució dels elements històrics i culturals i el paper del context en el que es

La indefinició cognitiva.

desenvolupen determinades accions o
pensaments

Gardner [1985] pg. 22.

Potser és Gardner qui més bé justifica l'arraconament de l'estudi d'aquest factors. Molts altres cognitivistes pretenen justificar aquest abandó amb arguments empiricistes. No es pot estudiar l'emoció humana perquè no es pot mesurar, diuen gairebé sense adonar-se que tornen a caure en l'error conductista del que fugien. Fodor indica que els processos centrals no es poden estudiar en tant que holístics, inestructurats, no modulars... Gardner, en primer lloc admet que són factors importants en el funcionament cognitiu, és a dir, que hi intervenen decisivament. En segon lloc, admet també que l'exclusió de l'estudi d'aquests factors no és una qüestió ontològica, sinó metodològica, "estratègica" en les seves paraules. "Prou feina tenim amb això, no ens enredem amb allò", sembla dir. Al final de la seva obra del 1985 acaba reconeguent que "una Ciència Cognitiva cabal haurà de donar compte d'aquestes capacitats" (pg. 414).

El quart punt fa referència a la interdisciplinarietat. Tothom sembla estar d'acord amb la interdisciplinarietat cognitiva, però, a l'hora de la veritat, algunes disciplines semblen manar sobre unes altres, bé perquè són empíricament més demostrables (Neurologia), o bé econòmicament més rendibles (Informàtica i Computació). També és freqüent identificar "interdisciplinarietat" amb "entesa" i això no té perquè ser així; és freqüent trobar teòrics de diverses branques de la Ciència Cognitiva (inclús de la mateixa) que pensen que allò que fan altres són bestieses i preses de pèl. Per exemple, hi ha cognitivistes que no tenen ni idea (ni la volen tenir) respecte dels últims avenços generativistes.

Finalment, l'última característica gardneriana de la Ciència Cognitiva fa esment a la base filosòfica de tradició occidental i grega que suporta tots aquests estudis. Evidentment, primer perquè els filòsofs grecs ja apuntaren en l'epistemologia les preguntes que avui encara estem intentant respondre des del cognitivisme. En segon lloc, perquè som uns complets

desconeixedors d'altres tradicions filosòfiques (budhistes, posem el cas¹⁷) i, en tercer lloc, perquè, com havíem apuntat suara, el cognitivisme admet amb exclusivitat el mètode científic empirista i falsacionista (anglosaxó) com a única eina útil. Imre Lakatos, Thomas Kuhn i Paul K. Feyerabend ja han estat escoltats (o no), els cognitivistes han pres nota del perill neopositivista, estan a l'aguait de les postures absolutistes, coneixen el relativisme, però han apostat més o menys explícitament pel "realisme no representatiu" de Chalmers [1976] o pel realisme popperià. El ja vell treball de Fano [editat pòstumament el 1968] demana donar un pas més enllà del neopositivisme "abstracte" envers un neopositivisme "concret" que prengui en consideració la possibilitat de companyonia del subjecte pensant i de l'empirisme, allunyant-se per igual de l'idealisme hegelianista com del neopositivisme estricte d'Ayer.

Per Claxton [1988] -citada al Prohemi d'aquest treball-, les claus del metaparadigma cognitiu abarcarien més elements. Entre d'altres: experimentalisme o empirisme, globalitat, computacionalitat, evolucionisme, etologia, antropologia, neurologia, holisme, sistematicisme...

Aquestes claus es podrien alhora incloure en algun dels tres nivells explicatius de la psicologia cognitiva:

terminologia de Pylyshyn	terminologia de Newell
BIOLÒGIC	DEL DISPOSITIU
FUNCIONAL	SIMBÒLIC
INTENCIONAL O SEMÀNTIC	DEL CONEIXEMENT

L'enfrontament de caràcter fortament epistemològic (i que encara cabria aprofundir amb consideracions de les del tipus de Rorty [1979])

17. Hi ha estudiosos, com Eleanor Rush o Francisco Valera, però, que sí tenen en compte aquestes filosofies.

La indefinició cognitiva.

podria falsament dur-nos a pensar de la següent manera: si la Ciència Cognitiva té uns fonaments tan difusos, com ha començat a treballar?, com pot ser que hagi donat fruits i que esperem que en doni més? Inclús hi ha qui proposa com a vàlid un *modus operandi* científicament poc ètic segons el qual podem comportar-nos com a objectivistes sense creure'ns-ho:

creiem que els models objectivistes, com les
entitats matemàtiques, no necessàriament han
d'anar units a una filosofia objectivista

Lakoff [1980], pg. 263.

Precisament perquè els límits dins els que treballa la Ciència Cognitiva són maleables en els sentits que tot seguit exposaré, l'investigador pot treballar amb major comoditat.

Si entenem la Ciència Cognitiva, doncs, com una mena d'epistemologia guiada per l'experimentació i el mètode científic (malgrat Feyerabend [1970]), llavors haurem d'admetre que el coneixement es pot estudiar des de moltes perspectives diferents: o bé en estàtic o bé en el seu desenvolupament, d'una manera equivalent a com en lingüística tractem el material d'estudi sincrònicament o diacrònicament. També podem pensar que el coneixement està compost per una part conscient i una no conscient (i tots els freudians nivells intermitjos que se'ns ocórrin). Podem pensar que és un ens estructurat i jerarquitzat o bé que és de caràcter holístic o indivisible. Podem pensar que està més determinat pel medi que per la càrrega genètica o a l'inrevés... Totes aquestes dicotomies admeten al seu torn gradacions que desdibuixen el que anomenava "límits", de manera que es pot donar influència de la part inconscient en la conscient, que pot haver estructuració dèbil, que la càrrega genètica pot ser modificada pel medi (Darwin [1874], Dawkins [1986]), etc.

Hi ha qui parla de multiparadigmatisme. Mayor [1991] senyala tres grans paradigmes relacionats amb el coneixement i el llenguatge:

1- PSICOLOGIA DEL LENGUATGE:

Anàlisi funcional de la conducta verbal,
anàlisi de la competència a través de l'actuació lingüística,
models de processament del llenguatge,
activitat lingüística en el marc d'un context interactiu,
enfocament biolingüístic i neurolingüístic.

2- PSICOLOGIA DE LA COMUNICACIÓ:

Mecanicisme,
psicologisme,
interaccionisme,
sistematicisme (pragmàtica),
altres (hermenèutica, anàlisi del contingut contextual...).

3. PSICOLOGIA COGNITIVA:

Neoconductisme,
psicolingüística chomskyana,
psicofisiologia i neurociències,
orientació piagetiana,
psicologia soviètica,
paradigma psicosocial,
processament de la informació,
altres (ecologisme, psicolingüística diferencial...).

Un exemple clar de multiplicitats de teories sobre un mateix fet en Ciència Cognitiva és el del desenvolupament de la cognició i, en particular, l'adquisició del llenguatge, tema clau en aquest treball i que serà recuperat més endavant.

1.1.3. DIVERSES TEORIES, ¿DIVERSOS FETS?.

Mostrarem quatre explicacions cognitivistes d'un mateix fet; el desenvolupament cognitiu humà, centrant-nos en el desenvolupament del llenguatge: N. Chomsky, J. Bruner, J. Piaget i L. Vygotsky. Cada explicació palesa una concepció diferent del coneixement humà i, per tant, de la Ciència Cognitiva.

Aquest apartat és fonamental per entendre la crítica que farem posteriorment a alguns punts del modulacionisme estricte com és el de l'adquisició pautaada de determinades competències cognitives com el llenguatge. És gairebé impossible parlar dels estadis d'adquisició d'aquestes sense pensar en Piaget o de la interrelació entre elles i el sistema central sense fer esment a Vygotsky. El Generativisme, per exemple, postula una mena de modularitat lingüística interna respecte dels principis i llur adquisició; per la relevància de les seves tesis i la connexió amb el motiu d'aquest treball li dediquem un espai especial respecte de les altres tres.

A més d'utilitzar les obres dels esmentats autors ens referirem a Williams [1981], Jakendoff [1990], Pinker [1991], Garton [1992], Rondal [1996]...

Quatre són les teories cognitives més difoses sobre el desenvolupament del coneixement lingüístic (Garton [1992¹⁸]):

La teoria de Noam Chomsky.

La teoria de Jerome Bruner.

La teoria de Jean Piaget.

La teoria de Lev Vygotsky.

¹⁸. GARTON, A . F. [1992], p. 17.

La teoria de Noam Chomsky.

Un dels temes de principal interès abordat des de l'òptica de *Principis i Paràmetres* i *La Recció i el Lligam* (Chomsky [a1981], [b1981]) és el de l'adquisició del llenguatge. Tres bones introduccions al tema concret de l'adquisició en el paradigma chomskià són Pinker [1990, 1991]; Goodluck [1991] i Roeper [1988].

Un dels trets fonamentals en què es basa la teoria chomskiana pel que fa l'adquisició del coneixement és l'innatisme. Chomsky [1957] centra els seus estudis en determinar la constitució dels principis universals lingüístics, allò que és comú a tot llenguatge. El generativisme proclama l'existència en tot individu d'aquests principis universals i la d'uns paràmetres particulars de les llengües concretes que queden determinats per una mínima influència del medi. Mínima en temps, doncs es produeix en els set primers anys de vida de l'individu/a aproximadament i mínima en qualitat, ja que els pares, i qualsevol interlocutor en general, parlen d'una manera diferent als seus fills/es de com ho fan entre ells.¹⁹

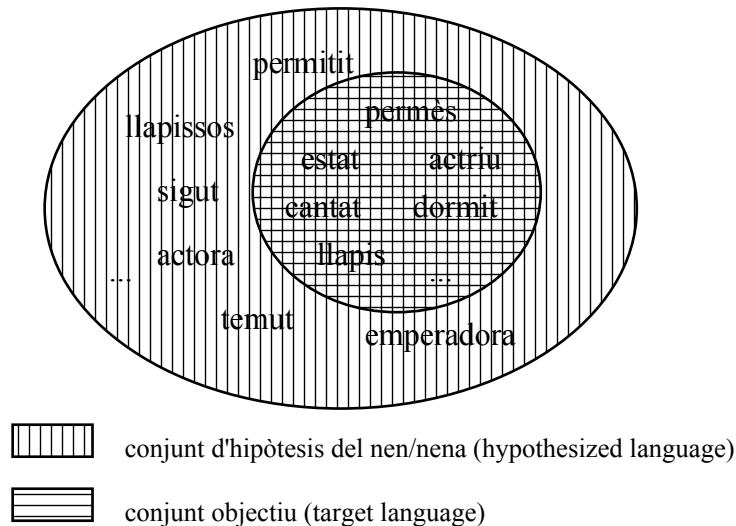
Per Chomsky, l'aprenentatge per analogia, per pura imitació d'allò que hom sent, que pugui fer un nen o nena en l'etapa zero-set anys, no explica el grau de complicació d'una elaboradíssima gramàtica com la que regula tota llengua natural. Si això és cert, llavors ha d'existir una Gramàtica Universal que sigui una explicació vàlida de la mena de coneixement implícit del sistema per part de tot parlant. S'ha de tenir en compte que l'infant només té evidències molt limitades, no se li presenta explícitament i contínua una informació clara sobre quines seqüències són gramaticals i quines no. Un nombre infinitament petit d'habitants del món és lingüista i no costa gens comprobar que la gent del carrer parla i no sap com. No sap, per exemple, expressar clarament i explícitament quin tipus de concordança s'ha de donar entre un predicatiu i el verb i el subjecte. Per altra banda, tothom realitza correctament aquesta concordança espontàniament i a una considerable velocitat.

¹⁹- En anglès, a aquesta manera de parlar a la quitxalla l'anomenen "motherese". Vegeu PINKER [1991], p. 217.

El tipus d'experiència, de contactes lingüístics del nen o la nena, pot dividir-se en dos grans blocs: els anomenats d'evidència positiva i els d'evidència negativa (Pinker [1991]). Una explicació sobre l'ús de l'evidència positiva és la proposada per Berwick en el que anomena "principi del subconjunt". Intentarem donar compte breument d'aquests conceptes.

L'evidència negativa és aquell cúmulo d'informació que pot rebre el nen o nena i que li permet decidir quines de les cadenes fòniques, paraules o frases que produeix no pertanyen al seu llenguatge matern. Es pot produir, per exemple, a través d'advertiments dels pares: "això no es diu així". L'evidència positiva és aquella informació que ajuda al nen o nena a saber que la frase que enuncia és correcta. Normalment, quan el nen o la nena diuen la frase d'una manera correcta no compta amb un correlat d'aquell exemple anterior de l'evidència negativa, almenys estadísticament parlant les nostres aprovacions envers els encerts orals dels infants són molt minses respecte de les correccions. Les evidències, tant positives com negatives, solen fer referència en la literatura sobre el tema, no a frases incomprensibles o paraules impossibles, sinó a termes irregulars regularitzats, un fet molt freqüent en anglès pel que fa als passats verbals. Els nens i nenes anglesos tendeixen a fer regulars tots els passats verbals en un principi (**goed*), però, després de conèixer una temporada formes regularitzades amb les irregulars (**we broke it*, però, en canvi, *we went*), acaben decantant-se per aquestes darreres (*we broke it* i *we went*). Contra el que pugui semblar, l'adquisició del llenguatge no és guiada explícitament per una evidència negativa contínua i, evidentment, l'evidència positiva -en tant que no restrictiva- dispararia el nombre de frases possibles, així que Pinker (i la resta de generativistes) postula l'existència d'un mecanisme mental que regula la productivitat de frases; un sistema que permet distingir un subconjunt de frases, paraules o cadenes fòniques d'un conjunt més gran però excessiu; una mena de mecanisme que permeti passar d'un nivell de llibertat gramatical a un altre, que defineix un subconjunt:

Diverses teories, ¿diversos fets?.



El conjunt i subconjunt de l'exemple fan referència a paraules, però també pot donar compte no solament de frases sinó de regles.

Al marge de les explicacions possibles del fet esmentat, cal remarcar que tots els estudis generativistes que giren en torn del desenvolupament del coneixement lingüístic tenen una base comuna. Diu Garton [1992] respecte del generativisme:

Si bé el context es considera necessari perquè el coneixement aparegui, constitueix un misteri com afecta al curs i a la seqüència del desenvolupament. Encara més, no s'admet la variació interindividual, especialment en contextos de desenvolupament.

com les paraules de Pinker [1991²⁰] semblen reflectir:

La canalla ha de tenir alguna mena de mecanisme mental que descarti un gran nombre de cadenes de paraules "raonables" sense cap intervenció exterior

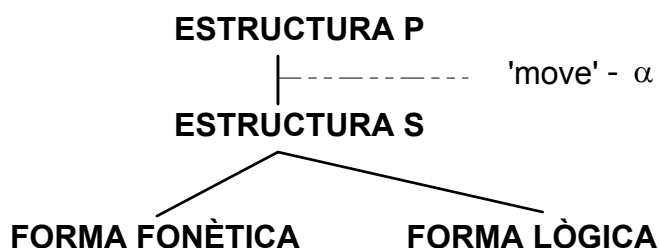
No només això sinó que li permeti saber que la paraula que està usant és correcta, però que no s'usa en aquell context, com estipulen els pragmatistes. És el cas d'una filla petita que quan volia que l'agafessin del bressol deia "agafeu-la, agafeu-la", perquè ho

²⁰- p. 217.

havia sentit dir a la seva mare ordenant-ho als germans grans quan feia massa xivarri i no la podia atendre. L'ús correcte de la deixi pronominal no és més que un cas d'inferència pragmàtica. És habitual en nens i nenes de dos anys referir-se a ells mateixos amb el pronom de segona persona "tu". Com aprenen i quan que "tu" és "jo" en determinats casos? és el que qüestionava en l'anterior fragment Garton.

Farem, en primer lloc, una aproximació als conceptes generals del generativisme -des de *Government and Binding*- per veure tot seguit com expliquen alguns generativistes l'adquisició del llenguatge, en concret, el domini dels anomenats papers temàtics, per a contestar la qüestió de Garton.

Allò que diferencia la teoria de *Government and Binding* de les altres teories sintàctiques actuals (GPSG, HPSG, LFG, CG...) és que utilitza operacions transformacionals, malgrat que ho fa en molta menys mesura que en les teories transformacionals anteriors. Utilitza el següent esquema:



on α és una variable de categoria sintàctica.

EL DESPLAÇAMENT D' α (*move* - α).

Aquesta subteoria estipula que tota estructura pot ser alterada de la manera que sigui desplaçant qualsevol element a qualsevol lloc i deixant que altres principis independents determinin què és allò que es pot desplaçar i què no i a on.

A *Government and Binding* no hi ha regles de construcció, diferència crucial respecte de la Gramàtica Transformacional anterior.

Diverses teories, ¿diversos fets?.

La noció bàsica de *Government and Binding* és la de RESTRICCIÓ. El supòsit principal preveu que tot és possible i que les omissions o contraexemples en les dades reflecteixen l'actuació d'alguna restricció. Tota regla o principi ha de ser el més simple possible. La complexitat de les dades reflecteix interaccions complexes entre principis simples, generals, més que no pas entre principis complexos.

LA SUBCATEGORIZACIÓ.

A finals dels setantes es pensà que hi havia redundància en el sistema de regles d'estructura sintagmàtica i de marcs de subcategorització.

Per exemple: la informació de què un verb transitiu porta un SN com objecte estava codificada tant en la regla que expandia SV (= SV \Rightarrow V <SN, SP, ...>) com en el marc de subcategorització del propi verb ('menjar' (SN)). *Government and Binding* diu que tot el pes ha de traslladar-se als marcs de subcategorització dels nuclis. Cada verb c-selecciona (selecciona categorialment) un cert subconjunt del rang de projeccions màximes ([X''], SN, SV, SA, SP, O').

EL PRINCIPI DE PROJECCIÓ.

Forma part d'una concepció més general sobre la relació que hi ha entre els requisits dels elements lèxics i la sintaxi que satisfà aquests requisits:

Les representacions de tot nivell sintàctic es projecten a partir del lexicó atenent a les propietats de subcategorització dels elements lèxics.

LA TEORIA TEMÀTICA (TEORIA - θ)

Mentre la subcategorització proporciona informació sobre la forma sintàctica dels arguments, els papers- θ subministren informació essencialment semàntica.

Per exemple, el verb 'trobar' subcategoritza un SN, però té dos papers temàtics: l'agent i el tema: *algú* troba *alguna cosa*.

Els límits de la modularitat lingüística.

Aquestes propietats s'inscriuen en les entrades lèxiques dels nuclis (un nucli d'un SN serà un N, per exemple) i hom les coneix per **estructura argumental** del nucli. Cada argument sintàctic del nucli rebrà un paper- θ .

ELS PAPERS- θ .

Pressumiblement hi ha un nombre finit i relativament petit de papers- θ a partir dels quals els nuclis poden prendre la seva estructura argumental. No és comú trobar un verb amb més de tres arguments bàsics, tot i que sempre puguin afegir-se'n més mitjançant diferents processos de formació de paraules dels quals en fem esment en una altre lloc d'aquesta Tesi.

Els verbs no subcategoritzen subjectes, però, en canvi, poden assignar-los papers- θ . El subjecte és freqüentment l'argument agent, però no sempre:

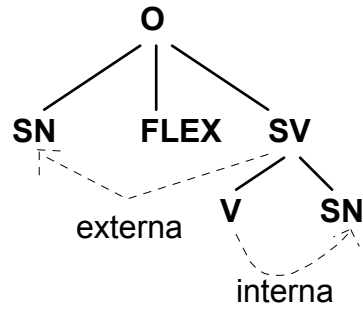
En Joan va rebre un paquet.

podria dir-se que *En Joan* és l'argument objectiu ('goal') més que no pas l'agent.

Tot paper- θ queda assignat per un nucli al seu respectiu domini (per ex. dins SV si és el cas d'un V), amb excepció d'alguns, que en la notació usual es subratllen:

DONAR, V <SN, SP> (agent, tema, objectiu)

aquest element subratllat es coneix pel nom d'**argument extern**. Els altres són **interns**. L'assignació de papers- θ als arguments interns s'anomena **assignació directa**, mentre que la dels papers- θ externs és **indirecta** en quedar el procés mediatitzat per SV:



Els papers temàtics s'assignen en l'estructura P.

Però res del dit fins ara assegura que hi hagi una correspondència entre el nombre de llocs de l'estructura argumental d'un nucli i el nombre de sintagmes disponibles capaços per a prendre els papers- θ assignats per aquest nucli. Per això és necessari un nou criteri:

EL CRITERI TEMÀTIC.

Si la sintaxi ha de ser una projecció de les propietats lèxiques, llavors ha d'haver un cert requisit perquè cada nucli obtingui exactament el nombre d'arguments lexicament establerts per ell. Cada un d'aquests arguments ha de portar assignat un paper- θ i, per tant, tenir una única funció en una estructura sintàctica donada.

Mentre els papers- θ s'assignen en l'estructura P, el criteri- θ s'aplica a tots els nivells assegurant que els nuclis i els seus arguments es trobin en les configuracions convenients:

CRITERI- θ .

Tot argument porta un sol paper- θ i tot paper- θ queda assignat a un sol argument.

A més hi ha un altre principi que vincula la subcategorització amb l'assignació de papers- θ :

Els límits de la modularitat lingüística.

PRINCIPI DE MARCACIÓ TEMÀTICA.

Si α subcategoritza la posició ocupada per β , llavors α marca temàticament β .

Noti's que la subcategorització val per una posició, mentre que la marcació- θ val pel contingut lèxic dominat per aquesta posició (+/- contingut semàntic). Això assegura que els requeriments tant temàtics com de subcategorització són projectats en cada nivell.

El criteri de què la subcategorització vinculi la marcació- θ restringeix enèrgicament la transferència entre nivells (*move- α*), donat que el desplaçament no pot tenir mai lloc des d'una posició subcategoritzada per una altra. I és impossible per la senzilla raó de què l'argument desplaçat tindria dos papers- θ i violaria el criteri- θ en prendre un paper- θ en la posició subcategoritzada anterior al desplaçament i un altre en la posició subcategoritzada posterior al desplaçament.

Tots els criteris s'estableixen per a controlar la bona formació de l'estructura P. Tota estructura P que satisfaci els requisits de subcategorització (i d' X') estarà ben formada.

ELS MARCS DE SUBCATEGORITZACIÓ.

Segons Roeper i Siegel les regles de formació de paraules poden afectar al marc de subcategorització de la seva base de tres formes diferents:

TRANSMISSIÓ.

En Joan **opina** sobre la pel·lícula.

L'**opinió** d'en Joan sobre la pel·lícula.

El subjecte i el complement del verb [**opinar**] es poden transmetre al nom derivat [**opinió**]. El marc de subcategorització de la base roman igual en la paraula derivada.

ELISIÓ.

Admeteren la sol·licitud.

Admeteren que presentés la sol·licitud.

Readmeteren la sol·licitud

***Readmeteren** que presentés la sol·licitud.

El verb [**admetre**] pot tenir dos complements: un SN [**la sol·licitud**] i una O [**que presentés la sol·licitud**], però el verb derivat [**readmetre**] només pot tenir com a complement un SN.

ADICIÓ.

El dormitori és **ampli** (*pel paleta). [Entés el paleta com l'agent de l'ampliació].

El dormitori és **ampliable** (pel paleta).

La base no pot portar agent, però sí el verb derivat: aquest complement agent es crea mitjançant regles de redundància.

MORFOLOGIA I ESTRUCTURA ARGUMENTAL.

Els generativistes (com Williams [1981]) utilitzen el concepte d'*estructura argumental*. L'estructura argumental d'una peça lèxica és una llista etiquetada dels arguments que pot tenir. En el seu model, Williams adopta les categories de Gruber: *agent, tema, objectiu i font*:

Ex: matar (agent, tema)

Williams distingeix entre arguments *interns i externs*. Els primers corresponen aproximadament a la noció de subjecte:

matar (agent, tema)

Problema: suposem que una peça lèxica té una estructura argumental i que aplicant-li una regla de formació de nova paraula produeix una paraula amb una estructura argumental diferent. Com podem caracteritzar aquest canvi? Segons Williams hi ha dues regles que relacionen l'estructura argumental originària (de l'educte) amb la nova estructura argumental (de l'aducte):

E(X): Borri's el subratllat de l'argument extern , si n'hi ha, i subratlli's X. Si $X = 0$, llavors no subratllem res. (És a dir, els arguments externs passen a interns)

Exemple: Sufix anglès VERB + **-able**.

E (tema)

read \vee "llegir" (agent, tema) \rangle *readable* \wedge "llegible" (agent, tema)

Malgrat tot, mitjançant aquesta regla només es pot exterioritzar el tema:

La qüestió del significat.

Aquests **llibres** són vendibles (tema exterioritzat)

* Aquests **turistes** són navegables (agent exterioritzat)

* Aquestes **gents** són vendibles (objectiu exterioritzat)

I(X) (causativació + nominalització)

- I(X) i. Iguali's l'argument extern de l'aducte (= paraula origen) a
X en l'educte (= paraula final).
- ii. Afegeixi's un nou argument extern, (A per verbs i R per noms).

Exemple: **-itzar**.

I (tema)

legal _A (tema) > *legalitzar* _V (agent, tema = tema)

legalitzar té un nou argument (un agent, i el seu tema és el mateix que el de l'aducte).

Segons Williams:

1. Existeixen regles de realització per a cada argument:

Exemple: l'objectiu ('goal') pot realitzar-se (en anglès) com SN₂ o com SN en un SP amb la preposició *to*:

Give Bill the book.

Give *to* Bill the book.

2. Les realitzacions de qualsevol tipus d'argument es classifiquen d'acord amb el seu grau de "marcació". En anglès, per exemple, l'objectiu és menys marcat si és SP_{to} , que si és el SN_2 .

Per exemple: **-itzar** crea obligatoriament verbs transitius:

El govern modernitza el mercat

*El govern modernitza.

L'article de D. Finer i T. Roeper [1989] es centra, dins el marc Generativista i seguint la línia que estem exposant, en l'estudi d'aquelles entitats abstractes anomenades **papers temàtics** que semblen estar a cavall entre el mòdul purament lingüístic i la cognició general. De fet, aquests papers se solen situar fora de la sintaxi dins una estructura conceptual:

Els papers temàtics són part del
nivell de l'estructura conceptual, no part de la
sintaxi

Jakendoff [1990], pg. 46.

i són tractats tant com a abstraccions intuïtives a les seves primeres definicions:

[A theme is] the object in motion or
being located.

G. Gruber [1965]

com a formalitzacions estrictes basades en l'abstracció-lambda útils per al processament informàtic:

$\lambda y \lambda x [\text{assassinar}' (y) (x)]$.

Finer i Roeper situen les relacions temàtiques, com Jackendoff i seguint Chomsky, en una dimensió extralingüística tot definint-les com a relacions entre nocions necessàries per a la comprensió de l'acció en el món: agents, temes, localització, objectiu... és a dir: papers temàtics.

Com qualsevol altra entitat abstracta, la definició dels papers temàtics està subjecte a controvèrsia i dificultat. El propi Jackendoff no solament ubica els papers temàtics fora de la sintaxi, sino que afirma que no són primitius semàntics, sino nocions de relació definides estructuralment sobre una estructura conceptual [Jackendoff [1990], pàg. 47]. Diu Jackendoff que les nocions temàtiques tampoc estan especificades en cap nivell concret de representació contra les "graelles" temàtiques d' Stowell o de Higgingbotham o l'estructura argumental de Williams [1981] que acabem d'exposar i que, segons Jackendoff, no tenen en compte la possibilitat d'un conjunt de propietats combinatòries pròpies, externes a la sintaxi, que governin la teoria de les relacions dels papers temàtics.

En aquest sentit Finer i Roeper s'apropen a Jackendoff, ja que en paraules d'aquells

les relacions cognitives són realitzades com a
relacions temàtiques a la sintaxi a través d'una
varietat de mecanismes

Finer i Roeper pretenen mostrar com separem un conjunt de relacions semàntiques -les relacions temàtiques- de caràcter lingüístic d'un conjunt de relacions semàntiques de caràcter deductiu, inferencial o cognitiu molt més ampli. De fet, hi hauria una relació de pertinença, tot i que sembla ser que aquesta relació és més complexa que una simple selecció d'un subconjunt. Sigui com sigui, una de les tesis fonamentals que recorre l'article d'adalt a baix, és que hi ha una mena de relacions temàtiques lingüístiques, amb repercussions gramaticals, i unes relacions cognitives sense repercussions palpables a la gramàtica; que ambdues menes de relacions coexisteixen i s'influeixen i que són fonamentals per a l'adquisició del llenguatge, alhora

que intenta demostrar l'existència de papers temàtics -amb repercussions gramaticals: en les nominalitzacions o el control, per exemple- "invisibles", implícits.

Peça clau d'aquest procediment d'adquisició és el **Principi de Projectió**, que estableix les següents condicions:

(i) Si β és un constituent immediat de γ a $\gamma[\dots\alpha\dots\beta\dots]$ o $\gamma[\dots\beta\dots\alpha\dots]$ a L_j i $\gamma = \alpha'$, llavors, α marca- θ β dins γ .

(ii) Si α selecciona β dins γ com a propietat lèxica, aleshores α selecciona β dins γ en el nivell L_j .

(iii) Si α selecciona β dins el nivell L_j , aleshores α selecciona β dins γ en el nivell L_j .

(tot afegint el fet que qualsevol clàusula ha de tenir subjecte -que pot ser θ o no- θ en una posició A-).

Aquestes condicions exposen formalment el fet que cada nivell [(ii), (iii)] d'una derivació sintàctica ha de ser consistent amb les relacions temàtiques (que α ha marcat a β dins γ) de cada ítem individual. Aquesta restricció per una banda limita les possibles transformacions i, per altra, dóna compte del fet que l'aprenentatge del significat és quelcom més que un conjunt d'inferències sobre una situació ja que s'impliquen restriccions lingüístiques addicionals.

Com acabem de dir, el **Principi de Projectió** estableix que els papers temàtics units a les entrades lèxiques romanen a través de les derivacions. Ara bé, a l'article s'exposa l'existència de papers temàtics *implícits*, palesats en el comportament dels afixos o en l'existència obligada

o no de les frases preposicionals, alhora que es nota el fet que hi ha regles lèxiques que no obeeixen el **Principi de Projectió**. Ha d'haver, per tant, un heurístic o sistema de discriminació pel qual el nen pugui separar les formes lèxiques que compleixen el **Principi de Projectió** de les que no. Les que sí ho facin podran comportar relacions temàtiques. Donat que -com he exposat- sembla ser que les formes lèxiques amb afixos palesen l'existència de papers temàtics implícits en casos com **-ing**, **-able**, **-ed** (de la passiva), aquestes formes respectaran el **Principi de Projectió**.

Els papers temàtics implícits per tal de ser propiament temàtics han de funcionar a la sintaxi com a tals poguent controlar certes clàusules, cosa que demostren els autors amb exemples com:

El joc fou jugat [PRO despullat]_S

(The game was played nude)

on el PRO rep el control de l'agent, o bé:

(i) T'és possible anar.

(it is possible for you...)

(ii) *T'és probable anar.

(*it is probable for you...)

on (ii) no és possible pel fet que no hi ha un objectiu implícit ("per tu") que controli el PRO en la clàusula complement.

En un punt anterior donava compte de l'observació dels autors de què el nen usa el **Principi de Projectió** i l'ús o no d'afixos com a sistema per esbrinar l'existència dels papers temàtics implícits. Aquest fet també es dóna en altres fenòmens gramaticals com les nominalitzacions. Per exemple a:

The destroying of the city to prove a point.

(La destrucció de la ciutat per a assolir una fita)

hom pot observar que **-ing** exigeix un objecte temàtic i implica un agent. Si les nominalitzacions van lligades a tal afix, llavors s'elimina l'objecte:

The buying of clothes

(La compra de roba)

*** The buy of clothes**

(*La comprar de roba)

Però la nominalització assolida mitjançant afixos no es comporta d'igual manera per a tots els afixos des del punt de vista temàtic. No és cert, doncs, que el nen pugui usar la presència d'un afix per deduir sistemàticament la presència d'un paper temàtic com havíem estat afirmant fins ara. Hi ha afixos que contrasten amb aquesta afirmació:

*** The destroying was terrible**

The destruction was terrible

on **-tion** no accepta relacions temàtiques:

***The destruction to prove a point**

Els autors examinen tot seguit si la fonologia hi té res a veure:

destroying / destruction

però:

The destruction of the city to prove a point

La qüestió del significat.

sembla desmentir la participació fonològica. Per tot això podem concloure que el nen no pot assumir que:

1. l'ús d'un determinat afix vulgui dir sempre que hi hagi relacions temàtiques presents

2. tampoc la presència d'un TEMA-frase preposicional

3. ni tant sols la presència d'ambdós (1 + 2).

Els agents implícits (papers temàtics) són projectats sobre els esquemes de subcategorització **externa** de la paraula. A:

***Enemy-destroyed to prove a point**

l'agent ha estat incorporat a la paraula, per tant no pot controlar, en canvi, a:

city-destroying...

qui ha estat incorporat és el tema i, en canvi, l'agent -implícit- es situa a la dimensió externa de la graella temàtica i, conseqüentment, pot controlar.

Finer i Roeper demostren novament que no tots els afixos determinen relacions temàtiques:

a. Bill outruns John.

b. *Bill runs John.

alhora que exposen la necessitat d'un principi que dictamini la compatibilitat entre les característiques dels afixos i les dels verbs: el **Principi d'Uniformitat Temàtica**. Aquest principi té com a conseqüència directa que el nen associa els papers temàtics amb un verb només quan són

explícits en l'estructura argumental. Això representa un sistema per a passar de l'estructura cognitiva a la temàtica. A:

John sold a car...

el nen assumeix un *beneficiari cognitiu*. A:

John sold a car to Bill

el nen pensarà que aquell *beneficiari cognitiu* té un *beneficiari temàtic* gràcies a la presència de la frase preposicional.

Ha d'haver, igualment, un sistema que previngui, en el marc d'assumpcions en què estem treballant, del fet que els papers cognitius erronis siguin designats com a papers temàtics. Aquest sistema ha d'usar els següents filtres:

1. que apareguin en posicions sintàctiques,
2. siguin germanes d'una afixació + V,
3. afixos + V = temps, *-ing*, altres nominalitzacions.

ni a), ni b) passarien aquests filtres:

- a). **The symphony by Mozart**
- b). **The sale of the car**

a b), per exemple, no hi ha afixos + V, ja que l'arrel és derivativa-verbal.

L'apartat de les Nominalitzacions Temàtiques del seu article comença argüint que les nominalitzacions [-temàtiques] deriven de les [+temàtiques] amb la mera destrucció dels papers temàtics. Sigui com sigui,

La qüestió del significat.

el nen ha de ser capaç de decidir si una frase preposicional és [+temàtica] o [-temàtica] -depenent, per exemple, del fet que aquell determinat afix aporti o no relacions temàtiques- independentment del nombre de relacions temàtiques que hi hagi.

En aquest punt de l'argumentació surgeix una qüestió: com es produeix l'eliminació de lèxic erroni après per analogia ?. Ex.:

***andó >>> anduvo.**

Dita qüestió es resol mitjançant l'enunciat del **Principi d'Unicitat**, que estableix que una forma superficial s'associa amb una sola forma de l'estructura profunda. Una vegada el nen hagi sentit "anduvo" eliminarà l'anterior "*andó". Aquest principi no-marcad serveix per a poder revisar el lexicó en casos com:

touch to me >>> touch me.

El punt 9: "L'Adquisició de la Derivació" és, sota el meu parer, el més atractiu de tot l'article, doncs es dóna de manera esquemàtica les conclusions que pren el nen en escoltar determinades frases:

The creation

creation-----[-temàtic]

cognitiu: objecte concret.

The creation for Bill

creation-----[-temàtic]

cognitiu: objecte concret.

The creation of statues for Bill

creation-----[+temàtic] : AGENT, TEMA

cognitiu: objectiu

de manera que es veu clarament com s'assigna cada noció inferida a una d'aquestes categories: COGNITIVA, TEMÀTICA, TEMÀTICA IMPLÍCITA. En canvi, en altres apartats de l'article -"L'Evidència Implícita", nº 10- els autors no són prou extensos i profunds, en el sentit que podrien haver demostrat estadísticament el funcionament dels principis esmentats durant l'article. Aporten exemples de dibuixos convinents, però manca un tractament menys intuïtiu i més formal, una exposició més detallada dels procediments, descripció de la població, dels exemples utilitzats, comptabilitat de dades, etc.

Tot i semblar que l'estudi que comentem es centra en l'adquisició des del punt de vista de la recepció, del reconeixement ("*aprendre* el significat d'un ítem lèxic"), més que en el de la generació, Finer i Roeper treuen conclusions generals sobre la Gramàtica Universal:

La Gramàtica Universal pot equiparar-se amb la capacitat de buscar un subconjunt particular de relacions entre accions com a relacions temàtiques instanciades en el curs de la parla

que vindria a suposar una nova aportació semantico-cognitiva del tot necessària a la Teoria Generativa a l'apartat concret de l'adquisició de la parla.

L'adquisició del llenguatge (i del coneixement en general) per als innatistes, com Chomsky, ve determinada doncs d'una manera bàsica per la càrrega genètica. Aquesta és la diferència més gran respecte dels altres investigadors, representa la visió més novedosa i, almenys experimentalment fins ara, la més plausible. Els nens neixen amb tot un seguit de predisposicions que guiaran tot l'aprenentatge. Les predisposicions són de caràcter modular, en el sentit que poden considerar-se com

mecanismes independents i que tenen un desenvolupament, per tant, autònom l'un respecte de l'altre; cada principi dels esmentats fins ara és autònom, modular. L'empiricitat a què feiem esment suava i que demostra la validesa d'aquestes afirmacions es basa sobretot en patrons de disfuncionalitat específics. En persones amb la síndrome de Williams²¹ es detecta el fet que el llenguatge es troba en bon estat mentre que altres capacitats (dominis) es veuen greument alterades, per exemple el coneixement numèric i espacial²²; aquesta idea encaixa perfectament amb la idea d'"òrgan" que té Chomsky respecte del llenguatge.

Rondal [1996] titlla de teòricament especulatives les tesis innatistes de Chomsky i de Pinker. Segons el professor francòfon, l'innatisme d'aquests autors es basa en la universalitat de certs principis: si són universals és que són innats. Seria una mena d'argument "a contrari"; no es pot explicar la complexitat del llenguatge si no és innat i com que no es pot demostrar el contrari, s'ha d'admetre. D'aquesta manera proposa l'estudi de casos clínics com els que exposem tot seguit i que recuperarem quan parlem dels patrons de disfunció específics del llenguatge com a prova de la modularitat.

Rondal ha estudiat individus que presentaven excepcionalitat lingüística en el retard mental (Down, Williams i X-fràgil), és a dir, que estant severament afectats d'un retard mental presentaven un bon desenvolupament del llenguatge, cosa que corroboraria la tesi modulacionista. En primer lloc ha constatat la diferència en aquest retard en diferents persones afectades de les esmentades síndromes pel que fa a distintes capacitats i subcapacitats (o submòduls). Els resultats dels seus estudis es poden esquematitzar amb el següent quadre²³:

²¹- Els pacients presenten un defecte en el cromosoma nº 11 que afecta al seu desenvolupament cerebral, bàsicament per manca de calci. (PINKER [1994], p. 54).

²²- KARMILOFF [1992], p. 26.

²³- Un esquema similar el podem trobar a RONDAL [1997].

	DOWN	WILLIAMS	X- FRÀGIL
articulació i discriminació auditiva	bastant malament	relat. bé	bastant malament
morfosintaxi	bastant malament	relat. bé	malament
lèxic	malament	bastant bé	malament
pragmàtica	relat. bé	malament	malament

Tots tres casos de retard mental tenen uns resultats als tests psicològics habituals d'un 50 de C. I., però lingüísticament són diferents i, com es mostra al quadre, cadascun d'ells poseeix diferències de desenvolupament en cada submòdul. Les persones amb síndrome de Down tenen un desenvolupament favorable en semàntica i pragmàtica, qualsevol persona que hagi tractat amb ells pot percebre ràpidament la seva sociabilitat, cordialitat i la predisposició a interactuar amb tothom, en canvi les persones afectades de síndrome de Williams tenen una bona (relativa) capacitat lèxica, però la pragmàtica severament alterada. Els d'X-fràgil tenen també un bon nivell lèxic, però la seva articulació és molt dolenta.

No solament s'observen aquestes diferències en el llenguatge, també en les persones amb síndrome de Williams podem veure una capacitat bastant bona per al reconeixement de rostres que els de Down no presenten (almenys en termes relatius). En canvi els dibuixos de persones amb síndrome de Down són reconeixibles, amb certa pobresa de traç, però identificables en quant a contingut. Les de síndrome de Williams no dibuixen objectes estructurats; per exemple, per dibuixar una bicicleta pinten una roda a cada banda del full o els pedals en el lloc de les manetes.

Rondal explica aquestes diferències en termes fisiològics: els afectats de síndrome de Down tindrien alguna mena de deteriorament en l'hemisferi esquerre, mentre que els de Williams el tindrien al dret. Tant una síndrome com l'altra tenen un origen genètic (de la cromosomia 21 i de la 7 respectivament).

Ara bé, la qüestió en termes d'adquisició és si el retard mental és només una qüestió de temps:

ens preguntem si el desenvolupament del llenguatge en els nens i les nenes retardats mentals està "simplement" retardat²⁴, i és només quantitativament diferent respecte del desenvolupament del llenguatge en els nens i les nenes no retardats, o si és qualitativament diferent.

Rondal [1996]

Reprendrem el tema més endavant.

²⁴- En aquest sentit fins i tot el mateix terme "retard mental" o "subnormalitat" és discutible i es proposen altres noms com "nens i nenes extraordinaris".

Les teories de Jerome Bruner, J. Piaget i L. Vygotsky.

Acabem de tractar una teoria cognitiva genetista, altres teories treballen més amb supòsits contextuals. La teoria de Bruner [1983], per exemple, se centra en com el nen intenta integrar-se en la cultura més definida -normalment la de la mare- aprenent allò que les frases i paraules d'aquella cultura signifiquen a través de l'ús. Es tracta d'un aprenentatge pragmàtic segons el qual el parlant ha d'aprendre a reconèixer els contextos on pot o no pot utilitzar un determinat material lingüístic o comunicatiu en general. Per assolir-ho compta amb dues forces: una d'interna que l'impeleix a aprendre el llenguatge (com el component innat de la tesi generativa) i una d'externa en forma d'ajuda de l'adult. La força interna i l'externa són el que Bruner anomena LASS (*Language Acquisition Support System*) Sistema de Suport per a l'Adquisició del Llenguatge:

Els processos d'aprenentatge
depenen fonamentalment de la interacció entre
un dinamisme intern i una acció educativa
adecuada.

BADyG [1995], p. 38.

Per Bruner, com per Piaget i en contra de Chomsky, allò important no és el llenguatge com un mecanisme de regles assèptic, és a dir; modular, sinó com a eina usada. Per utilitzar una metàfora en aquest sentit, el llenguatge vindria a ser un tornavís que no pot ser definit només per la seva forma, sinó també pel seu ús, semblantment a la filosofia de la segona etapa de Wittgenstein. L'enfocament sociocognitiu on cal situar aquest autor (juntament amb L. Cherry i M. Lewis) implica que el context social esdevé una oportunitat constant i necessària per a modificar i adquirir les regles lingüístiques en funció de l'assaig-error. L'infant verifica la bona forma gramatical de les seves frases basant-se en l'adequació conversacional d'aquestes.

De la mateixa manera com Piaget seqüencia el desenvolupament cognitiu humà-que tractarem en el següent paràgraf-, Bruner estableix tres fases²⁵:

REPRESENTACIÓ ENACTIVA, REPRESENTACIÓ ICÒNICA, REPRESENTACIÓ SIMBÒLICA,

en la primera de les quals l'individu perllonga l'acció motora, en la segona la perceptiva i en la darrera el pensament i el llenguatge s'unirien de tal manera que el desenvolupament cognitiu no es donaria sense el desenvolupament lingüístic i a l'inrevés.

Bruner també ens interessarà més endavant quan parlem de la impenetrabilitat cognitiva dels sistemes d'entrada -o "transductors" per Pylyshyn-, ja que aquell, dins el corrent experimental americà anomenat del *New look*, treballarà sobre la influència dels principis semàntics en la percepció visual, sobretot els que fan referència a la inferència.

La de Piaget és una teoria enfrontada a la de Chomsky, però amb un component comú respecte de la del lingüista en arraconar la importància del context en el desenvolupament cognitiu del nen; allò que determina què aprèn l'organisme no és l'entorn, sinó la interacció de l'individu amb aquest²⁶. Per Piaget [1972], el desenvolupament cognitiu es dona d'una manera organitzada en el temps; corre aparellat amb el desenvolupament biològic i és, com aquest, inevitable, continu i irreversible. Semblantment a com havia fet en el seu temps Freud respecte de la sexologia infantil, Piaget

²⁵- BANYARD [1991], p. 37. Si bé aquest autor no es refereix per res a Bruner en aquest punt, sí ho fa a la p. 113 i ss.

²⁶- MEHLER i DUPOUX [1990]. Sovint s'anomena la teoria de Piaget "genètica"; pensem que la visió de la genètica en aquest autor és tan particular que fóra millor evitar aquest terme en parlar dels seus treballs en un context cognitivista modern.

es proposa marcar les etapes cognitivament evolutives del nen, tot diferenciant-ne quatre.

Així com Chomsky i els seus seguidors centren l'etapa de l'adquisició del llenguatge entre els zero i els set anys, més ben dit, el seu interès gairebé se centra en l'etapa dels zero anys; és a dir, en conèixer què sap el nen abans de la seva experiència conscient, Piaget treballà sobretot el període de la pubertat. Aquesta diferència, pel que ens sembla, respon a la primerenca limitació chomskyana a la sintaxi i el seu desentendre's de la pragmàtica. De fet és curiós observar com la majoria d'estudis lingüístics estan enfocats sobre la primera infància, mentre que la resta d'estudis cognitius -majorment de psicologia de l'aprenentatge- en general tracten amb individus de sis anys en amunt. L'explicació d'aquesta diferència té a veure amb la capacitat efectiva de comunicar-se del nen i d'entendre bé allò que se li diu. Els lingüistes estem meravellats per la velocitat amb què els éssers humans aprenem a parlar de petits. Aquest ha estat el principal argument en favor de la innatesa de la competència lingüística. Però a mida que les teories pragmatistes i situacionals van guanyant terreny hom demana dels individus estudiats un grau més alt de competència lingüística, que va lligat a un grau més alt de capacitat cognitiva general. Piaget, carent de mecanismes per a estudiar els neonats com els que tenim ara (per exemple amb estimulacions auditives i visuals les respostes de les quals són controlades per la succió del xumet), va basar un bon gruix dels seus estudis sobre els nens petits únicament en l'experiència aportada amb els seus tres fills.

Vegem com Piaget troba un desenvolupament lògic(lingüístic -per bé que Piaget no tenia especial interès pel llenguatge-) en l'etapa compresa entre els set i els onze anys i com la seqüència.

Un cop assolit un cert grau de competència lingüística, el grau lingüístic que els generativistes donarien com "acabat", cap els set anys el nen comença el que Inhelder i Piaget anomenaren l'estadi de les operacions concretes que abarca quatre anys aproximadament. Aquest període es

La qüestió del significat.

caracteritza pel seu caire relacional, el nen assoleix en aquests anys les següents capacitats:

- domina la noció de classe, de relació i de quantitat,
- controla la seriació i la conservació,
- comença a formular hipòtesis explícites i explicacions sobre els esdeveniments,

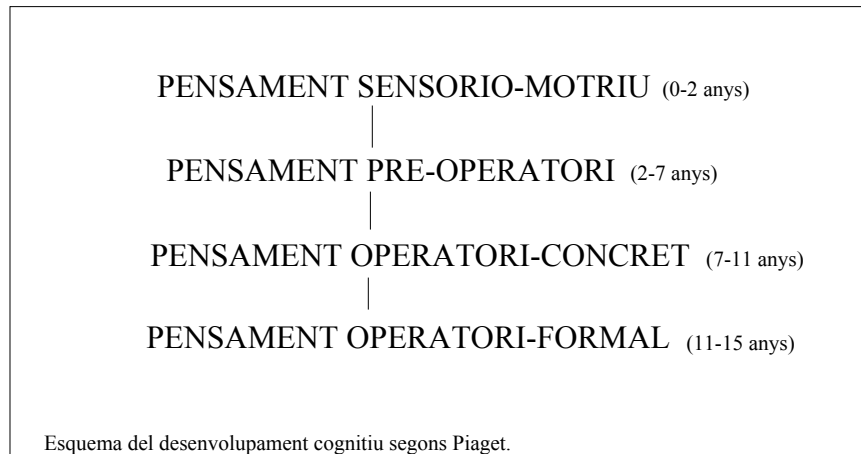
ara bé, el nen té encara dificultats per a diferenciar allò perceptivament donat d'allò mentalment construït.

A partir dels onze anys, el nen entra en el període anomenat de les operacions formals durant el qual l'adolescent aplica sistemàticament un raonament deductiu en forma d'esquema formal

que representa el seu coneixement
com a resultat de la interacció de la nova
informació amb la pròpia experiència²⁷

Si entenem que un cert domini del sistema hipotètic-deductiu forma part de la competència lingüística (com ho fan els pragmatistes), llavors podem pensar que el desenvolupament lingüístic va més enllà de l'etapa zero-set i que l'impressionant augment del cabal lèxic en els primers anys de vida, així com el no menys impressionant domini de construccions sintàctiques altament complexes ha d'esperar el desenvolupament del sistema deductiu per a completar l'adquisició del llenguatge *sensu stricto*.

²⁷ CEN [1993]



Les tesis de Piaget, que presentaven el progrés cognitiu com una tendència de l'individu cap a un equilibri²⁸, havien despertat en el seu moment, a principis dels trentes, una gran expectació en ambients psicològics, però

les formulacions teòriques
 originals de Piaget no són ni tan generals ni tan
 robustes com ell ens ho havia fet creure.

Garton [1992]

Una explicació a aquesta desilusió pot ser el fet que atorgà un pes massa elevat a la dependència de l'organisme respecte de l'entorn, havent-se descobert posteriorment un munt de capacitats innates en estudis en nadons (vegeu Mehler i Dupoux [1990]).

La visió de Piaget s'allunya de la de Chomsky en una concepció de base: per Piaget el llenguatge no és més que un fruit natural de la cognició general i que, per tant, aquesta és primera a aquell i arriben a ser indissociables. El llenguatge seria una mena de sistema reflexe del sistema cognitiu, un producte de la intel·ligència sensoriomotriu, el desenvolupament és general per a tots els dominis i opera d'igual manera per a tots els aspectes del sistema cognitiu (Karmiloff [1992]):

²⁸- PIAGET, J. [1973].

Piaget insisteix en què la gramàtica no és autònoma i que el sistema conceptual general de la ment és la base de tots els aspectes del llenguatge, tant dels morfosintàctics com dels lexicosemàntics,

Rondal [1996], p. 30.

qüestió que queda contradita per l'existència de les diverses afàsies i els estudis respecte de les síndromes de Down i Williams.

Quan tractem la naturalesa del número, més endavant, tornarem a les tesis piagetianes.

Vygotsky va començar a ser conegut al món occidental a partir dels seixantes i recuperat als vuitantes, la seva obra, però, es desenvolupà als anys trenta a la Rússia comunista i post-revolucionària. El marc històric en el que es movia havia de marcar inevitablement la seva teoria, de manera que la influència del factor social en el desenvolupament cognitiu de l'individu era vista per ell com a fonamental. Per l'autor soviètic, pensament i llenguatge són originàriament independents fins que arriben a un punt de fusió indissoluble. Els estudis de Vygotsky sobre el significat [1934] no solament abarquen aquesta dimensió social, sinó també la psicològica; l'autor soviètic és àmpliament citat per psicòlegs fisiologistes com el seu compatriota Luria.

El punt d'indissociabilitat pensament-llenguatge explicaria fenòmens com el sexisme lingüístic (Per què notem diferència en dir "té bones cames²⁹" quan ens referim a un home o a una dona? o dir "està arreglant l'armari"? en els mateixos supòsits).

²⁹- Corre molt o les té boniques / endreça la roba o canvia el pany espatllat.

Quatre teories sobre la cognició, quatre mostres de la paràbola de l'elefant? Hem de pensar que això en cap mesura és negatiu per a la ciència, ni per als científics. Carretero [1990³⁰] parla de la "conversió" de molts estudiosos al cognitivisme per la indefinició del terme:

El terme "cognitiu" començava a aparèixer no només per a estudiar aquests temes, sinó també al costat de qüestions com l'angoixa, l'estrés, l'esquizofrènia, la personalitat i inclús la modificació de la conducta. En certa mesura s'estava produïnt una espècie de conversió al cognitivisme. Això tenia inclús aspectes positius perquè podríem pensar que estava a punt de produir-se "la nit més bonica" que tots els psicòlegs hagin desitjat mai, és a dir: la unificació de la psicologia. Almenys, semblava haver un interès comú pels aspectes cognitius des de diferents punts de vista (...) encara que seguim arrossegant el problema, comú a d'altres països, de què el terme "cognitiu" no tingui una significació unívoca.

El camp cognitiu concret de la psicolingüística tampoc no se'n salva d'aquesta enriquidora indefinició:

El terme "psicolingüística" s'introdueix en la comunitat científica a mitjans dels cinquantes, denotant alguna cosa específicament diferent a la psicologia del llenguatge. Malgrat tot, en l'actualitat, especialment després de la pujança de les posicions funcionalistes, la distinció entre

³⁰- CARRETERO, M. [1990], p. I i II.

La qüestió del significat.

"psicolingüística" i "psicologia del llenguatge"
resulta més difícil.

Serra i Vila [1986]³¹

³¹- SERRA, M. i VILA, I. [1986], p. 15.

1.1.4. LA SEMÀNTICA COGNITIVA.

Un dels temes més complexos en el cognitivisme és la qüestió del significat. Així com la sintaxi ha estat formalitzada en multitud d'ocasions d'una manera o una altra, la semàntica mostra certa complicació addicional que la fa difícil de formalitzar. A més, es possible tenir en compte fenòmens lingüístics que involucrin alhora processos sintàctics i processos semàntics.

El punt de partida de qualsevol teoria semàntica ha de ser la definició de 'significat'. Dins el cognitivisme aquesta definició compta amb moltes variants sovint contraposades com les de Jakendoff, Montague, Grice, Chomsky...

És especialment important aquest apartat puig que la semàntica representa un dels talons d'Aquil·les del modulacionisme fodorà

Un índex de la complexitat que planteja la semàntica consisteix en què molts termes considerats semàntics per alguns autors són, en el millor dels casos, tautologies per altres. Per posar un exemple, per Jakendoff³²,

les nocions clàssiques de 'veritat' i 'referència' no juguen cap paper en la semàntica dels llenguatges naturals. La tesi de Jakendoff és que aquesta visió de la semàntica està diametralment oposada a la visió de la semàntica de la tradició lògica de Frege, Russell, Tarski, Carnap i altres, afirmant que aquestes

³²- CARLSON [1985].

La qüestió del significat.

dues perspectives són profundament incompatibles.

Així, doncs, cal veure en quina de les possibles concepcions de la semàntica pot encabir-se en la nostra proposta

1.1.4.1. La qüestió del significat.

És precisament aquest camp -el de la semàntica- un dels que ha donat més teories en l'enfocament cognitivista, potser també per la seva indefinició. Què és una teoria semàntica? Una resposta més o menys immediata seria: la part de la lingüística l'objecte de la qual és el significat. Ara bé, per 'significat' podem entendre moltes coses. Tres són els tipus de definicions de 'significat' més usats en Ciència Cognitiva, l'adopció de cadascun dels quals implicarà una teoria diferent sobre la semàntica:

SIGNIFICAT EXTERN A LA LLENGUA:

Lewis, Tarsky, Davidson, Montague...

SIGNIFICAT INTERN O SOCIAL:

Austin, Grice, Sperber i Wilson...

SIGNIFICAT MENTALISTA:

Jakendoff, Chomsky, Fodor...

1. *Significat extern a la llengua.* Els teòrics que estudien la relació entre la llengua i els objectes del món -món real o món possible- consideren el significat com a bàsicament informatiu respecte d'aquest món, tot fonamentant-lo en nocions objectives com 'veritat' o 'referència', nocions

anomenades ‘extensionals’, és a dir que fan referència al món. Aquesta teoria referencialista és defensada per les semàntiques de models, de condicions de veritat o de representació del discurs: les de Lewis, Tarsky, Davidson o Montague.

2. *Significat intern o social*. El significat no es relacionaria només amb el món, sinó també amb els seus usuaris i, per tant, seria també matèria de la Psicologia i la Sociologia. Les nocions amb què treballa no són objectivistes com les del malhaurat Montague, sinó de caracter més subjectiu: pressuposicions, implicatures conversacionals, opinions, creences... Aquestes nocions són anomenades ‘intensionals’. La semàntica dels actes de parla, que seguirien unes pautes socials com la sinceritat, l’ordre, la pertinència, etc. van ser tractades per Austin, Grice i posteriorment per Sperber i Wilson.

3. *Significat mentalista*. Els representants d’aquest corrent teòric estudien les relacions internes que expressen les unitats de la llengua -bé siguin lèxiques, bé sintàctiques- i llurs representacions mentals. Els treballs més representatius en aquest sentit són els de Jakendoff, Chomsky i Fodor. Per Jakendoff la informació lingüística no té res a veure amb el món real, sinó amb la interpretació mental que ens en fem d’ell, en les seves paraules: amb el ‘món projectat’.

1.1.4.2. Dos corrents lingüístics: Racionalisme i Semanticisme.

A més d'una divisió de les teories lingüístiques atenent a llurs definicions del significat, n'hi ha d'altres. Per exemple, R. Kempson [1991] agrupa les teories lingüístiques de la cognició en dos grans corrents: el racionalista i el semanticista. Ambdós pretenen entendre els processos involucrats en el coneixement del llenguatge per tal d'entendre la ment humana.

RACIONALISME:

Chomsky, Fodor, Sperber i Wilson...

SEMANTICISME:

Semàntica de **models**: Montague

Semàntica de **situacions**: Barwise i Cooper

Semàntica de la **representació del discurs**: Kamp

Els racionalistes.

Abans de 1957 la tasca dels lingüistes havia consistit, en general, en desenvolupar un sistema capaç de descriure el major nombre de llengües possibles. No es tractava d'explicar el fenomen del llenguatge en sí mateix, és més, no es pensava que això fora necessari, tot oblidant les consignes saussureanes. A partir de *Syntactic Structures* (Chomsky [1957]), els lingüistes han intentat proporcionar una fonamentació teòrica per a descriure la naturalesa del llenguatge i com es relaciona amb altres facultats mentals. La tasca del lingüista dona un pas enfora de la seva disciplina: investigar allò que ens diu la natura del llenguatge sobre la ment humana.

Els racionalistes treballen sobre la hipòtesi de la modularitat, que no sempre té la mateixa forma en totes les teories com mostrem al llarg

d'aquesta Tesi. Per exemple, per Chomsky el sistema cognitiu central de la ment té diversos subsistemes o mòduls independents, un dels quals és la facultat del llenguatge. Aquesta facultat, que anomena Gramàtica Universal, és una teoria configurada al seu torn per diverses subteories interrelacionades:

- La teoria \bar{X} : especifica quina classe de configuracions són possibles en les gramàtiques de les llengües naturals.

- La teoria θ : que articula el vincle entre les relacions sintàctiques i les relacions de significat.

- La teoria del Cas: que determina la forma en què aquestes relacions de significat estan expressades realment.

- La teoria del Lligam: que reconstrueix les dependències anafòriques fins allà on estan controlades pels principis de la gramàtica.

- La teoria del Lligam no-A: que determina les dependències d'operadors variables (la interpretació d'elements com *cada*, *la majoria*...)

- La teoria de l'Acotació: que estableix les restriccions en les anomenades 'dependències de llarga distància'.

A més d'aquests principis, hi ha la teoria de la **variació paramètrica** que resumeix com certes propietats característiques d'un llenguatge s'agrupen juntes i que hem comentat breument amb anterioritat.

Per a alguns generativistes les (sub-)teories esmentades poden estar governades per diferents ‘mòduls’³³, ara bé, cal no confondre aquest ús del concepte amb el més específic de Fodor. De fet, la seva utilització en frases com:

(...) la visió proposada per Reinhart, segons la qual la correferència i el lligam no estan governades pel mateix mòdul (...)

GRODZINSKY i REINHART [1993].

palesa una concepció del terme una mica *ad hoc*.

A diferència de Chomsky, que ofereix una explicació sobre la facultat del llenguatge vista com una subteoria d’alguna teoria de la ment que no enuncia completament, Fodor ofereix una teoria pretesament completa de la ment. Fodor postula una diferència entre els sistemes d’entrada i un sistema central. Segons ell, la ment extreu informació del món exterior tot construint representacions mentals en un sistema intern de representacions conceptuals (Fodor [1975]). Aquest és el mitjà pel qual la ment processa i emmagatzema informació. Perquè aquesta informació exterior sigui accessible al llenguatge del pensament, existeixen una serie de sistemes d’entrada que tradueixen (d’aquí el nom de ‘transductors’ que els dóna Pylyshyn) la forma purament física de tota la informació d’entrada en una representació conceptual del llenguatge del pensament. Tots aquests sistemes d’entrada (la visió, el llenguatge...) alimenten el sistema central que no solament coordina tota la informació, sinó que també controla totes les activitats cognitives com el raonament, la recuperació de dades en la memòria, etc. Aquests sistemes d’entrada són mòduls tancats els uns

³³- GRIMSHAW i ROSEN [1990]

respecte dels altres. Per Fodor l'analogia home-computador en aquest nivell s'estableix mitjançant la correspondència mòdul-compiler³⁴:

...una de les raons per la que els ordinadors utilitzen compiladors per a usos diversos és precisament perquè la seva utilització els permet realitzar funcions diferenciades. La informació útil pot introduir-se en la màquina en tantes formes diferents com compiladors tingui aquesta, doncs el compilador neutralitza les diferències que hi hagi en el punt d'entrada gràcies a les seves operacions. Després de la compilació, totes les entrades estan representades per fórmules del mateix llenguatge intern

FODOR [1975], p. 133.

El problema d'aquesta analogia, apuntat pel propi Fodor, és que en l'home hi ha molts més compiladors, i, el que és més important, és capaç de crear-ne de nous. Aquesta darrera afirmació aniria en contra de l'innatisme o bé l'ontogènesi dels mòduls si no és interpretant l'adjectiu 'nou' com simplement 'variant', per exemple el llenguatge verbal en front del llenguatge de signes dels sords.

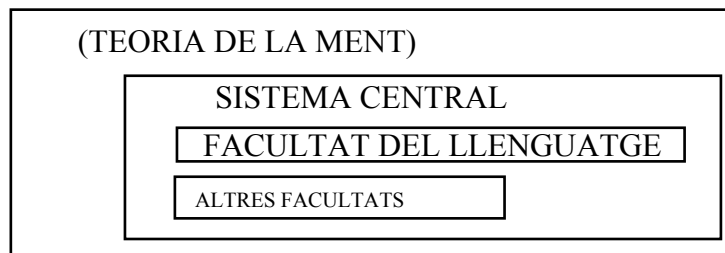
A diferència dels sistemes d'entrada, que tenen una tasca específicament definida, el sistema central és lliure. Per això, Fodor afirma

³⁴- Es pot establir també una correspondència metafòrica mòdul-mòdem tenint en compte l'etimologia de l'anglicisme (**modulation-demodulation**). La funció que desenvolupa aquesta peça de hardware consisteix bàsicament en traduir missatges analògics en missatges digitals i viceversa per tal que l'ordinador pugui comunicar-se amb un altre a través de la xarxa telefònica. Continuarem, però, amb el símil del compilador atès que és un concepte del software informàtic més proper a la idea que volem expressar.

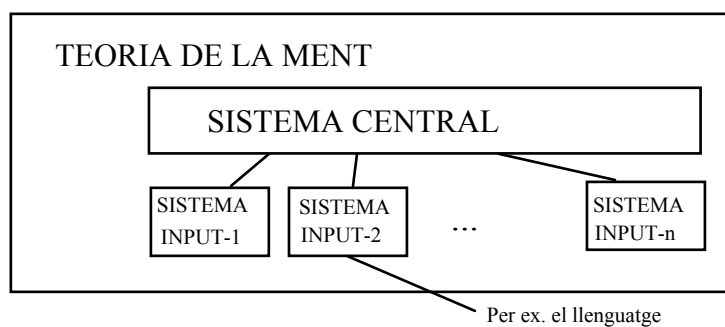
Racionalisme i semanticisme.

que tot i haver una important fonamentació teòrica del concepte de ‘sistema d’entrada’, no és possible una teoria sobre el sistema central cognitiu.

La divergència entre els punts de vista de Chomsky i el de Fodor rau en torn a la facultat del llenguatge. Mentre per Chomsky el llenguatge és una subpart del sistema central amb propietats idiosincràtiques, per Fodor el llenguatge és un sistema d’entrada encarregat de determinar la relació entre la caracterització física d’un signe i alguna configuració estructural en el llenguatge del pensament, pas previ cap el sistema central. Ambdós, però, sostenen que l’explicació del llenguatge de cap manera ha de ser conductista: és un fenomen psicològic que es dóna en termes de processos mentals interns.



Chomsky



Fodor

Dins el corrent racionalista també inscriu Kempson la ‘Teoria de la Rellevança’ d’Sperber i Wilson segons la qual els processos cognitius estan dirigits a conseguir un equilibri òptim entre dues tendències: maximitzar

l'efecte cognitiu i minimitzar l'esforç cognitiu, principi que controla les operacions bàsiques de la ment.

Així doncs, els racionalistes mantenen el compromís d'explicar propietats de la ment humana bo i construint una teoria de les representacions mentals que doni compte de com els humans podem realitzar tasques com ara l'adquisició del llenguatge, la deducció o la recuperació de dades de la memòria. Cada un d'ells difereix respecte dels altres en la teoria que construeix. La de Chomsky és del llenguatge, la de Fodor sobre els sistemes d'entrada i la d'Sperber i Wilson de la comunicació.

Més importants són les seves desavinences respecte de l'*status* de la facultat del llenguatge pel que fa una teoria general de la ment. Per Chomsky la facultat del llenguatge és un subsistema del sistema central; per a Fodor i Sperber i Wilson no és més que un sistema d'entrada. En tots ells, en canvi, podem veure com el sistema central de la ment humana -en forma d'un llenguatge del pensament- és qui té les propietats semàntiques per a referir-nos o denotar els objectes externs en el món que ens envolta.

Els semanticistes.

Segons Kempson -posant-ho en boca d'altres-, la investigació lingüística no és completa si no es dóna una resposta a la pregunta: Què és allò que el parlant d'una llengua ha de saber per entendre-la? És a dir, quina és la relació entre el codi i el referent?.

Aquesta relació ha estat estudiada principalment des de tres perspectives:

La semàntica de models,

La semàntica contextual o de situacions,

La teoria de la representació del discurs,

La semàntica de models defineix les interpretacions de les frases d'un llenguatge en termes de referència a un món possible (Montague [1970]). Un model per a un llenguatge proporciona tres menes d'informació: quins individus prenem com a domini del discurs, estipula el nombre d'índex món-temps i proporciona un sistema per a emparellar cada ítem lèxic del llenguatge amb una referència o extensió apropiada en cada índex món-temps com a valor d'aquest ítem en aquest model predeterminat.

La importància d'aquesta teoria rau en la reconstrucció formal de la base composicional fregeana de la interpretació dels llenguatges naturals, és a dir, com els valors semàntics d'expressions elementals es combinen segons un conjunt de regles (recursives) per a determinar el valor semàntic d'una expressió composta. Segons això, una gramàtica ha de tenir aquest conjunt de regles estructurals i un altre conjunt de regles paral·leles de caràcter semàntic. El mateix Montague estava preocupat per demostrar que no hi havia cap diferència teòrica important entre un llenguatge formal i un de natural:

Discrepo de l'opinió segons la
qual existeix una diferència teòrica entre els
llenguatges naturals i els formals.

Montague [1970].

Ara bé, el fet que en els llenguatges formals cada regla sintàctica correspongui a una de semàntica no sempre es correspon al cas de les llengües naturals. La teoria de la semàntica de models s'encara amb el problema del fet que la interpretació de les oracions en un llenguatge natural no només és determinat per la gramàtica. La semàntica de situacions de Barwise i Cooper mostra aquesta parcial indeterminació i considera les propietats, les relacions i els fets com si fossin objectes. Les oracions ja no denoten veritat o falsetat, sinó que denoten situacions i si aquestes són verdaderes denotaran esdeveniments. La teoria intenta, alhora, articular la

relació existent entre l'oració descontextualitzada i la seva interpretació un cop situada en un context.

Les dues anteriors teories consideren el significat d'una frase atenent al seu context, bé sigui model-teòric o bé situacional. Kamp [1984] postula, dins la teoria de la representació del discurs, l'existència d'un nivell intermig entre el llenguatge i els objectes. La interpretació d'un enunciat passarà per dues fases: una primera que ha d'establir l'estructura sintàctica d'una seqüència d'oracions tot seguint un algorisme formal i una segona d'enriquiment mitjançant la identificació d'un rang de dependències anafòriques.

Veiem, doncs, que es tracta d'una teoria que va més enllà de les fronteres purament oracionals i s'inscriu en l'àmbit més ample del discurs. L'efecte és que hi ha un nivell de representació amb propietats semblants a les del llenguatge (una mena de llenguatge del pensament fodoriana) intermig entre la caracterització sintàctica d'un text o discurs i la seva interpretació semàntica completa. En aquest sentit Kamp, des d'una perspectiva propera a la semàntica de models, adopta una posició similar a la semàntica representacionalista de Fodor.

La tradició semàntica no evita esmentar representacions del significat, però aquests conceptes són reduïbles a conceptes més bàsics com extensió, referència o veritat, o en el cas de la semàntica de situacions, esdeveniments, fets, relacions i propietats. Per altra banda, la tradició racionalista no evita parlar d'interpretacions semàntiques, però els conceptes rellevants de la interpretació semàntica no s'apliquen als llenguatges naturals directament, sinó mitjançant les configuracions lògiques en les que els llenguatges naturals es poden estructurar. Segons Fodor, per exemple, no és que els llenguatges naturals no puguin ser interpretats per la seva relació amb els objectes externs, sinó que aquests reben llur interpretació mitjançant la seva relació amb les configuracions del llenguatge del pensament.

Racionalisme i semanticisme.

Ambdues tradicions estan d'acord en el fet que una articulació de la semàntica real ha de jugar un paper rellevant en l'explicació del llenguatge. Les desavinences es plantegen quan prenem aquesta interpretació com una propietat intrínseca de les expressions dels llenguatges naturals directament o a través dels conceptes mentals interns que elles expressen.

Encara es podria afegir la interpretació metafòrica del significat de Lakoff [1980], segons la qual els nostres processos mentals són fonamentament metafòrics i el llenguatge n'és un mirall.

POSSIBLES DIVISIONS DE LES TEORIES SEMÀNTIQUES:

¿Què és el significat?	SIGNIFICAT EXTERN A LA LLENGUA
	SIGNIFICAT INTERN O SOCIAL
	SIGNIFICAT MENTALISTA

Teories lingüístiques	RACIONALISME	
	SEMAN- TICISME	Semàntica de models
		Semàntica de situacions
		Sem. de representació del discurs

1.1.4.3. Els models mentals.

Potser un dels autors que més ha treballat sobre la idea de ‘model mental’ hagi estat el psicòleg Johnson-Laird, amb la seva obra: *Mental Models: Towards a cognitive science of language*, del 1983.

Per Johnson-Laird la idea de ‘model mental’ representa un tercer estadi, posterior a l’associacionisme i a l’estudi de les xarxes semàntiques, una idea que incorpora tant presupòsits filosòfics (de Frege, de Tarsky) com psicològics (de Keith Stenning i de Kenneth Craik).

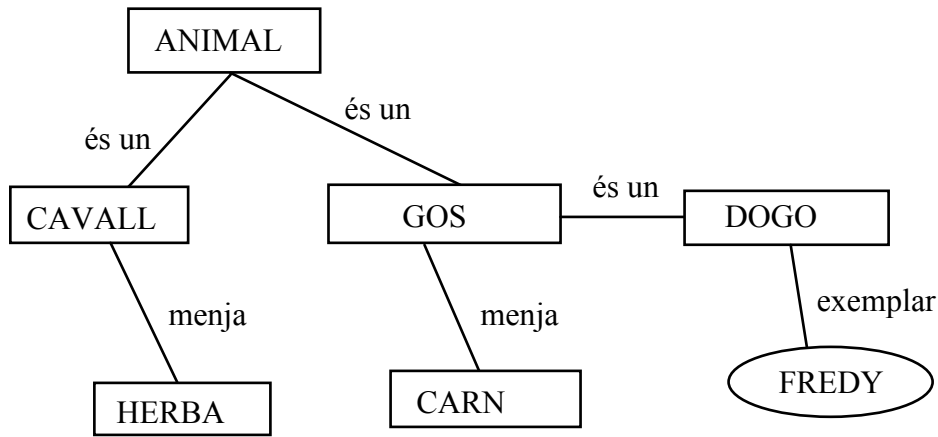
Els models mentals tenen dues possibles interpretacions, una de microestructural i una altra macroestructural. Començarem per veure el desenvolupament històric de la visió microestructural i després parlarem de la macroestructural.

L’**associacionisme**³⁵ postulava que les paraules eren estímuls condicionats de tipus pavlovià que suscitaven representacions mentals d’objectes, evocacions. Les paraules abstractes tindrien un significat basat en associacions amb altres paraules concretes; com més abstracta fos una paraula, més associacions tindria i, per tant, més cost de processament i més temps de reacció en possibles experiments psicològics. Les aportacions, sobretot en sintaxi, dels darrers vint anys han mostrat que aquesta teoria era excessivament simple i que, per una banda, s’havia d’atorgar un *status* especial als diferents tipus de relacions entre les paraules i llurs significats, i, per l’altra, s’havia de precisar quines eren les connexions entre els vincles semàntics associatius o combinació sintàctica.

Malgrat tot, l’associacionisme esdevingué la base de les **xarxes semàntiques**. Les xarxes semàntiques no són més que connexions retolades entre objectes (àtoms); és a dir, associacions estipulades d’objectes. Aquestes estipulacions són del tipus: ordre superior de, propietat de, part

Els models mentals.

de... però la base de totes elles és la relació o retolació 'és un' (*Isa*³⁶, en termes informàtics). M. R. Quillian fou el pare d'aquestes xarxes semàntiques de les quals en podem veure un exemple en el següent esquema:



XXXX = Classes

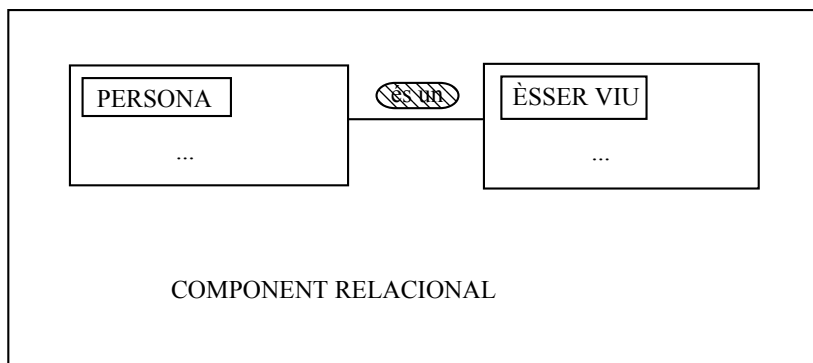
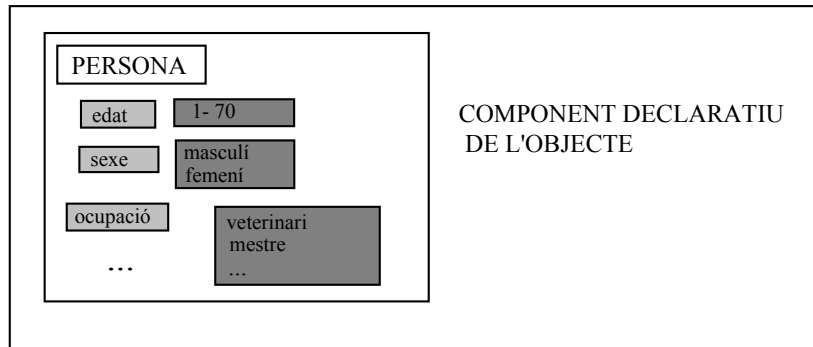
XXXX = Exemplars

Aquests models, utilitzats en les primeres investigacions informàtiques, donaren pas a altres models similars, però que afegien el concepte d'esquema (*frame*). Els esquemes dins dels anomenats 'llenguatges orientats a objectes estructurats'³⁷ tenien un doble component expressat així:

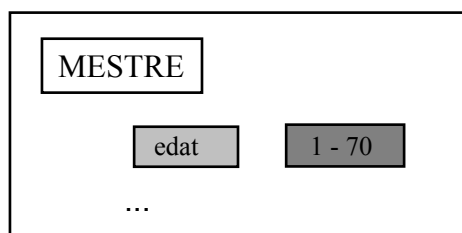
³⁵- JOHNSON-LAIRD [1988], p. 49 i ss.

³⁶- *Isa*: de l'anglès *is a*; 'és un/una'.

³⁷- MINSKI [1975].



La relació (marcada amb ratlles) entre els objectes de la xarxa estructurats en trets d'atribut-valor (atribut en gris clar, valor gris fosc), permet que del llenguatge se'n desprenguin certs tipus d'inferències, com l'herència de propietats; que es puguin donar valors per defecte, etc. Els valors possibles (en fosc) poden ser alhora altres objectes estructurats:



Aquesta mena d'estructures -també representables en forma de grafs han donat nombrosos fruits en lingüística computacional, sobretot en bases de dades lèxiques. L'afegit a cada objecte (diguem-ne lèxic) de categories de mena sintàctico-semàntica, com ara subjecte d'una acció, objecte de

l'acció... extrets de la teoria dels casos de Charles Fillmore³⁸ desembocà en teories gramaticals formals molt més elaborades que tenen en compte conceptes complexos com ara els quantificadors: GPSG, HPSG; d'altres que semblen tenir una justificada base psicològica: LFG... i d'altres amb un important component lògic: CG³⁹, descrites totes elles a Sells [1985] o a Shieber [1986].

Fins aquí hem parlat d'una manera d'entendre els models mentals 'microestructural', és a dir, dins la paraula o dins l'oració. Per Johnson-Laird i altres (Sanford i Garrod, van Dijk, Kintsch...) allà on el concepte de model mental pren major significació i rellevança és en la comprensió del discurs. Segons aquesta concepció 'macroestructural', els models mentals representen una mena d'escenaris o marcs on anem muntant tots els elements que recollim del discurs. Aquest delimita l'escenari i a la inversa.

Com indica Belinchon [1992], els models mentals entesos macroestructuralment es corresponen amb la intuïció que tenim d'estar construint mentalment la situació que se'ns descriu. Per exemple, és conegut l'acudit de fer muntar mica a mica i desmuntar sobtadament un model mental en el nostre interlocutor:

1. Aquell matí feia molt fred i en Jordi estava molt bé a llit.
2. La majoria de nens de l'escola se'n reien d'ell.
3. De fet, no li agradava gaire l'escola ni els seus mestres.
4. Tot i que ja li havien preparat l'esmorzar i faltaven cinc minuts per a les nou, en Jordi havia decidit no anar a l'escola aquell dia.

³⁸- FILLMORE [1968].

³⁹- GPSG: Generalized Phrase Structure Grammar, HPSG: Head-driven Phrase Structure Grammars, LFG: Lexical Functional Grammars, CG: Categorical Grammars (Gramàtiques d'estructura de frase generalitzada, Gramàtiques d'estructura de frase dirigides pel nucli; Gramàtiques lèxico-funcionals, Gramàtiques categorials)

L'únic problema és que com que era el director no podia faltar cap dia.

Aquesta teoria concorda plenament amb la definició de Schank segons la qual

La intel·ligència és la capacitat de comprensió que implica processar les noves experiències d'acord al sistema cognitiu propi de cada persona i que inclou aspectes com creences, expectatives, metes, etc.⁴⁰

Ja Kant postulava l'existència de dues facultats distintes en l'intel·lecte humà: la percepció i la comprensió; l'una passiva i l'altra activa.

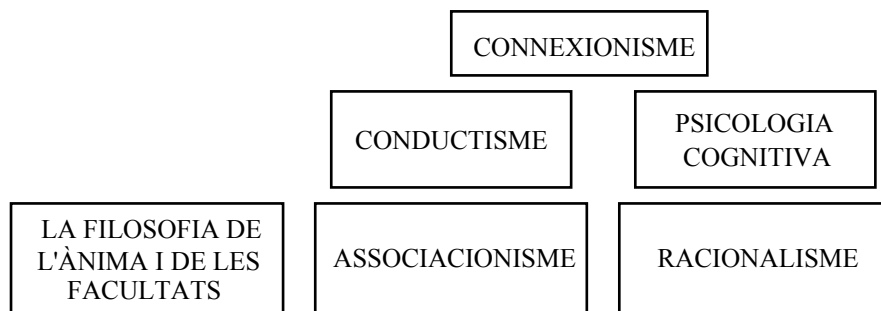
Ara bé, no són pocs els psicòlegs i filòsofs que, tot i valorar els fruits donats pels models basats en xarxes, continuen pensant que les oracions, tant les percebudes com les enunciatedes han de tenir més aviat una forma proposicional; que la representació cognitiva implica l'ús d'expressions de tipus oracional (Israel [1984]). Aquests investigadors coincideixen també a l'hora de criticar els models cognitius basats en imatges (Pylyshyn [1984]).

⁴⁰- BADYG [1995], p. 26.

1.1.4.4. De l'associacionisme al connexionisme

Cal tenir en compte que aquesta concepció d'associacionisme no és vàlida per a tothom. Els psicòlegs diferencien el que és purament 'associacionisme', que per a ells és una escola filosòfica fruit de l'empirisme anglès, del que anomenen 'connexionisme' de Rosenblatt que ve a ser una barreja dels pretesament irreconciliables conductisme i cognitivisme. Entre aquest associacionisme i el connexionisme hi ha tot un llarg camí que resumirem tot seguit.

La Psicologia Científica⁴¹ té, com tenen totes les branques de la Ciència, uns fonaments de caràcter filosòfic. Per una banda la Filosofia de l'ànima i de les facultats, amb Aristòtil al front i amb una concepció de la ciència deductiva i apodíctica; de veritats necessàries deduïdes d'uns principis, com havíem dit en un capítol anterior. El segon pilar nasqué cap el segle XVII i és el conegut paradigma filosòfic del racionalisme cartesià amb l'innatisme com a premisa fonamental. I el tercer pilar és l'associacionisme dels empiristes anglesos, que nega l'esmentat innatisme en front de l'experiència. Sobre aquests dos darrers pilars filosòfics es construïren els paradigmes psicològics moderns del conductisme i la psicologia cognitiva i pel damunt d'aquests dos el connexionisme:



L'associacionisme postula que la ment no és una entitat material, sinó un conjunt d'associacions, de lligams entre sensacions, entre conceptes, entre vivències psíquiques... unes associacions d'idees regides per lleis

mecanicistes. Els elements del conjunt entre els que s'estableixen associacions no són innats, sinó adquirits per l'experiència. Aquest empirisme filosòfic es traduirà en psicologia en el conductisme, segons el qual no paga la pena estudiar res més que les conductes, els comportaments, doncs són l'única cosa avaluable científicament en tant que 'pública'. Les connexions que hauríem d'observar són les que s'estableixen entre l'estímul i la resposta. El mecanicisme de l'associacionisme s'aplica també a la conducta; la diferència entre conductes simples (d'animals 'inferiors') i complexes (animals 'superiors') és quantitativa i no pas qualitativa, és a dir; hi ha continuïtat biològica.

El conductisme derivat de l'associacionisme i que havia arribat a un punt extrem amb l'utòpic Skinner, ha passat per tres estadis de relaxació. En primer lloc el neoconductisme de Hull⁴², que admet variables intermitges entre els estímuls i les respostes, adjudicant un paper rellevant també a l'organisme en la relació estímul-resposta. En segon lloc, encara que no històricament, les teories de Tolman, segons el qual la conducta pot venir regida per una mena de mapes mentals⁴³. En tercer lloc el subjectivisme introduït en el conductisme per Miller, Galanter i Pribam, que es desprenen de l'associacionisme i del mecanicisme en valorar diferències qualitatives a més de les quantitatives en les associacions. Aquests psicòlegs prepararen el terreny per a la irrupció de la Psicologia Cognitiva, radicalment oposada a l'associacionisme, la història de la qual hem apuntat succintament en els primers capítols d'aquesta Tesi. Un dels talons d'Aquil·les de qualsevol tipus de conductisme, tal com ho califica Pylyshyn [1984], és precisament el paper de l'organisme (com per a Hull [1943]), de la capacitat de control del

⁴¹- FERNÁNDEZ [1986], cap. 1.

⁴²- BANYARD [1991], p. 217.

⁴³- L'existència d'aquests mapes mentals la va demostrar Tolman modificant les circumstàncies en uns laberints per a rates. En biologia s'han realitzat experiments similars amb esquirols, bo i modificant l'altura de les branques dels arbres del voltant d'un niu d'esquirols hom provocà en aquests multitud de caigudes. Els rosegadors adequen la força dels seus salts a un mapa mental del seu recorregut habitual que ara falla.

El fisicalisme de la lingüística.

raonament; un control 'independent de l'estímul'⁴⁴ -la primera de les dues característiques fonamentals del cognitivisme per Belinchon [1992]-.

Ara bé, el connexionisme se'ns presenta des d'alguns manuals de psicologia com una continuació i una superació de la Psicologia Cognitiva:

...els models de la Psicologia Cognitiva han esdevingut cada cop més abstractes i allunyats de la realitat. Per altra banda, la representació del coneixement en els models de la Psicologia Cognitiva és una cosa tan complicada que no sembla versemblant (...) Davant aquests problemes de la Psicologia Cognitiva, el 1986 apareix una nova direcció en psicologia que rep el nom de *Connexionisme*.

Fernández [1986]⁴⁵

Durant l'última dècada s'han produït uns canvis sobtats en la forma de concebre la ment humana, canvis dels que encara no s'ha determinat si constitueixen una ruptura o revolució respecte del paradigma cognitiu, o una continuació.

Fernández i Ruiz [1990]⁴⁶

Aquesta teoria o grup de teories sobre la cognició humana es troba elaborada sobretot per Rumelhart i McClelland [1986] i criticada

44- PYLYSHYN [1984], p. 33.

45- FERNÁNDEZ [1986], p. 39.

46- FERNÁNDEZ i RUIZ [1990], p. 47.

principalment per modulacionistes com Fodor y Phylyshyn (ahora criticats per aquells).

El connexionisme abandona les macroestructures (frases, oracions, paraules, formes lògiques, càcul de predicats, transformacions...) i adopta una perspectiva microestructural dels processos cognitius.

El connexionisme estipula que la cognició és el funcionament d'unes determinades connexions entre una massa d'unitats. Un model així implica una determinada concepció del seu funcionament en base a tres variables:

- 1- quantitat i qualitat de les unitats,
- 2- tipus de connexions,
- 3- formes d'interacció amb els elements aliens al sistema (ambient o experiència).

Fàcilment s'observa que aquesta concepció de la cognició té al darrera la imatge d'una xarxa de neurones excitades o inhibides. També és fàcil de relacionar-ho amb les xarxes semàntiques de les que hem parlat breument amb anterioritat.

Dues són les característiques de les xarxes connexionistes:

- Són models que treballen en **paral·lel**: de tal forma que diferents elements treballen simultàniament per a aconseguir un mateix objectiu o realitzar un procés
- són models **distribuïts**: s'ha de pensar, doncs que cap funció del sistema no està localitzada

enlloc. De manera que qualsevol funció pot estar distribuïda en diverses ubicacions⁴⁷.

Fernández i Ruiz [1990]⁴⁸

En la literatura sobre el tema els models connexionistes reben el nom de models PDP (*Parallel Distributed Processing*), nom que recull les dues característiques bàsiques. Pel que fa la primera (el paral·lelisme dels processos) Zeki [1995], p. 149, fa notar que és una idea present en la neurobiologia abans de què la visió neurocomputacional se la fes seva, potser ha estat la inèrcia imposada per la metàfora de l'ordinador (serial) allò que ha fet rebutjar sistemàticament qualsevol intent paral·lelitzador.

Malgrat la immediata associació que hom fa entre les xarxes de representacions, les unitats de les quals són els 'nusos', i les xarxes neuronals, cal advertir que el connexionisme és una teoria representacional i que, per tant, no té perquè correspondre necessàriament cada unitat de representació amb una classe natural (en el sentit de Pylyshyn):

Els nusos del sistema no tenen
perquè correspondre amb fonemes, síl·labes,
morfemes o paraules...

Belinchon [1992], p. 300.

Una altra advertència que cal fer és que dins les tres variables esmentades suara no es parla en cap moment de què la relació internodal es faci d'una manera composicional o combinatòria seguint un patró específic, només es parla d'inhibició o activació dels nusos. La representació final, el mapa de nusos activats és el que compta i no pas una progressiva

⁴⁷- vegeu més endavant les implicacions neurològiques.

⁴⁸- FERNÁNDEZ i RUIZ [1990], p. 49.

representació, per exemple de la representació fonològica a la sintàctica i d'aquesta a la semàntica:

En un sistema connexionista, no existeixen regles combinatòries i, per això, pot dir-se que les representacions han d'estar des del principi contingudes en la xarxa de nusos, és a dir, no es construeixen (...). D'aquí es deriva el principal inconvenient dels models connexionistes; que els seus processos són intrínsecament no productius.

Belinchon [1992], p. 301.

La productivitat d'aquests sistemes pot ser salvada sota la visió *enactiva* de Varela [1988], segons la qual el significat, el coneixement, 'emergeix' del sistema.

En la major part de treballs cognitivistes, amb l'epígraf de *xarxa neuronal* en realitat s'està fent referència a xarxes computacionals que per la miniatuarització de les seves unitats primitives i per la seva aparença de xarxa, s'equiparen a les neurones amb les que implícitament o de manera sumària s'hi estableix un paral·lelisme absolut. Ara bé, vegem quines dificultats es presenten a l'hora de comparar ambdues xarxes.

Les unitats mínimes de les xarxes neuronals artificials pretenen ser models de les pròpies neurones; la funció de les sinapsis de les quals és també modelitzada. Evidentment la modelització de la neurona és una qüestió teòrica; reproducció i original només tenen a veure amb una qüestió de funcionalitat: els dos transmeten informació, si cal, modificant-la. Ara bé, en la qüestió de la modificació d'aquesta informació és on el model de les xarxes neuronals, al nostre entendre, pateix de simplista. Allà on la neurona té uns potencials d'acció, el model té uns coeficients de ponderació i unes funcions de transferència, però allà on la neurona té uns neurotransmissors

químics el model no té res i és on més interessant i propi es fa el treball de la neurona.

Els models neuronals pretenen donar compte de com es fan les representacions dels estímuls a diferents nivells. Bàsicament a les activitats d'ingrés (estímuls), acollides per les unitats receptores (neurones), se les aplica una funció per a què originin una activitat de sortida, funció que pot ser lineal, si l'activitat de sortida és proporcional a l'entrada; de límit, si la sortida respon a una assignació booleana (és a dir, si aquesta s'assigna a un nivell o altra depenent de si l'entrada supera o no un cert valor límit) o bé sigmoide que, en paraules de Hinton [1993], pg. 92,:

tenen major semblança respecte de les neurones
reals.

De poca cosa serviria un model d'aquestes característiques si no comptés amb un sistema d'aprenentatge. L'aprenentatge és considerat com un canvi en la neurona i és aquí on novament tornem a allunyar-nos de la realitat (en un altre lloc d'aquesta Tesi parlem de la Llei de Hebb, també citada al capítol de neurodinàmica a SOLÉ, R. V. *et al.* [1996], pg. 512). En el model consisteix de manera fonamental en una modificació dels pesos -coeficients de ponderació- que es fa bo i comparant els patrons d'entrada amb els patrons de sortida i calculant la suma dels quadrats de les diferències entre la sortida real i el patró (sortida desitjada):

La màquina de Boltzmann (nom amb què es coneix aquest sistema d'aprenentatge) va ser proposada per Hinton i Sejnowsky (1983), i és el sistema més universal amb aprenentatge analògic. En general, el procés d'aprenentatge es pot contemplar com la construcció, per part d'una màquina analògica, d'alguna mena de representació interna, de model intern, que sigui capaç de reproduir

regularitats en les relacions entre diferents esquemes en el 'món exterior'.

Solé, R. V. *et al.* [1996], p. 524-5.

Això vol dir que existeix un algorisme de retropropagació⁴⁹, una mena de *feedback*, que fa que la xarxa s'automillori, aprengui a donar representacions més semblants a l'entrada.

Amb aquest sistema s'han construït xarxes que reconeixen dígitos escrits a mà, que optimitzen processos químics i que ajusten miralls de telescopis per a compensar les distorsions de l'atmosfera.

Lligant la retropropagació amb el tema de la modularitat, Anderson i Zipper han descobert neurones de l'escorça que semblen tenir aquesta funció, que actuarien com autèntics transductors pylyshynians traduïnt, ajustant la informació d'entrada per a la seva interpretació en àrees més profundes en el cervell (Hinton [1993]). Però la traducció del model a la realitat planteja altres tres problemes.

En primer lloc, la retropropagació no es pot dur a terme a nivell mononeural, en tot cas a nivell de xarxes; hauria d'haver xarxes de neurones que s'encarreguessin de dur la informació cap a una banda i d'altres cap a l'altra i es faria difícil d'explicar d'aquesta manera com es modifiquen cada una d'elles. Continua essent més plausible que l'aprenentatge no sigui tant una qüestió de la dimensió del senyal com de la quantitat i qualitat de les connexions existents entre les neurones reals.

En segon lloc, un model d'aquest tipus presuposa patrons de sortida amb què comparar i rectificar els realitzats per la xarxa:

⁴⁹- Aquest algorisme es deu a P. J. Werbos (1974) i el podem trobar succintament a l'esmentat HINTON [1993] i més extensament a SOLÉ, R. V. *et al.* [1996], p. 521.

Com podria una xarxa adquirir representacions internes apropiades del món si no té en el seu inici ni coneixements ni mestre?

Hinton [1993], p. 93.

Una qüestió que ha estat debatuda pels innatistes (vegeu el *principi del subconjunt* comentat anteriorment) de manera molt convincent, és resolta, en canvi pels teòrics de les xarxes neurals amb el que anomenen ‘procediments no supervisats’.

En tercer lloc, com que els procediments esmentats en el paràgraf anterior tendeixen a minimitzar la despesa en codificació, algunes de les ‘neurones’ no són preses en consideració i sovint produeixen disfuncions en el sistema molt més exagerades que les que es produeixen en el cervell en faltar proporcionalment algunes neurones.

Els últims avenços en xarxes neuronals tendeixen cap a un sistema estadístic anomenat ‘de codis demogràfics’, en el que allò que compta és la mitja de la informació de les neurones activades més que no pas la suma total.

En tot cas, el sistema descrit en les xarxes neuronals parteix o bé de l'estatisme de totes les neurones que s'activen en rebre el senyal d'entrada o bé de l'estat d'alerta-activació d'una zona de la xarxa. La xarxa neuronal real sembla estar, en canvi, activada almenys en l'estat de vigília no només en estat d'alerta sinó en un estat d'alerta caòtic. Si bé en parlarem en el capítol corresponent, podem citar en aquest punt els treballs de Schiff *et al.* [1994] i Freeman *et al.* [1987; 1993].

Sigui com sigui, els símbols complexos queden o bé arraconats o bé en un nivell diferent (superior) en la visió connexionista; reemplaçats si es vol per operacions numèriques o equacions diferencials aplicades a números

(Varela [1988]), una concepció radicalment oposada al modulacionisme fodoriana.

1.1.5. EL FISCALISME DE LA LINGÜÍSTICA.

La base fisiològica del llenguatge sobre la que es basteix bona part del modulacionisme compta amb un gruix considerable de literatura. Aquesta es pot dividir, a grans trets, en bibliografia pro-estructural i en bibliografia pro-isotròpica. En la primera podem trobar sobretot psicòlegs i neuròlegs, que pretenen lligar causalment la forma amb la funció. La segona, més de caire especulatiu, desvincula l'estructura del fenomen respecte de la del substrat físic, tal com proposa Quine.

Tractarem en aquest capítol del naixement de la primera concepció, de com ha influït en la concepció actual del fiscalisme cognitiu i de com ha acabat arraconant la segona. Amb aquesta anàlisi pretenem deslligar la nostra visió laxa de la modularitat respecte de teories holises no fiscalistes.

Entenem en aquest treball que el cognitivisme té a veure amb el funcionament i els productes de la ment, els que rep, els que manipula i els que produeix. En aquest sentit la Ciència Cognitiva se separa d'aquell camp d'estudi que proposa models i els avalua en funció de la seva utilitat més o menys industrial. Així doncs, per a una teoria més o menys psicologista no val el subterfugi dels "subllenguatges" de Kittredge i Leherberger [1982] que, des de l'axioma de què no es pot fer un model complet del llenguatge, decideixen compartimentar-lo, per exemple, en camps semàntics, de manera que els treballs fets amb aquests subllenguatges siguin rendibles. Evidentment que tenen raó pensant que un coneixement general del llenguatge (o de la ment) és una pretensió massa ingent. Això no treu que la compartimentació d'aquest en subllenguatges es faci *ad hoc*. Durant la Tesi es veurà que també són *ad hoc* les divisions clàssiques del llenguatge en sintaxi, morfologia, semàntica, etc., que certament corresponen a una realitat

molt heterogènia⁵⁰. Diu Pylyshyn [1984]⁵¹ al respecte de les simulacions informàtiques del comportament:

(...) no tenim raons per a considerar que una simulació per ordinador d'una regularitat conductual sigui un model literal d'allò que succeeix a la ment (...). Es tracta d'artificis urdits per a imitar fragments qualsevol de conducta, que no són suficients per a explicar els principis en virtut dels quals apareix aquesta conducta i que tenen poc a veure amb una comprensió precisa de la classe de conductes que suposadament aquest model explica.

En el cognitivisme, el procediment d'avaluació de les teories es basa en la demostració empírica resultant de l'observació d'aquells esmentats productes mentals com ara el llenguatge. Passar d'una teoria sobre els productes a una teoria sobre el funcionament del sistema que els produeix és un joc perillós donat que sembla que ens movem de teoria en teoria sense tocar de peus en terra. No és passar d'uns fets clars i incontestables a una teoria, sinó d'uns fets de base teòrica a una teoria, i, com en les connexions elèctriques, el nombre d'aquestes és directament proporcional a la pèrdua d'energia.

Com els metodòlegs de la ciència adverteixen, la simple selecció dels fets determina una teoria de base. Els fets lingüístics no són els mateixos per a un generativista que per a un pragmatista, per posar només un exemple.

Per a un metodòleg radical i maleït, però que em mereix tota la meua admiració, com és Paul K. Feyerabend, el traspàs d'una teoria sobre

⁵⁰- VEGI'S PUTNAM [1961], p. 104: "La línea entre gramática y semántica".

⁵¹- PYLYSHYN, Z. W. [1984], p. 14.

esdeveniments mentals a una sobre processos cerebrals passa per una “lleï pont” del tot dubtable:

L'article de Shaffer i la discussió precedent a què es refereix mostren clarament el dilema d'una hipòtesi sobre la identitat establerta entre els esdeveniments mentals i els processos cerebrals. Aquesta mena d'hipòtesis les tiren endavant els pensadors inclinats per la psicologia que volen ser també empiristes. Com a psicològicament inclinats volen afirmar el caràcter material dels processos mentals. Com a empiristes, volen que la seva afirmació sigui una manifestació contrastable en base als processos mentals. (...)

Però aquesta hipòtesi trontolla.

Feyerabend [1963].

La paradoxa de Feyerabend és que no suportava ni els empiristes ni els teòrics. Però la seva crítica implacable i omniabarcant ens pot servir com a un primer pas cartesià.

Les dades experimentals amb les que treballa una tesi modulacionista procedeixen de dues àrees comunes a d'altres temes cognitius. Per una banda l'observació dels individus sans; per l'altra l'experimentació amb persones afectades per diversos traumes cerebrals. De la comparació entre l'activitat normal i l'activitat alterada (i aquí es quedaven els conductistes) es passa a la teorització sobre els fenòmens mentals. És important advertir, però, que el punt de partida és purament físic: un cervell estàndar i un cervell diferent d'aquest estàndar. Sovint les teories lingüístiques obliden aquesta dimensió fonamental i així obres com la de Shieber [1986] on es recullen les teories sintàctiques contemporànies mostren com aquestes fan una nula referència al fonament biològic d'allò

que estan tractant. O Sells [1985], que només cita la Gramàtica Lèxico-Funcional de Bresnan i Kaplan [1982] (LFG) com a exemple de teoria lingüística actual que pot tenir una mínima base psicològica.

La qüestió d'una correspondència fisiologia-psicologia o funcions mentals -molt ben tractada a Pylyshyn [1984]- visquè un moment històric que no per equivocat hauria de tenir una minsa importància en la història de la ciència; ans al contrari. Estem parlant de les teories localitzacionistes de F. J. Gall.

La noció de facultat vertical (de Gall) comprèn aspectes que la moderna ciència cognitiva hauria de prendre en consideració.

Fodor [1983]⁵²

I parlar de Gall és parlar de la Frenologia per molt que dolgui al professor americà Fodor qui intenta desvincular-los.

La Frenologia (del grec φρεν: ànima i λογος: discurs), mot introduït per Spurzheim i degut a Thomas Forster⁵³, va ser una branca de la medicina que, molt resumidament, relacionava les facultats mentals (el fet d'estar dotat per a l'eloqüència, per a la imaginació, per a la música, per al crim...) amb una part ben localitzada i observable del cervell. També relacionava proporcionalment les magnituds d'aquestes parts del cervell amb la major o menor predisposició per a les esmentades facultats. Gall i la resta de frenòlegs pensaven que, per posar un exemple, les persones capacitades per a la música tenien una part concreta del cervell, diguem-ne la *zona musical*, molt desenvolupada; que aquest desenvolupament era tan manifest que marcava la forma del crani i que, per tant, amb una simple observació o palpació hom podia veure aquesta aptitud per a la música. Haguera estat

⁵²- FODOR, J. [1983], p. 38.

⁵³- Segons BLONDEL, Ch. [1914], p. 43.

interessant que els frenòlegs haguessin sabut que l'*Homo Neanderthalensis* tenia una major capacitat cranial que nosaltres; segurament haurien postulat l'existència dels atlants. Suposem, així mateix, que va ser una sort que no sabessin que el pes del cervell femení és per terme mitjà inferior al del masculí -sobretot en aquelles èpoques més masclistes que la nostra-.

Els antecedents més remots de les observacions neurològiques podem situar-los⁵⁴ en el papir de Luxor, del segle XVII a. de C., descobert per Edwin Smith l'any 1885 i comentat per Breasted [1930]. Aquest papir ens informa d'alguns procediments cirurgians relacionats amb el crani, tot i que de l'observació d'algunes restes funeràries egípcies també se'n desprén aquesta mena de coneixements. En la momificació dels individus els egipcis tenien bona cura de buidar el cos del difunt de les seves parts més fàcilment putrefascibles, algunes d'aquestes parts -el fetge, els pulmons, l'estómac i altres intestins- les guardaven en recipients segellats. El cervell era absorbit pel nas i així s'evitava fracturar el crani. En canvi, s'han trobat cranis amb trepanacions i posterior creixement ossi, cosa per la qual hom suposa que l'individu vivia bastant temps després de l'operació i que, per tant, aquesta s'havia realitzat amb èxit. Hom també suposa que aquesta mena d'operacions tenien a veure amb l'anivellament de la pressió intracraneal provocadora de cefalees i atacs diversos. Ara bé, també sabem que els egipcis no donaren cap valor a la massa encefàlica doncs, així com guardaven les esmentades parts putrefascibles en recipients d'alabastre per tal que el difunt les pogués re-utilitzar en l'altra vida, el cervell era rebutjat.

Hipòcrates, als segles V-IV a. de C., estudià els efectes del Mal Sagrat, l'epilèpsia, i el resultat de les lesions cerebrals en la producció de la parla, tot seguint la polèmica entre els que situaven les passions humanes en el cor i els qui ho feien en el cervell. Heròfil, l'any 350 a. de C., disseccionava animals i persones mortes per tal d'esbrinar el recorregut dels seus sistemes nerviosos des dels múscles fins a la medul·la espinal. Galè (131-201), servint-se dels cossos dels gladiadors i dels d'alguns animals,

⁵⁴- Seguint SOLER, M^a. D. i PEÑA, J. [1991]

El fisicalisme de la lingüística.

avançà el coneixement anatòmic dels ventricles cerebrals tot situant la imaginació a la part frontal del cervell i els aspectes sensorials a la posterior; també estudià els efectes en la conducta que comportaven algunes lesions en els esmentats gladiadors. Andrea Vesali (1514-1564) continuà les observacions neuroanatòmiques en cervells de criminals dibuixant les primeres descripcions acurades de l'anatomia superficial del cervell en el seu *De Humani corporis Fabrica...*⁵⁵ Tot un seguit d'investigadors-precursors de la neurociència que es poden agrupar cronològicament en tres grans blocs històrics:

PRE-ARISTOTÈLICS i ARISTOTÈLICS: Papir de Luxor, Hipòcrates, Aristòtil, Galè...

RENAIXENTISTES: Vesali, Huarte de San Juan, Fuchs, M. de Sabuco, E. Pujasol...

MODERNS: Gall, Spurzheim, Flourens, Cubí, Lashley...

És relativament immediata l'associació que hom pot fer entre el pensament de Gall i l'aristotèlic a l'hora de buscar unes arrels primitives per aquesta concepció de la ment que relaciona unes causes físiques a unes conseqüències psíquiques. Diu Aristòtil:

Aquells que no tenen les venes visibles, els nans i aquells que tenen el cap gros són persones inclinades al son⁵⁶.

Les persones que tenen les seves extremitats excessivament llargues i les que són

⁵⁵- ROSENZWEIG i LEIMAN [1989]

⁵⁶- ARISTÒTIL [a384 - 322 aC.], p. 226.

nanes tenen la memòria més pobra que les altres⁵⁷.

Potser sigui la seva *Physiognomon* l'obra que més exemples recull d'aquesta mena. Malgrat tot, el paradigma científic aristotèlic és deductiu i apodíctic, és a dir, les seves proposicions es demostren tot deduïnt-les d'altres anteriors, no per la seva validació empírica i, a més, tracta de demostrar que les coses són d'una determinada manera i no poden ser de cap altra.

Tot i algunes distincions d'Aristòtil de caracter psicològico-teòric, per exemple entre dos nivells psíquics (un d'inferior on situa els sentits, la memòria, la imaginació, l'ambició, el coratge... i un de superior que allotja l'intelecte i la voluntat), haurem d'esperar uns segles per veure centrades les observacions sobre les esmentades causes físiques majoritàriament en el cap -doncs l'estagirita pensava que el cor era el lloc on localitzar l'ànima i l'encèfal una mena de cambra refrigeradora de la sang- i encara uns quants més per circumscriure-les al crani i, finalment, els segles XVIII i XIX per fer-ho respecte del cervell i/o les neurones.

Un d'aquests passos intermigs (al marge de Descartes i la seva teoria sobre la pituïtària) el pot representar el navarrès Huarte de San Juan que el 1594⁵⁸ advertí que en el cervell havia d'haver un òrgan per a cada facultat. També admetia la disposició innata per a determinades facultats:

Per a Huarte, la constitució natural -física, fisiològica- de l'individu és la que determina el tipus de lletres, ciències o arts en què podrà prevalir.

Torre [1977]

⁵⁷- ARISTÒTIL [b384 - 322 aC.], p. 101.

⁵⁸- En el seu llibre *Examen de ingenios para las ciencias*. Citat a M. de IRIARTE [1948].

El fiscalisme de la lingüística.

Malhauradament, aquest clergue havia de mesurar molt les seves paraules per no veure-se-les amb la Inquisició i hagué de rectificar la seva teoria, tot insinuant que hi havia dues potències intel·lectuals: una d'inorgànica on poder situar l'ànima immaterial i immortal i una altra d'orgànica i cerebral, això sí, "inexcusable per al funcionament de la primera". Curiosament aquest doctor de l'església és citat pel propi Chomsky. Huarte no estava sol, però. També a Espanya, durant el Renaixement, M. de Sabuco i Esteban Pujasol plantejaren qüestions semblants. De fet, pares de l'església, com Sant Tomàs d'Aquino i Sant Bonaventura, havien escrit sobre la relació ànima-cos i la relació entre les diverses facultats i la configuració del cap⁵⁹.

A centre-Europa, Fuchs publicava el juliol de l'any 1615 el seu *Metoposcopia et Ophthalmoscopia*, un petit llibret⁶⁰ on podem llegir algunes frases premonitòries del que més tard esdevindria la Frenologia:

El front és com un mirall de la ment⁶¹.

Els fronts petits contenen ventricles cerebrals petits⁶²

En el llibre, Fuchs fa una lectura de la personalitat d'homes de la història basada en la seva constitució facial i sobretot frontal-temporal. Analitza, per exemple, les facultats psicològiques de Nerò, de Cèsar August, de Cristòfor Colom, etc., sobre les representacions numismàtiques o pictòriques de les seves cares. També ens ofereix la fase inversa dibuixant els caps típics d'una determinada facultat: la facundia, l'eloqüència, la perversió...

Les observacions, palesament *a posteriori* i que passen per tenir un talant científic-mèdic, es barregen amb termes de l'astrologia, tot traçant una

⁵⁹- SOLER i PEÑA [1991], p. 2.

⁶⁰ - Es conserva un exemplar en molt bon estat a la Biblioteca de Catalunya.

⁶¹- FUCHS, Samuel [1615], p. A1.

⁶²- ídem, p. 14.

mena de “carta astral” en el front del pacient, de manera que a cada solc de la pell correspon un determinat planeta:

Si les línies de Mercuri que són quasi iguals no corren prou rectes i es tallen l’una a l’altra, llavors mostren un home facund i sagaç⁶³.

Aquestes desviacions cap a l’astrologia recorden l’última etapa de Mesmer en què tendeix a la bruixeria, o a la part “magnètica” de Cubí, com veurem més endavant.

⁶³- ídem, p. 77.

1.1.5.1. La Frenologia.

La Frenologia no aparegué sobtadament com cap moviment científic o artístic ho fa, va tenir tots els antecedents esmentats i un coixí filosòfic previ important com indiquen Soler i Peña [1991]. Els filòsofs escocesos Thomas Reid (1710-1796), que va escriure *Sobre les potències intel·lectuals humanes* (1785) i el seu deixeble Dugald Stewart (1753-1828) amb *Elements de la Filosofia de la Ment Humana* (1827) van assolir al segle XVIII un pes notable pel que tingueren de reacció contra Locke, Hume i Berkeley, tant que se'ls coneix com a components d'una “escola escocesa” de filosofia (juntament amb James Beattie i James Oswald). Aquesta escola escocesa propugnava l'imperi del sentit comú en front de l'escepticisme. El sentit comú estava format per la percepció i per la creença en l'existència d'allò percebut. Obviament d'aquesta filosofia se'n desprén una relació molt estreta entre els sentits (òrgans) i les idees (resultat de les funcions d'aquests):

Gall, a més, utilitzà les enumeracions de les facultats mentals proporcionades per aquests filòsofs.

En conclusió, va admetre com a principi fonamental la subordinació de l'activitat mental a la matèria cerebral, si no com a causa, almenys com a condició.

Soler i Peña [1991]

L'escola escocesa influí també en Jaume Balmes que, tot i simpatitzar posteriorment amb la Frenologia de Marià Cubí, advertí del seu possible materialisme i determinisme (tal com veiem en Huarte de San Juan).

La vida de Franz Joseph Gall ocupà la segona meitat del segle XVIII i el primer quart del XIX⁶⁴. La seva obra va tenir nombrosos detractors i no menys seguidors, aquests darrers especialment a Catalunya, on F. Fabra Soldevila i el malgratenc Marià Cubí i Soler eren els caps més representatius del que hom anomenà “Grup dels Catalans”, format per Magí Pers i Ramona, Llach i Soliva i Gay i Beà entre d’altres. Aquest grup arribà a publicar dos setmanaris: *La Antorcha y Revista Frenológica*. Els subscriptors d’aquesta darrera podien rebre, si així ho volien, un “reconeixement” cerebral amb descompte dut a terme per Marià Cubí en persona. La Frenologia, tal com era entesa per Cubí, tenia un gran component imaginatiu i sense fonament que va arribar als seus extrems amb l’aiguabarreig amb d’altres teories com ara la “magnètica”⁶⁵.

Soler i Peña [1990] presenten la introducció de la Frenologia a Espanya com un fet englobat en el laïcisme general de la societat espanyola del moment, que també ajudà el creixement d’altres moviments socials com el socialisme, l’anarquisme i la massoneria.

El lliure-pensament regnant impulsà un jove burgès com Marià Cubí a buscar noves experiències, deixant el negoci tèxtil dels pares i traslladant-se amb vint anys als Estats Units. Allà exercí de professor de llengua espanyola i publicà algunes gramàtiques d’aquesta llengua. Tornà a recuperar aquest interès inicial per la Filologia en els darrers anys de la seva vida. Es dedicà a la docència, tot fundant escoles a Mèxic i l’Havana i publicant llibres d’aritmètica i revistes diverses.

Amb quaranta-un anys tornà a Espanya on començà a propagar les idees frenològiques que havia après a Estats Units en cursos, articles i llibres.

⁶⁴- (1758-1828).

⁶⁵- CUBÍ, M. [1849]

El concepte de “modularitat”.

(Dibuixos frenològics)

Tal va ser l'èxit o més bé el rebombori de la importació i reelaboració de les teories frenològiques de Gall a Espanya, que l'església es preocupà per trobar arguments herètics en les seves tesis, tot processant Cubí. Aquest aprofità paradoxalment el fet d'estar obligat a publicar el procés com a propaganda de la Frenologia: *Polèmica religioso-frenologico-magnética, sostenida ante el Tribunal eclesiástico de Santiago*⁶⁶.

La Frenologia de Cubí va ser distorsionada per l'afegitò d'una altra teoria: la magnètica, aportada pel seu deixeble Magí Pers i Ramona. El magnetisme, aplicat per Pers a l'home i que havia estat estudiat anteriorment en els animals per Teste, propugnava l'existència d'una energia corporal en forma de flux vital. Aquest flux es podia utilitzar per a realitzar curacions en malalts diversos. El magnetisme, que ara ens sembla una xerrameca de firaire -tot i que alguns estudis parlin de manera científica dels poders sanadors dels imans-, al seu temps significà una teoria revolucionària. F. A. Mesmer fou un dels més famosos utilitzadors del seu magnetisme corporal. Només amb la mirada aconseguia provocar fortes crisis en els pacients que segons després, miraculosament, es curaven. Arribà la seva fama tan amunt que hagué de realitzar les sessions curatives per grups, amb miralls per repetir infinitament la seva mirada magnètica i amb banyeres d'aigua magnetitzada.

Aquests fets que ara ens provoquen el riure assoliren tal grau de popularitat que el rei de França, Lluís XVI, creà una comissió de científics per avaluar les teories mesmèriques, una comissió formada pel químic Antoine Lavoisier, l'inventor del parallamps Benjamin Franklin i el promotor de l'ús de la guillotina el Dr. Guillotin (que, dit sia de passada, no en va ser l'inventor).

No és d'estranyar, doncs, que la Frenologia, envoltada de tota aquesta parafernàlia caigués en un desprestigi no solament social sinó també, i sobretot, científic.

⁶⁶- CUBÍ, M. [1848]

El concepte de “modularitat”.

Fodor diu que foren precisament alguns dels errors de Gall i dels seus seguidors allò que comportà l’auge d’aquesta mena de Frenologia exagerada:

de la mateixa manera que la nit segueix el dia, i amb ella un rastre d’impostura i xerrameca de cap manera imputable a Gall, malgrat els posteriors intents d’atribuir-li aquesta responsabilitat⁶⁷.

El trajecte argumentatiu de Fodor respecte de la figura de Gall segueix les següents estacions:

1- Les tesis de Gall sobre una base fisiològica localitzada i especialitzada per a cada facultat de la ment són l’embrió de la teoria cognitiva modular.

2- Gall va cometre dos errors:

i) pensar que a major dimensió d’una determinada zona cerebral, major desenvolupament de la facultat interessada per aquesta zona i

ii) pensar que la cavitat cranial ressegueix les corbes i ventricles cerebrals i, per tant, deduir que la forma del crani està relacionada amb la forma del cervell.

⁶⁷- FODOR, J. [1983], p. 46.

3- La culpa de què la Frenologia no seguís el camí correcte cap a l'estudi neurocognitiu modern no és de Gall, és dels seus seguidors.

Penso que Fodor s'equivoca i que l'exculpació del metge i filòsof alemany es deu o bé al coneixement indirecte de la seva obra⁶⁸ i al desconeixement dels mètodes de propagació de la tesi que Gall va usar o bé a l'encobriment intencionat de les imperfeccions de la teoria galliana. ¿Com pretén Fodor que els errors de la Frenologia es deguessin als altres quan el propi Gall titula la seva més important obra *Anatomie et physiologie du système nerveux en général et du cerveau en particulier avec des observations sur la possibilité de reconnaître plusieurs dispositions intellectuelles et morales de l'homme et des animaux par la configuration de leurs têtes*⁶⁹? (el subratllat és meu).

Inclús sovintment les demostracions mèdiques de la teoria de Gall comportaven una bona dosi de dramatisme i de cops d'efecte, per altra banda no gens estrany en l'època. Veiem una mostra en les paraules de Mayer⁷⁰:

Es varen enviar de Jena sis caps del famós lladre Schinderhannes i dels seus còmplices, a cadascuna de les quals anava unit un detall segellat de la vida d'aquell a qui pertanyia el cap. A tots hi trobà Gall immediatament l'òrgan del furt i de la crueltat ambdós ben marcats.

⁶⁸- Totes les cites de Gall les pren Fodor de HOLLANDER [1920]

⁶⁹- Del 1809.

⁷⁰- MAYER, Juan [1822].

El concepte de “modularitat”.

Fixem-nos especialment en la referència al llenguatge. Gall diferencia l'òrgan de la paraula de l'òrgan de les llengües⁷¹:

Òrgan de la paraula.

Aquest és l'òrgan al qual, com hem dit, Gall deu tots els altres descobriments que va fer i està situat en la part interior i superior de l'òrbita. Es dona a conèixer pels ulls, que surten molt enfora i qui el poseeix té la major facilitat per a retenir paraules llegides o sentides.

Òrgan de les llengües.

Aquest òrgan fa l'home que n'està dotat capaç de posseir ràpidament l'esperit d'una llengua i comunicar als altres les propies idees i sentiments amb claretat i exactitut. Resideix en el més intern de l'òrbita, però una mica abans del precedent. La seva eminència forma els ulls anomenats pendents i els fa baixar una mica, produint una mena de sac en la parpella inferior.

Al marge de les indicacions sobre l'observació dels “òrgans” de la paraula i les llengües, és curiós advertir com quasi bé coincideixen amb el que ara coneixem com “àrea de Broca”. Malgrat tot, les cartografies cerebrals frenològiques no sempre coincideixen entre elles⁷².

⁷¹- ídem, p. 41- 42.

⁷²- Són també interessants les reproduccions que hi ha a l'*Encyclopedia Americana*. Vol. XXII. Grolier Inc. [1987], p. 42 i la de l'*Enciclopedia Italiana di scienze, lettere ed arti*. Vol. XVI. Milà, Edizioni Istituto G. Treccani. [1932], p.65.

La Frenologia Galliana considera que hi ha quatre menes d'òrgans:

Uns d'externs per a percebre, és a dir, els sentits. Uns òrgans interns per a concebre. Aquests serveixen per a retenir i per a presentar alhora en l'ànima una pluralitat d'imatges, relacions particulars, combinacions i diversos graus de sensacions en les parts del mateix òrgan. Uns òrgans interns per a certs talents. I, finalment, uns òrgans interns estimuladors de les accions físico-trascendentals com l'amor a la prole, l'astúcia, la circumspecció, l'obstinació, el valor, etc.⁷³

Sembla que els *sistemes d'entrada* de Fodor es correspondrien força amb els gallians òrgans interns per a concebre, en el sentit que retenen (categoritzen?) i presenten els estímuls exteriors a un sistema central (l'ànima, en Gall). Però d'aquestes quatre menes d'òrgans els que interessaven la Frenologia no eren pas els de la concepció, aquests que diem podrien tenir quelcom a veure amb la part cognoscible de la ment segons Fodor, sinó els dos darrers: els indicadors del talent i de les accions físico-trascendentals. Sobre la base de l'existència d'aquests s'enunciaren les set proposicions fonamentals del metge de Tiefenbronn:

- 1- En els homes i en els animals hi ha diverses diposicions i inclinacions innates.
- 2- A tota disposició innata correspon un òrgan particular.
- 3- Aquests òrgans tenen la seva seu al cervell.
- 4- El cervell és el centre de la unió de diversos òrgans.

⁷³- Com veiem no hi ha òrgans on situar, per exemple, la memòria, en la mateixa línia que la cita de Fodor a FODOR, J. [1983], p. 37. El fragment és de MAYER [1822].

El concepte de “modularitat”.

- 5- Aquests òrgans es manifesten en la superfície del cervell sota l'aspecte de llurs corresponents eminències.
- 6- Els òrgans, que es manifesten sobre el cervell, produeixen eminències també sobre la superfície externa del crani.
- 7- De les eminències externes del crani hom pot concloure que en les llocs corresponents del cervell existeixen òrgans particulars.

Al marge de la possible circularitat de les proposicions sisena i setena (6: els òrgans modelen el crani, 7: com que el crani està modelat, llavors hi ha òrgans que el modelen), les quatre primeres són les assumides per Fodor i considerades tesi central de Gall. Sembla oblidar, però, que no són més que les premisses que condueixen a una conclusió que, afirmo rotundament, es deu a Gall:

la forma del crani és “llegible” en termes de disposicions innates de l'individu.

A Gall i no pas als seus seguidors “impostors i xerraires”⁷⁴ devem el descobriment dels *òrgans* de la propagació, de l'amor de la prole, de la crueltat, del furt, del dibuix, de la bonhomia natural i de la circumspecció equiparats amb el de la paraula i el de les llengües.

Les crítiques al model de Gall no trigaren. A part de les pròpies de l'església, per idèntics motius que els citats en el cas del seu successor a Espanya, Marià Cubí, i d'altres institucionals -com la cessació de Gall per part del govern austríac-, cap a mitjans del segle passat, Jean-Pierre-Marie Flourens (1794-1867) atacà les tesis localitzacionistes amb arguments epistemològics i no solament religiosos.

⁷⁴- FODOR, J. [1983], p. 46.

Als anys cinquantes del segle actual, K. D. Lashley reprengué les acusacions contra Gall amb demostracions experimentals. Lashley va proposar l'equipotencialitat cerebral basant-se en els resultats obtinguts en experiments d'ablació de còrtex de cervells de rates. Els rosegadors, després d'haver estat privats d'una part del seu cervell podien, encara, realitzar algunes funcions cognitives, el que demostraria que aquestes funcions podien ser assumides per diferents parts del còrtex. Lashley, però prengué com a funcions cognitives conductes apreses i no pas constitutives de l'individu, amb la qual cosa només estava experimentant amb una sola facultat cognitiva: la memòria⁷⁵.

Aquesta polèmica s'ha polaritzat en dos fronts que encara lluiten: els modulacionistes, encapçalats per Fodor, i els holistes, que citen sovintment el filòsof i lògic W. O. Quine. En un pol tindriem els modulacionistes radicals, segons els quals la ment es troba dividida funcionalment en mòduls autònoms diferents, aquesta divisió tindria un correlat físic en forma d'especialització neuronal; en l'altre pol tindriem els holistes, segons els quals el funcionament de la ment és el fruit d'una interconnexió inextricable d'una miriada de no se sap ben bé què. Enmig tindriem els modulacionistes en sentit dèbil, els partidaris d'altres conceptes funcionals, com els "dominis" dels connexionistes o els models basats en xarxes.

Per exemple, un grup important d'investigadors prefereixen parlar de dominis, com hem dit, millor que de mòduls. La diferència entre un concepte i un altre rau en què els dominis fan referència a un conjunt de representacions utilitzades per una àrea específica del coneixement, mentre que un mòdul és la unitat de processament que conté aquest coneixement i que el computa⁷⁶. La funció bàsica d'un domini consisteix, doncs, en donar significat a la informació introduïda en el sistema cognitiu, mentre que el mòdul només capta informació. Ràpidament es veu que un mòdul és un mode de treball d'abaix cap amunt i en canvi un domini és d'amunt cap

⁷⁵- MEHLER i DUPOUX [1990], p. 175

⁷⁶- KARMILOFF [1992], p. 23.

El concepte de “modularitat”.

abaix. Els dominis estan propers a una concepció horitzontal de la ment, per exemple, hom pensa que els dominis poden relacionar la informació que ens prové de sistemes diferents de captació, poden, contràriament als mòduls, treballar amb informacions de diverses fonts, poden estar connectats entre ells i poden, alhora, estar subdividits en microdominis⁷⁷. El fet és que tant la visió modulacionista com la de dominis no tenen per què ser antagoniques, com apunta Karmiloff [1992], però en molts treballs se'ns presenten com a radicalment contraposades.

Des de la psicometria també s'observen aquestes radicalitzacions, amb teories de tipus monista (Spearman⁷⁸), segons les quals la intel·ligència és una sola cosa i tesis pluralistes (Thompson) per als qui la intel·ligència és el resultat de l'actuació més o menys a l'atzar de molts diversos factors independents entre sí; o la diferència entre l'escola de la Gestalt, de caracter globalista, i els conductismes, que donen un valor atomístic a l'estímul.

⁷⁷- FERNÁNDEZ [1990], p. 36 i ss.

⁷⁸- Que sigui monista no vol dir que no accepti l'existència de facultats, com apunta el mateix Fodor a FODOR, J. [1983], p. 50.

1.2. EL CONCEPTE DE *MODULARITAT*.

Els holistes i els modulacionistes representen dos extrems irreconciliables. Existeixen, però, diferents concepcions d'ambdós models. Com anteriorment havíem dit, en el cas dels modulacionistes la versió “dura” és la representada per Chomsky i Fodor. La “laxa” és la utilitzada per aquells teòrics que, tot estudiant, per exemple, fenòmens de caràcter pragmàtic, desdibuixen els estrictes límits de l'esmentada versió “dura”:

Un sistema pot ser modular almenys en dos sentits:

1) un sistema és externament modular quan opera només en un domini d'informació específic, i té principis de funcionament que no surten enfora dels àmbits del sistema, inclús encara que en altres llocs hi hagués informació interessant [modular en el sentit de Fodor];

2) un sistema pot ser internament modular quan pot analitzar-se en subsistemes diferents, però que interactuen.

Harnish i Farmer [1984].⁷⁹

Exposarem primerament el sentit fodorà de la modularitat cognitiva i de la modularitat lingüística.

El que portem dit fins ara sobre la cognició es basa en la creença que el coneixement és una mena de computació⁸⁰ i que aquesta computació

⁷⁹- HARNISH R. i FARMER, A. K. [1984], p. 257.

El concepte de “modularitat”.

funciona d’una manera o d’una altra depenent del tipus d’informació que la nostra ment hagi de processar.

Un mòdul cognitiu seria, doncs, un mitjancer particular (un “transductor”, per Pylyshyn) entre la informació en brut i el llenguatge del pensament. Aquest intermediari s’encarregaria d’elaborar representacions d’allò informativament rellevant del nostre entorn. El mòdul visual, per exemple, construeix representacions d’una manera fonamentalment diferent a com ho fa el mòdul auditiu, ambdós, però, tindrien una sortida comuna: el sistema (o sistemes) central. Precisament aquesta suposada diferència d’actuació és la que ens permetria parlar de mòduls:

Mecanismes computacionals
especialitzats en diversos tipus d’informació, el
suport físic dels quals es troba estretament lligat
als seus aspectes funcionals ⁸¹.

Aquests mecanismes especialitzats, a primer cop d’ull, es podrien correspondre amb els clàssics sentits: visió, tacte, olfacte, gust i audició. Ara bé, Fodor també inclou dins la categoria de *mòdul* el llenguatge, concepció que per a alguns autors es podria remuntar fins al llibre de *L’affatus* de Ramon Llull que qüestiona la doctrina aristotèlica dels cinc sentits:

L’analogia (de la concepció modular
fodoriana de la ment) amb la doctrina de Llull
s’imposa ⁸².

La qüestió de la modularitat lingüística no ateny només a la relació de pertinença a la categoria dels sentits o dels instints -com pretén

⁸⁰- PYLYSHYN [1984], p. 12.

⁸¹- FERNÁNDEZ, P. i RUIZ, M. [1990], p. 40.

⁸²- GOMILA [1992]. També a: Dagenais (1982): “Speech as the sixth Sense – Ramon Llull’s Affatus”, *Arxiu de Textos Catalans Antics*, 1:355.

Pylyshyn- sinó, i sobretot, a una particular concepció de l'estructura mental humana. Abans d'endinsar-nos en les propietats que ha de tenir un mòdul, veurem com l'esmentada concepció cognitiva no és estranya a una tradició vasta en Psicologia i que al cap i a la fi, potser, no estiguem parlant més que d'una reformulació d'idees ja existents antany.

Modularitat i estructura de la intel·ligència.

1.2.0. MODULARITAT I ESTRUCTURA DE LA INTEL·LIGÈNCIA

Intentarem en les línies que segueixen comparar la concepció modular de la ment amb la teoria de l'estructura de la intel·ligència en Psicologia i les seves diverses formulacions. Aquesta comparació ens permetrà mostrar novament la diversitat de punts de vista des dels que s'aborda el tema i alhora introduir nous elements d'anàlisi de la qüestió modular.

Valorarem els lligams existents entre la tipologia dels tests psicomètrics, la filosofia de la intel·ligència que hi ha al darrera i la concepció modular de la ment. Per fer-ho recorrerem a una classificació dels tests psicològics més coneguts i a l'anàlisi crítica d'alguns d'ells.

Els psicòlegs es distribueixen metodològicament la feina en tres camps: la Psicologia Evolutiva, la General i la Diferencial. La primera s'encarrega d'estudiar el desenvolupament i la gènesi de la intel·ligència; la Psicologia General estudia els processos psicològics emprats en el raonament i, per últim, la Psicologia Diferencial estudia les aptituds o capacitats de la intel·ligència.

Sembla, per tant, que la Psicologia Diferencial és la que més s'adiu amb l'enfocament modular. Vegem-ne les diferències i semblances.

La Psicologia Diferencial, en tant que Ciència, treballa sobre teories fonamentades en empirismes. L'empirisme d'aquesta es basa sobretot en la confecció i aplicació de tests, que són

procediments científics sistemàtics que
medeixen constructes teòrics, definits
operacionalment, amb la finalitat d'avaluar

Modularitat i estructura de la intel·ligència.

quantitativament fins a quin punt els individus
poseeixen l'esmentat constructe⁸³

El problema dels tests consisteix fonamentalment en saber què volem mesurar amb ells, és a dir: quina mena de constructes teòrics o, més encara, fins a quin punt són teòrics aquests constructes.

Els primers tests, com els de Francis Galton, tenien un component físic molt marcat, amb ells es pretenia saber coses de la ment a través de la velocitat de reacció muscular a determinats estímuls. Com fàcilment podem veure avui, lligar la intel·ligència a respostes motores tan simples com l'energia muscular no és massa correcte des del punt de vista metodològic. Ens podem trobar autèntics genis que tenen força limitació corporal que no passarien aquells tests.

Un segon pas en la història dels tests de la psicologia diferencial⁸⁴ foren els tests basats en la memòria, el càlcul i el completament de frases, per exemple els de Hermann Ebbinghaus. Aquests tests, com els anteriors, continuaven essent massa sensorialistes, aïllats de conceptes com “pensament” o “atenció” de tipus introspectiu.

El salt més gran en el desenvolupament d'eines calibradores de la intel·ligència el representà Alfred Binet i Théodore Simon a principis de segle. Els tests de Binet i Simon intentaven resoldre l'excessiu físicisme dels anteriors amb el perill de caure en l'acientificisme (del que foren criticats). Es preocuparen per introduir en els seus tests situacions que involucressin aspectes com la comprensió, la comparació, la relació, l'afirmació o negació, etc.:

⁸³- MORALES [1990], p. 125 i ss.

⁸⁴- Una breu classificació raonada i crítica dels tests més usuals la podem trobar a MORALES [1990].

Definitivament s'accepta que la medició més interessant de la intel·ligència és la de funcions complexes, malgrat la major imprecisió teòrica de partida i la major confusió sobre allò que realment s'està mesurant. La Psicometria, d'ençà aleshores, se separà de l'associacionisme elementalista dominant com a doctrina més pretesament científica en psicologia.

Yuste [1995]⁸⁵

Els tests com els de Binet anaven enfocats a valorar per separat cada una de les “facultats” mentals -vegeu el capítol dedicat a la Frenologia en aquesta Tesi- resultant la intel·ligència una mitja ponderada d'aquestes. A tall d'exemple citarem algunes de les facultats de Binet: memòria, imaginació, fantasia, resistència a la suggestió, sentit comú...

Des de Binet, els tests de tota mena es multiplicaren i una fruïció desbocada per classificar les persones en grups comença a córrer per tota mena d'organismes, sobretot els estatals. Hom pretenia conèixer el nivell intel·lectual dels soldats, dels alumnes, dels treballadors... Aquesta dèria portà inclús a la prohibició dels tests d'intel·ligència col·lectius a l'antiga URSS cap als anys trenta. El fet és que amb aquest desfici psicomètric es deixà de banda la qüestió fonamental: què s'estava mesurant? què era la intel·ligència? Aprofitant aquesta situació, diguem-en crítica, D. Goleman ha fet diana comercial amb el seu *Inteligencia emocional*.

De definicions d'intel·ligència n'hi ha de biològiques, de psicològiques i d'operatives (Vernon [1960])⁸⁶; que atenen a l'adaptació, a l'aprenentatge, a l'abstracció del pensament, a les respostes, etc. Però allò mesurat en els tests i que hom pren com a intel·ligència (“intel·ligència és

⁸⁵- BADYG [1995], p. 11.

⁸⁶- BADYG [1995], p. 13.

Modularitat i estructura de la intel·ligència.

allò que mesuren els tests d'intel·ligència", digué Boring el 1923) sembla més aviat una amalgama, un producte sintètic de l'anàlisi factorial dels tests, si bé la intel·ligència se'ns presenta sempre com una magnitud de caràcter físic -mesurable-, energètic. Així, per exemple, en teories cognitivistes pragmàtiques sobre la comunicació com la d'Sperber i Wilson es parla sovint de major o menor quantitat d'energia utilitzada en la comunicació, d'estalvi d'energia, etc⁸⁷.

De fet, no hi ha un test per a mesurar la intel·ligència, hi ha diversos tests per a mesurar els "factors" de la intel·ligència. Aquests factors són *grosso modo*

mecanismes a través dels que actua la intel·ligència davant cada tasca aptitudinal, existint un factor "g" comú a totes les tasques i un factor "s" específic de cadascuna d'elles

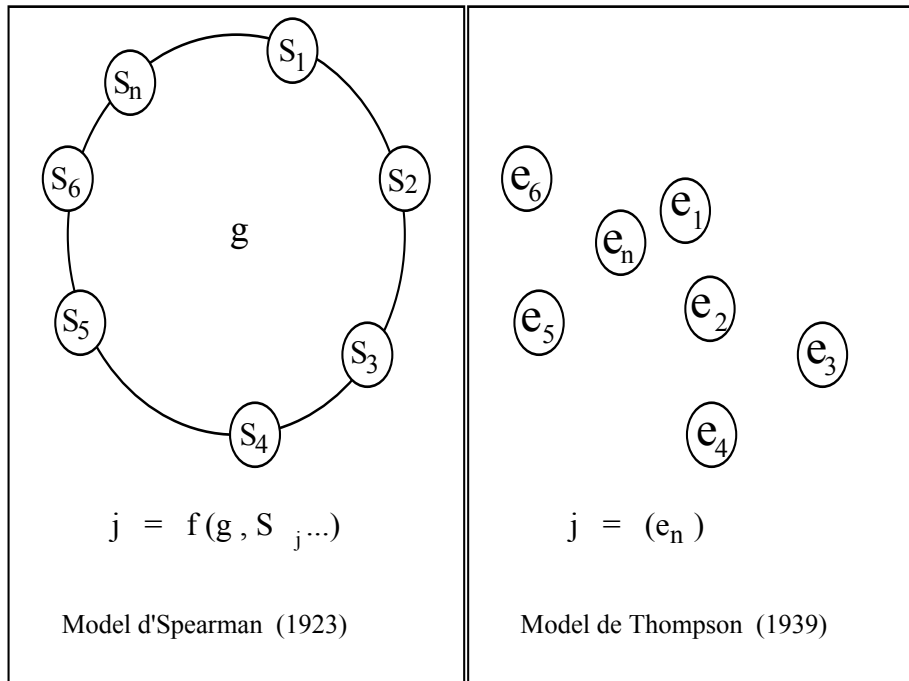
Yuste [1995]

Els factors específics són hipòtesis de treball que donen compte del perquè de les diferències que hi ha en els resultats dels tests entre els individus.

Aquesta manera de veure l'estructura mental, recorda en molts punts, l'estructura modular proposada per Fodor. El factor "g" comú a totes les tasques podria ser el sistema central i els factors específics ("s") podrien ser els mòduls. Així com al llarg d'aquest treball hem anat dibuixant esquemes que mostren l'estructura modular, oferim tot seguit models de com es percep des de la Psicologia diferencial la relació entre factors⁸⁸:

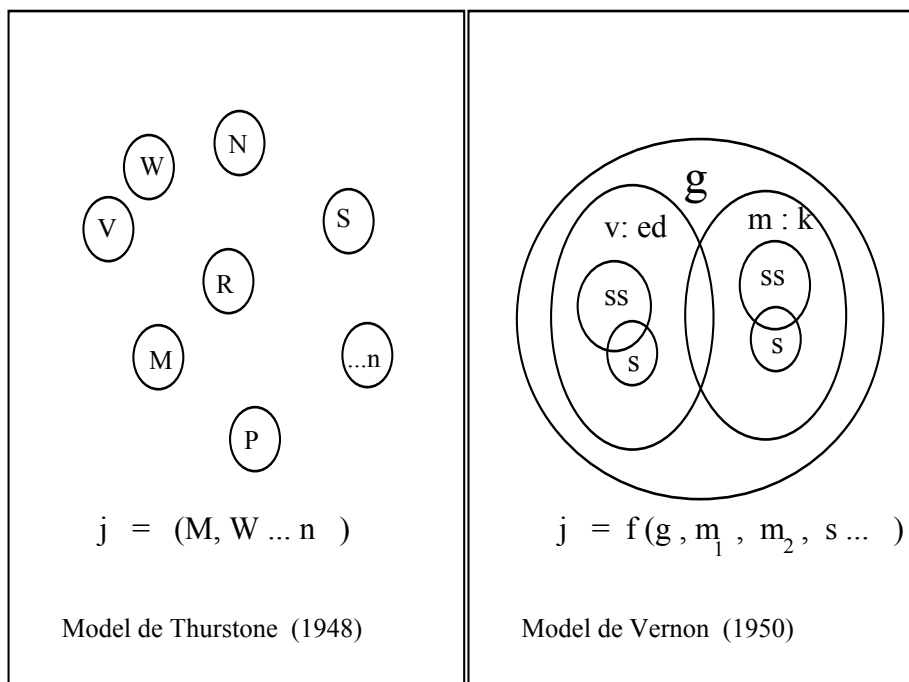
⁸⁷ - No seria agosarat pensar que es tracta d'una forma més de la metàfora "la ment és una màquina" de Lakoff i Johnson [1980], p. 66.

⁸⁸- Els gràfics i les explicacions continuen essent de BADIY [1995].



GRÀFIC 1.

GRÀFIC 2.



GRÀFIC 3

GRÀFIC 4

En el gràfic 1, Spearman situa l'esmentat factor “g” comú a totes les tasques en el mig dels factors específics. La “j” seria l'activitat cognitiva necessària per a la realització d'un test. En el gràfic 2, de Thompson, el conjunt de factors no està relacionat i actuen d'una manera aleatòria, atòmica, com si

Modularitat i estructura de la intel·ligència.

fossin juxtaposats. Al gràfic 3, de Thurstone, l'estructura de la intel·ligència no ve determinada per factors específics dependents d'un factor general, sinó que existeixen certes "habilitats mentals primàries", al voltant de la trentena i que, com al model de Thompson, tampoc no estan correlacionades entre si -almenys en les primeres formulacions de la seva teoria-. Les habilitats primàries més estudiades per Thompson foren: la comprensió verbal, la fluïdesa verbal, la memòria, l'habilitat numèrica, l'espacial, el raonament i la velocitat perceptiva, factors que s'estudien en els seus tests, però que difícilment es poden aplicar al model modular fodorà: la velocitat perceptiva, per exemple, seria una característica de cada mòdul, com veurem més endavant.

Així com al primer model estudiat (gràfic 1), el de Vernon torna a ser un model de caire jeràrquic. Al cap d'amunt situa el factor general "g" i directament dependent d'ell dos factors més concrets: el verbal-educatiu (v:ed) i l'espacial-mecànic (k:m). Dintre del verbal-educatiu hi podem trobar la fluïdesa i l'aptitud numèrica, per exemple; dintre de l'espacial-mecànic aptituds perceptives, físiques i psicomotrius, que, al seu torn, tenen altres subfactors.

La distribució jeràrquica de Vernon es pot trobar, descrita de diferents maneres, en multitud de tests molt emprats en psicometria, com el de Wechsler (factor manipulatiu i factor verbal), el de Yela (factor espacial i factor verbal), etc.

Al costat d'aquestes distribucions factorials o estructures de la intel·ligència inferides pels resultats dels tests, també podem esmentar distincions de tipus d'intel·ligència, com la de Hebb (1949)⁸⁹:

Intel·ligència "A" conformada pel genotipus de l'individu.

Intel·ligència "B" conformada pel fenotipus de l'individu.

⁸⁹- BADYG [1995], p. 15.

És immediata la relació entre la divisió de Hebb i les teories innatistes com la chomskyana. Si bé per Hebb la intel·ligència genotípica no és mesurable mitjançant les tècniques conegudes (al seu moment -els anys cinquanta-), la feina generativista està enfocada a conèixer la intel·ligència “A” a través del llenguatge per bé que el genotipus és el formant essencial d’allò universal que pugui haver en totes les gramàtiques:

Per què estudiar el llenguatge?

(...) Una raó per a estudiar el llenguatge -i per a mi, personalment, la més motivadora- és el fet que resulta temptador considerar el llenguatge segons la dita tradicional, com un “mirall de la ment”

Chomsky [1975]

A les intel·ligències “A” i “B” de Hebb, Yela afegeix la intel·ligència “C” o ecològica, entesa com a una particular aptitud per a adaptar-se als esdeveniments quotidians de caire cultural.

Yuste (BADYG [1995]) descriu altres divisions. La de Cattell que diferencia intel·ligència *fluïda* i intel·ligència *crystalitzada*; la d'Eysenck, que segueix fonamentalment a Hebb; la de Guttman amb la seva teoria del *Ràdex*; Jensen i la teoria dels dos nivells d'intel·ligència i la de Royce, que ve a ser una síntesi de totes elles.

Sembla que existeixen tantes divisions d'intel·ligència com psicòlegs psicomètrics. El propi Yuste (citant Martínez Arias) remarca la manca d'unitat a l'hora de determinar què són els factors de la intel·ligència, quina és la seva naturalesa i nombre, si són útils per a explicar la conducta, si són predictius, si estan socialment determinats o no...

Per lligar aquesta línia de treball, d'anàlisi factorial o de multiplicitat d'intel·ligències, amb la modularitat fodoriana, esmentarem el model de

Modularitat i estructura de la intel·ligència.

Howard Gardner [1983] que proposa un sistema d'intel·ligències independents, cadascuna de les quals ha de complir els següents requisits⁹⁰:

- A) **cada intel·ligència és localitzable en un lloc del cervell,**
- B) s'ha de demostrar l'existència d'individus excepcionals en aquesta habilitat,
- C) **ha d'existir una sèrie d'operacions en l'elaboració de la informació amb què treballa cada intel·ligència,**
- D) **ha d'aparèixer un procés típic en el seu desenvolupament ontogènic,**
- E) s'ha de fonamentar en els seus estadis evolutius,
- F) **la demostració de la seva existència precisa d'una base experimental,**
- G) les dades experimentals han de ser de tipus psicomètric,
- H) ha de manifestar-se dins un sistema culturalment simbòlic (llenguatge, música, signes matemàtics...)

En negreta hem marcat aquells criteris que més s'acosten a la concepció modular fodoriana. Altres condicions s'allunyen radicalment del constructe modular, per exemple la indicada amb la lletra B, i que en canvi s'acosten més a les tesis frenològiques anteriorment citades. Gardner apunta set tipus d'intel·ligència que, atenent a les condicions A) - H), es mostren com a independents: la lingüística, la lògico-matemàtica, la viso-espacial, la musical, la intrapersonal, la interpersonal i la corporal-cinètica i que bàsicament són justificades d'una manera empírica amb els patrons de disfuncionalitat específics (una altra de les condicions modulars, com veurem).

Liam Huston va fer notar en els seus treballs sobre la capacitat de resolució de problemes d'escolars molt intel·ligents el fet que algun d'ells estaven especialment dotats per al verb i que d'altres ho estaven per al número. Aquestes observacions i d'altres dugueren a H. Gardner a postular l'existència dels set tipus d'intel·ligències esmentats i a R. Ornstein a parlar

⁹⁰- BADIY [1995], p. 25.

de “multiments”, tot afirmant que cada una d’elles tenen la seva pròpia lògica.

Tot i les manifestes semblances que hem exposat, els treballs de Fodor no parlen de tipus d’intel·ligències i consideren la psicologia de les facultats (o dels factors) com un estadi pretèrit en el treball psicolingüístic. La noció més clara de la seva teoria és la de “mòdul”. Per saber amb seguretat si ens trobem davant un mòdul o no, és a dir, si allò que estem estudiant té prou grau d’autonomia per diferenciar-ho tant d’altres sistemes verticals com dels horitzontals (centrals), Fodor proposa tot un seguit de propietats que un sistema ha de tenir per ser modular:

- 1.2.1. ESPECIFICITAT DE DOMINI.
- 1.2.2. OBLIGATORIETAT.
- 1.2.3. ACCESSIBILITAT LIMITADA DEL SISTEMA CENTRAL.
- 1.2.4. VELOCITAT.
- 1.2.5. ENCAPSULAMENT INFORMATIU.
- 1.2.6. SUPERFICIALITAT DELS PRODUCTES.
- 1.2.7. ARQUITECTURA NEURONAL ESPECÍFICA.
- 1.2.8. PATRONS DE DISFUNCIÓ ESPECÍFICS.
- 1.2.9. SEQÜENCIALITAT ONTOGÈNICA.

Els analitzarem un a un tot presentant les objeccions que fem des de la pragmàtica, la investigació dels estils cognitius, la neurolingüística, etc. i que ens serviran més endavant per presentar la concepció laxa de la modularitat. Cada un dels apartats següents s’inicia amb un quadre que conté un resum de la tesi modulacionista segons Fodor i un resum de l’antítesi que nosaltres plantejem. En finalitzar la secció es recollirà la nostra proposta de síntesi.

Especificitat de domini.

1.2.1. ESPECIFICITAT DE DOMINI.

Tesi: *Els mòduls reaccionen només a determinats estímuls i processen únicament el tipus d'informació que els hi és pròpia. El mòdul visual no processa informació gustativa, per exemple.*

Antítesi: *Hi ha estímuls inconcrets. Per exemple, molts que sovint han estat presentat com a "lingüístics" sense ser-ho i d'altres que essent-ho s'han desestimat dels estudis per la seva complexitat metodològica. Com delimitar la "lingüísticitat" d'un estímulo?*

La pregunta amb la que Fodor inicia el tractament d'aquesta característica modular és crucial en dos sentits. Primer perquè mostra clarament que l'autor americà no relaciona directament un sentit amb un mòdul, sinó que presenta més mòduls que no pas sentits. En segon lloc, perquè és el primer punt dèbil de la teoria modular forta.

La pregunta en qüestió és: Quants mòduls hi ha? I la resposta és:

En el camp visual

1 mòdul de percepció del color,

2 mòdul d'anàlisi de la forma,

3 mòdul d'anàlisi de les relacions espacials tridimensionals,

4 mòdul de control de moviments corporals,

5 mòdul de reconeixement de rostres familiars,

6...

En el camp de l'audició:

I- mòdul d'assignació de descripcions gramaticals a enunciat verbals percebuts

II- mòdul detector d'estructures melòdiques o rítmiques de les successions de sons,

III- mòdul de reconeixement de les veus dels nostres familiars,

IV-...

En altres camps:

-...

i un "etc." del tot sospitós.

Quan observem, per exemple, els sistemes (o subsistemes) modulars que hem marcat amb els números I i II, ens adonem que ambdós són components fonamentals del llenguatge i que pot haver una relació més estreta entre ells que la que pugui haver entre els mecanismes marcats amb els números 3 i 4. També sembla immediata una relació particular entre els mòduls marcats amb el 5 i el III. Aquest gradient de familiaritat entre mòduls tant d'un mateix camp perceptiu com entre dos camps diferents fa sospitar de la seva especificitat.

D'acord amb Fodor i els seus molt utilitzats experiments dels laboratoris Haskins, els mecanismes que analitzen la percepció fonètica de

la parla són diferents d'aquells que ho fan respecte dels estímuls auditius no-verbals. Els mecanismes perceptius presos d'aquesta manera concorden amb l'antiga tesi psicològica de Müller, segons la qual un nervi sensitiu reacciona en general sempre de la manera que li és pròpia, sigui quin sigui l'estímul; per exemple, un estímul tàctil a l'ull produeix una sensació òptica ("veure les estrelles"). Si cada un d'aquest mecanismes està especialitzat en la detecció d'un tipus de senyal ens permet deduir que es tracta de dos (sub?)mòduls diferents pel que fa l'especificitat del seu domini. Un està especialitzat només en el domini acústic verbal i l'altre únicament en el no-verbal:

Els sistemes computacionals que entren en joc durant l'anàlisi perceptiu de la parla són distintius, en la mesura que operen *únicament* sobre els senyals acústics que s'identifiquen com a enunciats verbals⁹¹.

Tots sabem, però, com de difícil és delimitar allò verbal del que no és verbal. Fodor sembla pensar només en estímuls auditius no-verbals molt evidents -com ara xiulets⁹²-, però, qui s'atreveix a negar un valor verbal als silencis o pauses? Quin mòdul els analitzaria?, ¿seria funció del sistema central o del mòdul lingüístic...

la tria de la llengua i/o la varietat, la selecció sintàctica i/o lèxica, els marcadors discursius (del tipus *Bé...*, *Home...*, etc.) i també l'entonació, el ritme, el to de la veu, les pauses, els gestos, els sorolls d'assentiment o d'estranyesa, etc. ⁹³?

⁹¹- FODOR [1983].

⁹²- I no tenim en compte el sistema de xiulets emprat a la Gomera.

⁹³- COTS, J., NUSBAUM, L. PAYRATÓ, LI., TUSÓN, A. [1990], p. 63.

Especificitat de domini.

Aquest és el tipus de fenòmens que esgrimeixen els pragmatistes per dotar d'una sòlida base ontològica el seu camp, fonament suficient per poder autonomitzar-lo de la psicologia, la lingüística o l'antropologia.

El conflicte entre el que hom pretén comunicar i el que de fet es comunica, la formació i confirmació d'hipòtesis respecte del conjunt d'esdeveniments que es produeixen durant una conversa -proxèmics, per exemple- i altres mecanismes cognitius objecte d'estudi de la pragmàtica semblen, en primer lloc, no pertànyer únicament al presumpte mòdul lingüístic i, en segon lloc, no formar com a conjunt un mòdul independent, si tenim en compte la forta dosi de participació dels sistemes centrals⁹⁴.

Però ens queda el dubte de si el funcionament de molts connectors lingüístics i verbals (com “al cap i a la fi”) ve regit només per una computació específicament sintàctica i no també pragmàtica⁹⁵. En altres paraules: ¿què processa “al cap i a la fi”, el mòdul lingüístic, el sistema central o un suposat mòdul pragmàtic?

Escandell apunta que la Pragmàtica no és modular en el primer dels sentits descrits per Harnish i Farmer, però potser sí en el segon:

Sembla ser que els processos pragmàtics no compleixen cap dels requisits necessaris [per a ser modulars]. (...) Ara bé, és modular en el segon dels sentits? Podríem entendre que la Pragmàtica fos un conjunt de subsistemes que interactuen?⁹⁶

Massa dubtes “al cap i a la fi” per adoptar l'especificitat de domini com a propietat clara i distintiva:

⁹⁴- ESCANDELL, M^a. V^a. [1993], p. 267.

⁹⁵- Vegeu els treballs de E. Montolí de la Universitat de Barcelona.

⁹⁶- ESCANDELL, M^a. V^a. [1993], p. 267

Com el mateix Fodor apunta,
inferir un processament modular d'una
idiosincràsia de domini no és *per se* una
inferència forta.⁹⁷

Les actituds proposicionals o estats psicològics que impliquen íntimament el subjecte amb els objectes del món (desitjar coses, comprometre's, ordenar...) plantegen un munt d'objeccions a l'especificitat de domini: o bé la planificació de l'actuació lingüística està fora del mòdul lingüístic, dintre del sistema central, o bé hi ha un mòdul (o submòdul) propi de l'organització d'aquestes actituds proposicionals. Per exemple, Belinchon [1992] cita el cas de l'habilitat dels nens d'inferir intencions comunicatives d'un interlocutor molt aviat. Hauríem de saber si aquesta inferència es fa només en base a estímuls lingüístics o també contextuals. El fet és que sovint és fàcil fer aquestes inferències sobre notes escrites i relativament descontextualitzades. És la inferència descodificada o codificada de/en un estímulo lingüístic una qüestió pròpia del mòdul lingüístic? ho és d'un mòdul pragmàtic? ho és del sistema central?

Per Pinker [1994]⁹⁸, que equipara "mòdul" amb "instint" (pg. 462), a més del llenguatge i la percepció -se'ns fa molt difícil pensar que aquesta última sigui un mòdul- hi ha quinze mòduls més, que no comentarem perquè qualsevol de les idees aportades en aquesta Tesi sobre el mòdul lingüístic pot adaptar-se *mutatis mutandis* a aquests:

- 1- Mecànica intuïtiva,
- 2- biologia intuïtiva,
- 3- número,

⁹⁷- MARSLEN-WILSON i TYLER [1987], p. 39.

⁹⁸- Karmilof-Smith i Bellugi han estudiat la possible existència d'un mòdul social per a explicar determinats comportaments amb persones amb la síndrome de Down al *Journal of Cognitive Neuroscience*, 7.

Especificitat de domini.

- 4- mapes mentals,
- 5- selecció d'hàbitats,
- 6- perills (por, precaució...)
- 7- alimentació,
- 8- contaminació,
- 9- vigilància del benestar,
- 10- psicologia intuïtiva,
- 11- comptabilitat social,
- 12- autoconcepte,
- 13- justícia,
- 14- parentiu,
- 15- emparellament sexual
- ...

1.2.2. OBLIGATORIETAT.

Tesi: *Els mòduls reaccionen sempre automàticament a determinats estímuls i de la mateixa manera. Talment com actes reflexos.*

Antítesi: *Determinats estímuls, en especial aquells tocants a la comunicació, disparen alhora sempre el funcionament de diferents mòduls. És difícil de pensar que aquest mòduls que funcionen sempre alhora no tinguin alguna mena de relació mútua diferent dels que no ho fan, cosa que ens fa intuir una mena de jerarquia entre els mòduls.*

En aquest aspecte de la modularitat es produeix una curiosa situació. Fodor cita, només començar⁹⁹, els estudis experimentals de Marslen-Wilson i Tyler per justificar empíricament la seva opinió sobre l'obligatorietat de funcionament dels mòduls. Ha resultat, però, que els propis Marslen-Wilson i Tyler, temps després, han presentat diversos articles i experiments contra la versió fodoriana de la modularitat des de la perspectiva del *New Look* ¹⁰⁰.

Què vol dir que un mòdul és obligatori? Amb el concepte d'obligatorietat modular s'estan tenint en compte dos aspectes:

1- que el funcionament del mòdul és automàtic, no depèn de la nostra voluntat, quasi com si es tractés d'un reflexe, com quan ens piquen amb el martellet el genoll i se'ns dispara la cama;

⁹⁹- FODOR, J. [1983], p. 83.

¹⁰⁰- CARSTON [1988].

2- que funciona sempre, i quan no és així aleshores podem dir que presenta una disfunció o patologia.

Els exemples de Fodor se centren en la percepció visual i la del llenguatge, camps més treballats en Psicologia perceptiva.

Quan sentim una oració de la nostra llengua, ens veiem impulsats inevitablement a entendre-la, no percebem un seguit de sorolls sinó una frase amb sentit. Inclús en el cas de frases ambígües o sense molt de sentit el mòdul lingüístic treballa per trobar-lo.

Les úniques activitats que podem fer per a eliminar l'obligatorietat és o bé no atendre o bé que ens presentin un estímul insuficient (de poc volum, massa ràpid o massa lent, interferit, etc.). Inclús en el primer cas, sembla ser que el mòdul continua funcionant, però sense enviar allò processat al sistema central. Fodor introdueix en aquest punt una pregunta interessant però que sembla més pròpia de l'apartat següent -sobre la limitació d'accés del processador central als mòduls-:

Tots sabem com sona el rus i el xinès, però com sona el català?¹⁰¹

La resposta ens és tan difícil de trobar com ho seria delimitar el que és artístic d'allò que no ho és. L'observador està immers en l'observació -com es criticava a les teories de Lakatos o Feyerabend sobre el coneixement científic-. El fet és que, ni que no compreguem una paraula de senegalès, molts de nosaltres pensem que aquella persona que de fet parla senegalès està parlant alguna llengua africana volguem o no volguem pensar-ho. Ara bé, aquesta obligatorietat per sobre de la consciència també està per sobre del mòdul lingüístic perquè, en primer lloc, afegim a la percepció auditiva la nostra percepció visual del personatge en qüestió i, en

¹⁰¹- FODOR, J. [1983], p. 86. Hem adaptat els idiomes a la nostra realitat cultural.

segon lloc, afegim a la nostra percepció fonètica (que no semàntica, fonològica ni sintàctica, si no entenem una paraula) un conjunt de “variables sorolloses” (com la nasalitat o els trets suprasegmentals) que també configuren aquell llenguatge i que no es troben formalitzades mai en cap gramàtica formal en tant que “poc informatives”.

Aquestes variables “poc informatives”, variables, que com dèiem no es formalitzen ni es formalitzaran en enginyeria lingüística, en realitat sí són informatives i ho són molt. Pensem, per exemple, en la integració dels immigrants a un nou país; aquesta serà més ràpida, menys traumàtica, si el nou parlant interioritza no solament les regles fonològiques sinó també el to de veu i les variacions entonatives (parallenguatge) pròpies de la seva nova llengua. Aquesta integració és molt important i informativament parlant fonamental. Vegem-ho amb un exemple clar i proper. El meu germà estudià Veterinària a Saragossa, després de cinc anys el seu castellà havia pres els trets suprasegmentals de la modalitat aragonesa del castellà. En qualsevol conversa amb la gent del carrer a la capital aragonesa el seu èxit comunicatiu tenia una ajuda discursiva extra (si seguim la terminologia d’Sperber i Wilson). Els oïdors de la parla del meu germà, Pere, inconscientment incorporaven aquest component lingüístic o no lingüístic a la seva configuració mental, a la seva imatge mental o com volguem dir-li. Així mateix, en algun lloc de la representació formal de les seves frases, en algun moment de la construcció de llur forma lògica, hi havia un afegit obligatòriament codificat i també obligatòriament decodificat que es podria traduir per “ei, que jo pertanyo al vostre grup social, accepteu-me i interpreteu-me d’una manera diferent als qui no hi pertanyen”: un petit esforç cognitiu amb un gran resultat, altra vegada Sperber i Wilson. Diu Banyard [1991, p. 48]:

Tot i que el nostre sentit comú ens digui
que no és cert, sorprèn amb quina freqüència
les persones que tenen accents molt marcats
són jutjades com a menys intel·ligents o amb

menys formació que les que parlen de forma més estàndar.

i, citant Sapir,:

Una de les funcions realment importants del llenguatge és estar declarant constantment a la societat el lloc psicològic de tots els seus membres¹⁰².

Aquella mena de mimesi comunicativa va ser portada als seus límits teòrics per Birdwhistell als anys setantes tot postulant la possibilitat que el nostre físic -i allò que comunica- estigués culturalment i ambientalment condicionat; que els marits, amb el temps, s'assemblen a les mullers o que els amos arriben a semblar-se a llurs gossos¹⁰³.

Què vol dir, o millor; què implica suposar que els mòduls actuïn de la mateixa manera davant determinats estímuls? Implica, essencialment, una mena de predictibilitat de la resposta si l'estímul és el mateix en les respectives ocasions.

Imaginem com es percep una determinada longitud d'ona lluminosa per la vista. Aquesta longitud afecta aquests bastons oculars, el nervi òptic interessa un determinat conjunt neuronal. Passat un temps s'exposa el mateix ull a un estímul idèntic, resultat: el mateix conjunt neuronal excitat. L'experiment podria ser aquest: mostrem una cartolina vermella a l'individu; ens diu efectivament que el seu color és el vermell. Dos minuts després repetim l'experiment: "el color continua essent el vermell", afirmarà l'individu. Passem la prova a estímuls lingüístics: mostrarem una cartolina en la que aparegui escrita la següent informació:

¹⁰²- BANYARD [1991], p. 123.

¹⁰³- DAVIS [1971], cap. 5.

CAP FRASE, EN AQUEST EXPERIMENT, NO ES REPETIRÀ.

dos minuts després repetim l'experiment: mostrem una altra vegada la cartolina amb la consigna anterior. Què succeirà? Doncs que un mateix estímul no provocarà la mateixa resposta en l'individu. En repetir-se la frase l'individu percebrà la paradoxa i manifestarà la seva estranyesa.

Pot haver diverses explicacions. O bé considerem que l'individu no es troba en la mateixa situació davant els dos estímuls, com si en el cas de la llum en lloc d'utilitzar colors fessim servir raigs de llum blanca projectada directament a l'ull -en la segona exposició encara estariem enlluernats per la primera-, o bé considerem que les màximes conversacionals de Grice -que postulen la bonhomia dels interlocutors- formen part del mòdul lingüístic i que s'apliquen obligatòriament en tant que modulars. Una tercera explicació correspondria a la dels que defensen una certa gradació en la complexitat dels estímuls.

Optar per la segona explicació és decidir-se per la intervenció del sistema deductiu-central en els processos modulars. L'obligatorietat de la inferència (que ens permet reconèixer la paradoxa en l'exemple) és tan forta com la del reconeixement de formes fonètiques lingüísticament rellevants. En el següent apartat tractarem amb més detall les injerències del sistema central en el mòdul lingüístic. El funcionament automàtic i obligatori, com dèiem, del mòdul lingüístic va acompanyat "estranyament" del funcionament automàtic i obligatori de determinats gestos manuals i/o facials. Comproveu la dificultat de dir "sí" movent negativament el cap i a l'inrevés o proveu de deixar un bolígraf i un paper una mica guixat prop del telèfon de casa i veureu com ningú no s'està de deixar-hi la seva marca, observeu les gesticulacions de la gent quan enraona amb el seu telèfon mòbil...

Aquesta simultaneïtat complementadora llenguatge verbal/llenguatge no verbal es tracta més profundament en el darrer bloc d'aquesta Tesi.

Per tancar aquest apartat només recordar el pensament del denostat I. Pavlov que considerava la paraula com un reflex condicionat tan real com els altres estímuls condicionats de la resta del món animal, però

més significatiu i comprensiu (...). No hi ha cap estímul que se li pugui comparar ni remotament, quantificativament ni qualitativa¹⁰⁴.

¹⁰⁴- FISHER [1967].

1.2.3. ACCESSIBILITAT LIMITADA DEL SISTEMA CENTRAL.

Tesi: *No som conscients dels processaments modulars. Les nostres expectatives i les nostres creences, per exemple, no poden modificar els mecanismes sintàctics de processament lingüístic.*

Antítesi: *Alguns processos (modulars) són influïts per les nostres expectatives o creences, en especial aquells que afecten a la recepció i producció lingüística i comunicativa en general. Si bé afirmem que no es modifiquen certs processos més aviat fonètics o sintàctics, si són afectats aquells del llindar sintàctico-semàntic.*

Aquest criteri és en alguns aspectes similar al *criteri d'impenetrabilitat cognitiva* de Pylyshyn [1984], segons el qual una funció -en aquest cas no es parla de mòduls- és cognitivament impenetrable si no la podem canviar de manera que impliqui també canvis en les creences i objectius del subjecte. El que Pylyshyn anomena “transductors”, i que semblen equiparables als sistemes d'entrada de Fodor, són cognitivament impenetrables¹⁰⁵. Per aquest autor, els processos cognitius dignes d'estudi són precisament aquells cognitivament penetrables i que són regits per regles i activitats racionals (inferències lògiques, presa de decisions...) i no pas per lleis naturals¹⁰⁶.

Per Fodor, el sistema central -lloc on situa la presa de decisions, per exemple- no solament és difícil d'estudiar en tant que isotròpic, sinó que només està connectat a la sortida dels mòduls i no pot influir en tot el que s'esdevingui al seu interior. És a dir, les regles i llurs transformacions que operen dins un mòdul no poden ser modificades pel sistema central, el canvi

¹⁰⁵- PYLYSHYN [1984], p. 181-182.

¹⁰⁶- PYLYSHYN [1984], p. 289.

Accessibilitat limitada al sistema central.

de metes o creences del subjecte en un moment determinat no poden operar en l'interior del mòdul. Podriem dir que les activitats racionals de Pylyshyn no poden operar emmig de les lleis naturals ni interferir-les. Dit així sona una mica fort, vegem què entén més exactament Fodor per impenetrabilitat cognitiva dels mòduls, quins exemples utilitza i quins podem oferir-li com a contrapartida a la seva visió modular forta.

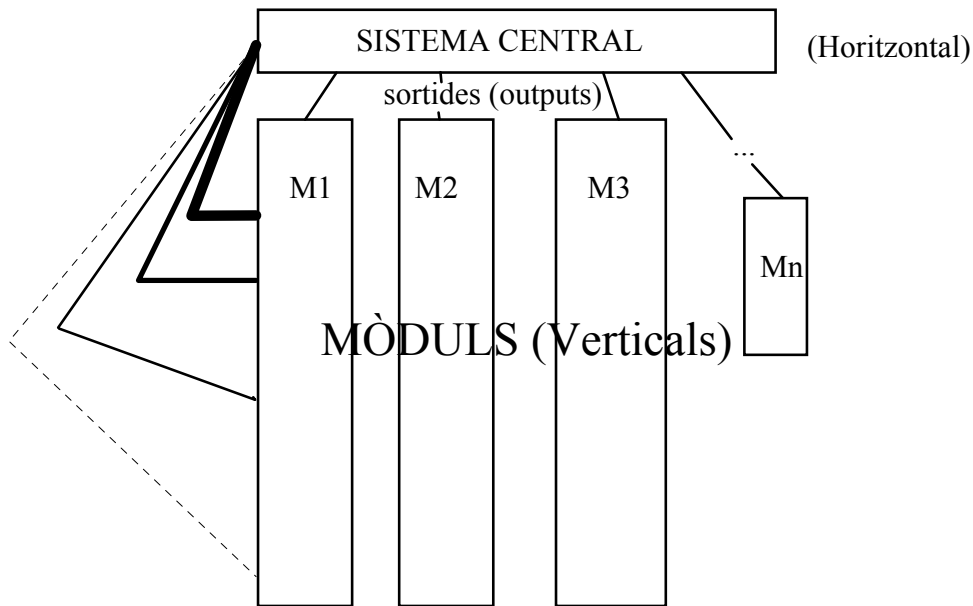
En primer lloc, el criteri d'impenetrabilitat és una qüestió de grau inclús pel propi Fodor, fixem-nos en el títol del paràgraf corresponent:

III.3. L'accés des del processador central a les representacions mentals que els sistemes d'entrada computen és tan sols limitat¹⁰⁷.

En segon lloc, la impenetrabilitat no té perquè donar-se en forma d'interferència, sinó més bé en forma de cognoscibilitat d'allò que està passant dins el mòdul.

En tercer lloc i lligat amb la primera observació, els mòduls tenen per a Fodor una jerarquia interna de funcionament que fa més accessible al sistema central les parts superiors del mòdul i menys les inferiors:

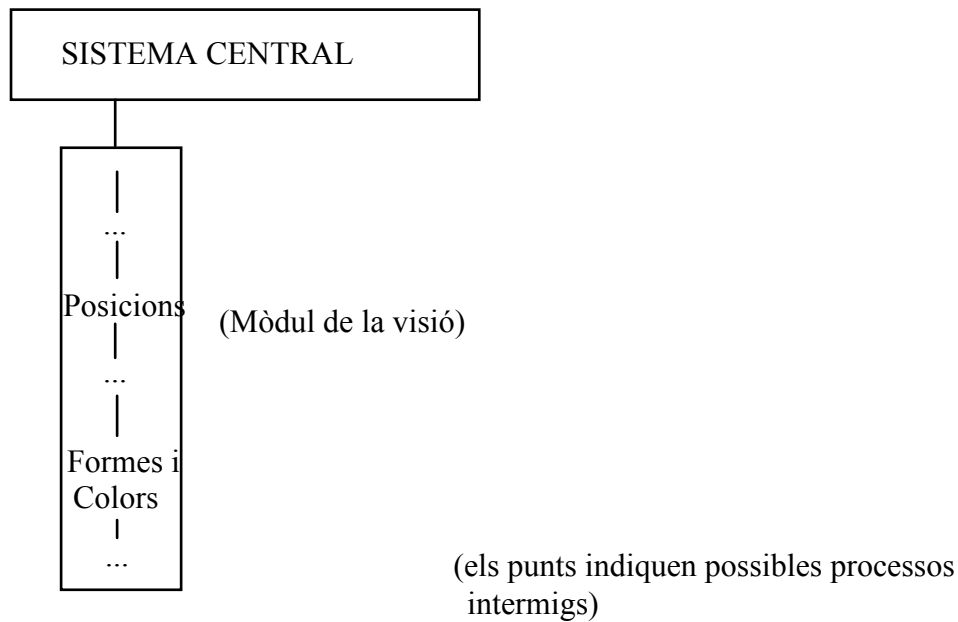
¹⁰⁷- FODOR, J. [1983], p. 87.



Els gruixos de les línies de l'esquema indiquen el grau d'accessibilitat.

L'accessibilitat als processos intermodulars ens és donada per Fodor en termes de "necessitats del subjecte". L'exemple que ens proporciona és el següent: se li demana a una persona que miri un rellotge per tal de dir l'hora. En acabar li preguntem, sense ensenyar-li el rellotge de nou, quina forma tenien els números de l'esfera, o si hi eren tots. L'individu, normalment ho ha oblidat. La jerarquia en el processament d'aquesta informació seria més o menys aquesta: en primer lloc processem formes i colors, després processem la posició relativa d'aquestes formes (les busques). Allò que és més immediat al sistema central és precisament allò que més recordem:

Accessibilitat limitada al sistema central.



Això per Fodor no vol dir que no processem molt de material, sinó que molt del material processat no és conscient i que fàcilment s'esvaeix de la memòria. Aquest esvaïment és proporcional a la despesa que genera la seva retenció a la memòria:

Les representacions intermitges de l'entrada sensorial es retenen a la memòria, quan no es descarten, a expenses d'un cost addicional de memòria o atenció, essent aquesta sobrecàrrega d'accés intern un tret prototípic dels sistemes modulars¹⁰⁸.

Fixem-nos, tot parlant de rellotges, en la següent percepció contrastada amb usuaris i venedors d'aquests aparells. La gent que prefereix un rellotge analògic a un de digital no solament atribueix la seva preferència a la bellesa de les busques, els nombres, l'esfera; a la classicitat del model en front del futurisme... moltes persones prefereixen el model analògic perquè, a més de saber l'hora exacta, "veuen" la imatge del temps transcorregut i del temps que encara ha de venir en forma d'àrees de sectors

¹⁰⁸- FODOR, J. [1983], p. 90.

circulars. Inclús a un nen/a és més fàcil d'ensenyar-li el concepte “d'hora” amb un rellotge analògic que amb un de digital. Donant un cop d'ull a diferents llibres de text de llengua anglesa, en arribar al tema de les hores ens trobem amb representacions dels rellotges clàssics, deixant la representació digital per a cursos més elevats o buscant en la digitalitat un grau més elevat de dificultat en l'exercici.

Aquesta interpretació del funcionament modular implica una interacció dels subsistemes del mòdul amb la memòria. Cada subsistema (per exemple, en el cas anterior: el subsistema de la percepció de les formes, el subsistema de la percepció dels colors, el subsistema de la percepció de les posicions...) necessita la seva porció de memòria, part que pot ser requerida per un procés posterior, més o menys com funciona la memòria RAM d'un ordinador -seguint la metàfora cognitivista-.

Fixem-nos, però, en un exemple molt discutit fa unes dècades: la publicitat subliminal (estudiada per Allport i, d'una altra manera, per Ekman amb el seu “taquistoscopi”¹⁰⁹). Missatges propagandístics percebuts però aparentment no processats pel sistema central, que modifiquen les creences i els objectius dels subjectes, utilitzant la terminologia de Pylyshyn.

En termes generals podem parlar de dues menes de subliminalitat pel que fa el món comercial: la subliminalitat per micromoments d'exposició del missatge i la subliminalitat per exposició perifèrica. El primer cas és el més espectacular però també el d'eficiència més dubtosa. Davis [1971]¹¹⁰ explica el cas d'un comercial que assegurava haver incrementat la venda de Coca-cola i de crispetes en un cinema intercalant en la filmació de la pel·lícula anuncis d'aquests productes d'una durada de tres mil·lèsimes de segon. Eren anuncis molt directes, curts i imperatius del tipus: “beveu Coca-cola”. Es parla també de missatges “ocults” en determinades músiques per a joves, en el fil musical de grans magatzems que adverteixen del càstic per

¹⁰⁹- DAVIS [1971], p. 77.

¹¹⁰- També BANYARD [1991], p. 195.

Accessibilitat limitada al sistema central.

robatoris... No creiem, en termes generals, en la productivitat d'aquesta mena d'anuncis de curtíssima exposició o que ratllen el llindar perceptiu. En canvi, existeix una altra mena de subliminalitat més explícita que sí dóna resultats palpables; és aquella publicitat que volta el focus d'atenció del receptor. En una gran quantitat de pel·lícules apareixen productes d'unes determinades marques, una ampolla de cola damunt la taula, un paquet de cigarrets, el protagonista vesteix una determinada marca de pantalons... marques que "queden" en algun lloc de la memòria i que actuen sobre el nostre subconscient apareixent qualsevol dia en forma d'objectiu: voler aquella determinada marca i no una altra. De fet, molta gent que té set i no sap què prendre acaba demanant allò que contínuament l'envolta: Coca-cola.

Aquests exemples desdibuixarien l'esmentada interacció mòdul-memòria immediata. Vegem un altre exemple de Fodor (que tragué de Posner (1978)); hom demanava al subjecte que respongués "sí" quan se li presentés un parell de lletres iguals bé tipogràficament, bé alfabèticament (-T, T- ó -T, t-). El resultat fou que el subjecte responia més ràpidament davant lletres tipogràficament iguals que les també alfabèticament iguals. Fodor atribueix aquesta diferència de velocitat a què es produeix en primer lloc un processament visual i en segon lloc un processament lingüístic: es tracta d'un altre exemple de jerarquització. Nosaltres hem dut a terme un experiment similar barrejant-hi parelles de lletres/números que s'assemblen tipogràficament (3 E, A 4, T 7) i que semblen corroborar les tesis fodorianes. Després ho vam fer amb paraules senceres reals com

T R E S / T R 3 S;

Q U A T R E / Q U 4 T R E, o inclús

S I 6 / S I S,

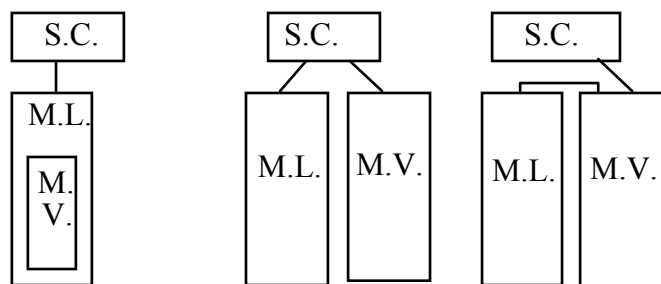
S E 7 / S E T¹¹¹

¹¹¹ - Hi havia, ja fa força temps, un programa de televisió a TV3 titolat "TR3S, C4TORZE, S6TZE" i en les botigues de música abreujen "casset" així: K7.

i van ser gairebé en tots els casos identificades com a parelles homògrafes a la mateixa velocitat que parelles realment homògrafes de control. Pensem que en aquest darrer experiment no es tracta només de semblances tipogràfiques sinó més aviat d'una accessibilitat del sistema central en el reconeixement de formes¹¹². Els exemples de Fodor, però plantegen un altre problema. Vist que per Fodor el mòdul és una entitat estancada, closa i que la visió n'és un i que el llenguatge n'és un altre, llavors voldrà dir que hem d'acceptar una de les següents explicacions:

- a) que la visió és un submòdul del llenguatge,
- b) que primer actua el mòdul de la visió i després el del llenguatge via sistema central,
- c) que primer actua el mòdul de la visió, envia la seva sortida al mòdul del llenguatge i aquest envia la seva al sistema central
- d) cap de les anteriors.

En el sistema de Fodor les explicacions a) i c) no són possibles. La b) podria ser possible, però implicaria un processament en paral·lel discutible i la d) exigeix una de nova. Gràficament:

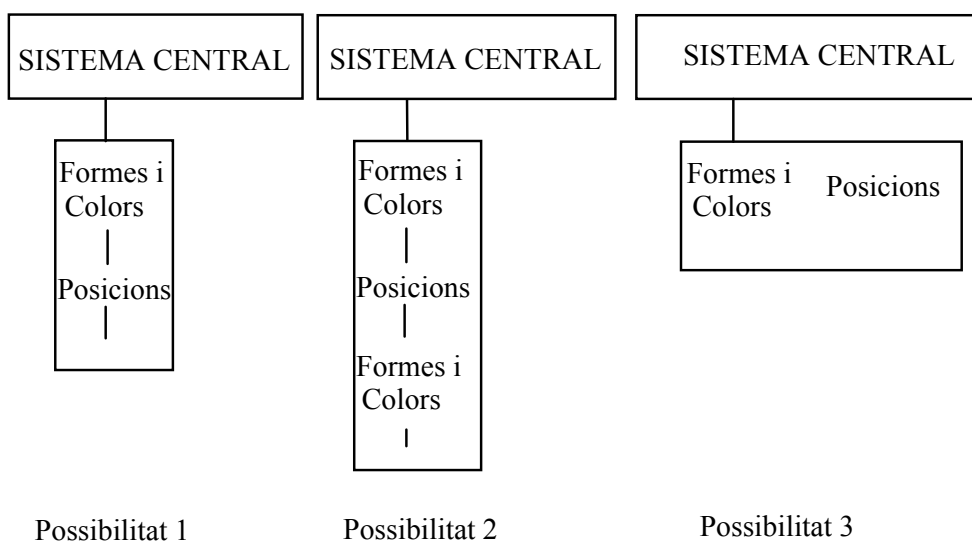


Hi ha qui pensa (Varela [1988]) que existeix una interacció entre les operacions de tipus lingüístic i les operacions de tipus visual i que juntes generen el nostre “ull intern”, idea contra la que lluita aferrissadament Pylyshyn.

¹¹²- En aquest punt cal fer esment de la teoria “funcionalista-computacional” de Marr sumàriament exposada a BANYARD [1991], p. 172. o la influència del context, *idem*, p. 174.

Accessibilitat limitada al sistema central.

Una altra forma d'actuació del sistema central en l'interior del mòdul podria donar-se en els següents termes: la jerarquia en el processament pot venir imposada pel sistema central. Si se'ns diu que busquem l'hora, aquesta acció esdevindrà jeràrquicament més important que esbrinar el color que té el fons del rellotge i si se'ns diu de quin color és el fons potser aquesta acció esdevé la darrera (possibilitat 1) o, potser, es repeteix (possibilitat 2) o es produeix en paral·lel (possibilitat 3):

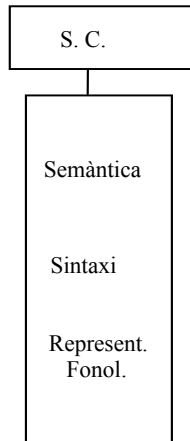


Com quan s'escolten dues converses simultànies, que enfoquem la nostra atenció cap a una d'elles, és que el nostre sistema central orienta el mòdul?, és que el mòdul rep les dues converses i el sistema central n'escull una? o potser dins el mòdul hi ha un subprocés d'eliminació d'una de les dues converses? La darrera explicació no sembla ser possible, atès que implica un cert grau de raonament propi del sistema central.

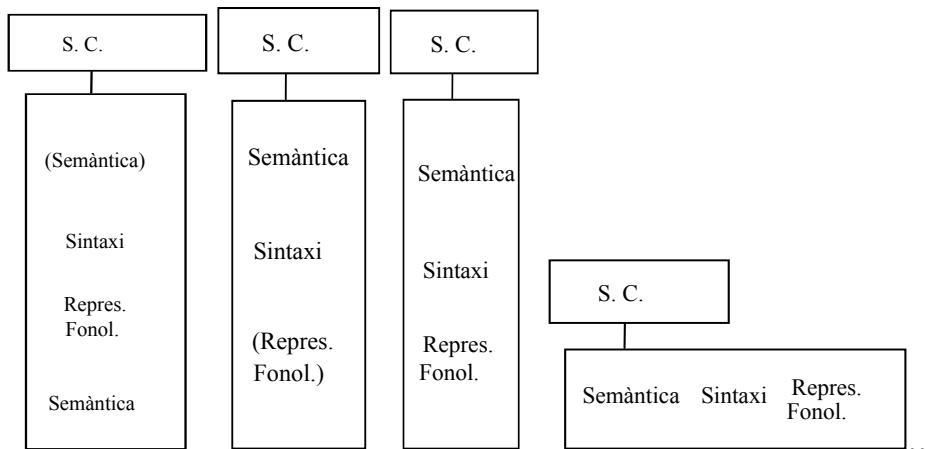
Mostrarem com d'important poden ser les implicacions d'aquesta concepció de la configuració jeràrquica del mòdul modificable pel sistema central. Si fos certa, podria explicar-se el fet que de vegades sentim allò que volem sentir en comptes d'allò que realment sentim. És l'exemple freqüent de la gent que comença a parlar una llengua estrangera i que creu sentir aquelles paraules que acaba d'aprendre quan en realitat se n'estan dient unes de completament diferents, o el cas de molts dislèxics, o el cas de conflictes

Els límits de la modularitat lingüística.

entre el que s'està diguent i allò que hom veu o els experiments de Cloze (que comentarem més endavant). És a dir, que en lloc de funcionar el mòdul lingüístic com normalment suposem que funciona (representat molt barroerament):



funcionés d'alguna altra manera, tot canviant la seva jerarquització interna:



A més, pot ser que cada subcomponent tingui, al seu torn altres components. En un treball anterior a *La Modularitat... (El Llenguatge del pensament)*, Fodor expressava la possibilitat de dividir el procés de comprensió del discurs en dos components pel que fa la semàntica, com si una part d'aquesta pertanyés al mòdul del llenguatge i una altra estigués inclosa en el sistema central:

Accessibilitat limitada al sistema central.

El primer d'ells s'ocupa d'explicar la comprensió de les oracions en sentit rigorós; és a dir, de descriure les computacions que realitzen la correspondència entre formes ondulatòries i missatges; és a dir, (...) de demostrar com reconstrueixen els oients les intencions comunicatives dels parlants. Podriem anomenar aquest component com "entenedor d'oracions". El segon component s'ocupa de representar els processos de dades (incloent l'extracció d'inferències) que es defineixen en relació amb la informació que transmeten les emissions d'oracions (...). Aquest component podria dur el nom de *lògica*. La sortida de l'entenedor d'oracions és l'entrada de la lògica.

Fodor [1975], p. 165.

Això vol dir, a més, que, per Fodor, els processos inferencials estudiats per la pragmàtica, no constitueixen cap mòdul, sinó que es produeixen després de les computacions del lingüístic i que, com a processos centrals (horitzontals), no mereixen ésser estudiats en tant que holístics.

1.2.4. VELOCITAT

Tesi: *Si la informació lingüística no fóra processada de manera modular, independent respecte d'altres processos, no es podria explicar la seva velocitat; superior a la de processos que impliquen coneixement conscient i raonament.*

Antítesi: *La velocitat dels processos, en primer lloc, pot ser incrementada gràcies a ajuda externa. En segon lloc, és -com a mínim- tan ràpida en molts processos que impliquen coneixement conscient com en processos verticals i, en tercer lloc, prendre-la com a criteri mesurador implica tenir clar quan comença el procés i quan acaba. En el cas de la comunicació, aquesta qüestió és molt difusa.*

Fodor reconeix en aquest punt la dificultat d'esbrinar els límits modulars plantejada com a nucli d'aquesta Tesi:

Quins són els límits concrets dels processos sotsmesos a comparació? Per exemple, on acaba el procés de reconeixement d'oracions (escenes) i comencen altres processos d'índole superior.

Fodor [1983], pg. 93.

Una manera d'esbrinar-ho és comparant la velocitat de funcionament de cada un dels mòduls. Un dels trets fonamentals d'un mòdul és la velocitat amb què treballa:

Allò important de la comprensió d'oracions és que és ràpida; massa ràpida, en

Velocitat.

realitat, per a què pugui ser explicada per cap de les teories psicolingüístiques conegudes fins ara.

Fodor [1975], p. 166.

Per exemple, en el cas de la parla els homes (i les dones, és clar) poden fer un seguiment de la parla -entès com una repetició comprensiva d'allò escoltat- tan ràpida que per força ha de ser fruit d'un sistema computacional que no perdi temps consultant a un altre sistema; que sigui autònom. La velocitat de seguiment de la parla és d'uns 250 milisegons. En contraposició el sistema central és lent, per exemple només cal observar l'estona que necessitem per a resoldre un determinat problema. La velocitat dels sistemes d'entrada o mòduls va íntimament lligada al fet que siguin obligatoris:

En ser automàtics, aquests processos suposen un estalvi computacional (i, per tant, de temps) mentre que, en cas contrari, hauria de dedicar-se treball (i temps) per a decidir si resulta pertinent.

Fodor [1983], pg. 97.

En línies generals aquesta és la presentació de la característica modular de Fodor, pel que fa la velocitat. Revisarem alguns dels punts d'aquesta proposta.

Les unitats de reconeixement

En primer lloc, Fodor es sorprèn de la velocitat amb què podem processar la parla escoltada, que ho fem per síl·labes i que els 250 milisegons serien molt menys si en comptes de síl·labes poguessim anar processant fonemes, cosa que no fem perquè són "més dependents dels context" fet que ens impedeix "identificar-los unitat per unitat". Al mateix

Els límits de la modularitat lingüística.

temps, Fodor pensa que cap teoria psicolingüística dóna compte d'aquest fet (Fodor [1975] p. 166).

Doncs bé, darrers estudis en psicoacústica (posteriors als de Liberman [1967], en els que ell es basa) semblen anar dirigits no a la síl·laba com a unitat primera d'identificació, sinó a altres constructes més complexos, com tot seguit exposarem. De ser així, encara seria més sorprenent la velocitat amb què treballa el nostre processador de la parla i, juntament amb altres dades que seran presentades dins aquest mateix apartat, ens faria replantejar la validesa de la velocitat com a mitjà per a avaluar l'autonomia dels processadors. No solament processem més ràpidament del que creu Fodor sinó que, a sobre, el treball de computació és més difícil del que pensa. A més, deduccions relativament complexes - de tipus pragmàtic- també es realitzen a velocitats sorprenents.

Dins els estudis de la percepció de la parla un primer pas i fonamental consisteix en establir les unitats que l'usuari d'aquesta parla discrimina del continuum que percep. Aquestes unitats poden tenir mides diferents; un discurs, una oració, un sintagma, una paraula... però unitats com les paraules estan en un estadi molt posterior a la percepció del senyal. Hi ha un nivell intermig entre els elements del lexicó i el senyal (Liberman [1970]; Elman i McClelland [1986]). Tal nivell intermig ha d'estar configurat per alguna unitat: les proposades i més estudiades han estat el fonema i la síl·laba.

Els primers treballs en percepció de la parla tenien com a premissa bàsica el fet que hi havia una correspondència unívoca entre la informació que hi ha al senyal acústic i els segments resultants de l'anàlisi lingüística feta per l'individu oïdor. Els estudis experimentals han vingut a demostrar que un segment del senyal acústic pot dur informació sobre alguns segments fonètics que el succeïran. A més, pot donar-se el cas que un segment d'un senyal acústic molt diferent d'un altre siguin percebuts com a iguals; altres senyals poden "sonar" diferent segons el context.

Així, doncs, les teories que afirmen que els segments de l'anàlisi poden ser definits exclusivament per les propietats del senyal físic són teories pobres; tornem a la importància del "top-down".

L'única classe de teories acceptables és aquella que inclou informació d'alt nivell lingüístic en els primers estadis de reconeixement

Pisoni [1987], p. 17.

Però aquesta classe de teories tenen dues implicacions lligades a la hipòtesi fodoriana: els processos d'alt nivell influeixen en els de baix nivell, fet antimodular; a més a més, aquesta influència no sembla minvar la velocitat del processament.

Parlem ara no només de la interpretació fonèmica -que és la ideal per a Fodor- sinó també de la lèxica.

Els 250 milisegons que triguem en reconèixer una paraula des del seu inici són, de fet, tan poc temps que els considerem insuficients per a permetre el seu reconeixement en base al simple senyal físic¹¹³. Ha d'haver alguna mena d'ajuda extra¹¹⁴ -per exemple contextual- que faciliti aquest reconeixement tan ràpid. Ben bé a l'inrevés de Fodor; ell pensa que si es tracta d'un procés ràpid és gràcies a la seva autonomia; nosaltres pensem que ho és gràcies a alguna mena d'ajuda de caràcter superior. L'accés **monitoritzat** -seguint models explicatius de logogén o cohort o del que sigui- a un stock de lèxic i de selecció dins d'aquest d'un ítem concret ens sembla un procés massa similar a d'altres com perquè sigui exclusivament

¹¹³- SEBASTIÁN [1993].

¹¹⁴- SIGUAN [1986], pg 114.

lingüístic¹¹⁵, quan tractem el llenguatge de signes veurem que la interpretació dels signes utilitza un mecanisme idèntic i, en canvi implica un sistema d'entrada -el visual- completament diferent. La velocitat en aquest darrer cas també és sorprenentment ràpida.

Anem a pams, primer discutirem quina pot ser la unitat de segmentació de la parla. Per fer-ho seguirem alguns estudis de Sebastián Gallés de la Facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona.

Liberman *et al.* [1974] demostraren experimentalment que els fonemes no podien ser la unitat bàsica; la noció de fonema s'adquiria via aprenentatge de la lectura, corroborant-ho Morais *et al.* [1979] amb l'estudi experimental d'adults analfabets.

Es dona el cas, però, que els diversos estudis que s'han fet per donar el rang d'unitat bàsica a la síl·laba han donat diferents resultats segons es tracti d'una llengua o una altra. Per exemple, en francès els temps de reacció dels individus als experiments reforça la idea que els parlants segmenten la parla en síl·labes (Mehler, Dommergues, Frauenfelder i Seguí (1981)); en canvi, en anglès, llengua difícilment síl·labificable, no es registra el mateix efecte (Cutler *et al.* (1983, 1986)). En castellà sembla que els individus no necessiten percebre tota la síl·laba per identificar-la donada la gran "transparència acústica" d'aquesta llengua (Sebastián *et al.* (1992)).

A la Facultat de Psicologia de la Universitat de Barcelona, al Departament de Psicologia Bàsica s'han estudiat les dades d'un experiment realitzat per esbrinar la influència de la posició de l'accent a l'hora de relacionar el senyal percebut amb un element de l'stock lèxic, i, per tant, per

¹¹⁵. "El lèxic, per tant, és un component amb múltiples facetes, esplendorós, molt estructurat i independent, però *interdependent* en els seus subcomponents i en les seves *connexions no lingüístiques*", diu Emmorey i Fromkin [1988] (la cursiva és nostra).

conèixer la rellevança de la posició accentual o mètrica en el reconeixement d'unitats de la parla.

Sota la hipòtesi de què no relacionem el senyal amb un element del lexicó fins que no sentim la primera síl·laba tònica, els resultats dels experiments -forçat mitjançant la recerca d'una unitat amb significat dins una pseudoparaula- haurien de mostrar que si la primera síl·laba de la paraula és l'accentuada, aquella paraula es reconeixerà més aviat que si està en qualsevol altra posició. Si la hipòtesi no es basa només en la síl·laba accentuada, sinó en el "peu" o composició de tònica + (àtona) + (àtona)¹¹⁶ fins que no aparegui un segon accent o un final de paraula, no es podrà donar configuració al "peu". Així, si una paraula està formada per una síl·laba tònica, una d'àtona i una altra tònica (T + A + T) es reconeixerà abans que una forma per una síl·laba tònica i dues d'àtones (T + A + A).

Per a l'experiment es treballà amb quaranta-vuit estudiants de primer de Psicologia, la llengua dominant dels quals és el castellà, parlat a casa seva des de petits i en la què han estat educats durant la major part de llur escolarització. El material o estímuls foren trenta-dos quadruplets de pseudoparaules bisil·làbiques, una síl·laba de les quals era una paraula. Aquesta paraula monosil·làbica en el primer quadruplet era situada al principi de la pseudoparaula essent tònica, al segon quadruplet al principi àtona, al tercer quadruplet al final àtona i al quart al final tònica:

1- PÁNREL

2- PANRÉL

3- RÉLPAN

4- RELPÁN

Els temps de reacció varen ser els següents: pel cas 1: 850 ms., pel 2: 847 ms., pel 3: 807 ms. i pel 4: 751 ms.:

¹¹⁶- Els parèntesis s'han d'entendre com a opcionalitat d'allò que inclouen.

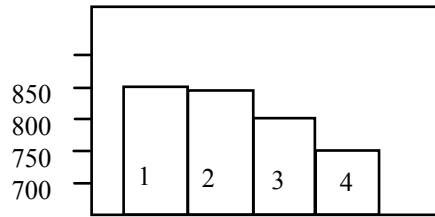


Diagrama de barres de les dades

Tal i com es veu al diagrama, la diferència entre les dues primeres columnes és quasi imperceptible, mentre que entre la tercera i la quarta és considerable. Per tant, si la paraula (en aquest cas “pan”) està situada al principi de la pseudoparaula es triga el mateix temps en accedir al lèxic tant si és tònica com si és àtona, mentre que si la paraula està situada al final de la pseudoparaula aquest accés es fa més ràpidament si és acentuada que si no ho és. Per passos (hipotètics) de processament:

Pánrel:

- 1- Un “peu”. Envia la peça sencera al lèxicó: falla.
- 2- Envia la segona síl·laba: falla.
- 3- Envia la primera: encerta.

Panrél:

- 1- Desestima la primera síl·laba. Envia la segona al lèxicó (on comença el “peu”): falla.
- 2- envia la primera: encerta

Rélpan:

- 1- Un “peu”. Envia la peça sencera al lèxicó: falla.
- 2- Envia la segona síl·laba: encerta.

Relpán:

- 1- Desestima la primera síl·laba. Envia la segona al lèxicó: encerta.

Velocitat.

Aquesta esquematització dóna compte de la diferència que hi ha per una banda entre les columnes 1 i 2 i, per altra, les columnes 3 i 4. Potser a la 2 (panrél) es triga més temps que a 3 (rélpan) perquè el parlant està donant per bona al pas 2 una síl·laba que al pas 1 desestimava.

Això comporta el següent: no solament hi ha un procés cap endavant en la interpretació de la percepció acústica de la parla, sinó que quan falla hi ha un procés enrera des de l'última síl·laba percebuda cap a la primera; o sigui, no tornem a processar de nou el senyal sencer, cosa que implicaria una major despesa cognitiva. És clar que aquestes dades tant es poden explicar des de la hipòtesi dels "peus" com des de la més elemental de la tonicitat. Per atorgar més pes a una que a l'altra caldria una nova sèrie d'experiments en els que les pseudoparauls fossin més llargues.

De ser certes aquestes conclusions, no solament tindriem una hipòtesi diferent a la fonètica i a la sil·làbica, sinó que n'aportariem una que posaria en quarantena la idea de la linealitat de la interpretació de la percepció amb aquest moviment endavant i endarrera fins a trobar la relació de les unitats percebudes amb les unitats del lèxicó. Fins a quin punt una teoria tan ben establerta i contrastada, així com intuïtiva, com la linealitat, podria trontollar amb unes observacions com aquestes? La teoria es podria mig mantenir restringint l'abast d'aquests moviments enrera, de manera que el seu àmbit sigui molt limitat (just a l'inrevés dels lapsus freudians), però això s'hauria de provar amb altres experiments.

De fet, acceptar la proposta de la "marxa enrera" té més implicacions teòriques. Posem el cas que sigui certa, un cop no s'ha reconegut res a *Rélpan* (que és un sol "peu"), quin estatus tindria un mecanisme de revisió? Potser que quan l'estratègia falla, l'oient adopta una alternativa sil·làbica enrera com exposava suara? Aquesta doble estratègia vindria a ser un calc del model de "doble ruta" del procés de lectura aplicat a la percepció auditiva de la parla.

Hom podria pensar que ens hem allunyat del tema de la velocitat, però desseguida el reprendrem i ho lligarem tot.

Què té a veure aquesta monitorització, aquest anar endavant i enrera o l'esbrinar la unitat de processament primària amb la velocitat? Només en què és un fet que es produeix molt depressa? No, almenys no només.

Joanne L. Miller¹¹⁷ fa notar que la velocitat interpretativa -en els seus estudis, respecte de la fonètica- és variable; va lligada evidentment, a la velocitat de l'emissió i aquesta pot ser molt diversa. L'oïdor és capaç d'interpretar com a iguals dues síl·labes la durada de les quals sigui molt diferent. Inclús a nivell fonètic, la variació de la velocitat en què ha estat emès un mateix fonema en dues emissions distintes pot ser desestimada per l'interpretador; és el que s'anomena "percepció categòrica"; o sigui la capacitat de percebre com a iguals dos senyals físicament diferents encara que hi hagi molt poca diferència física gràcies a mecanismes reguladors:

Els oïdors han de processar la
parla d'alguna manera depenent respecte de la
velocitat (de l'emissió)

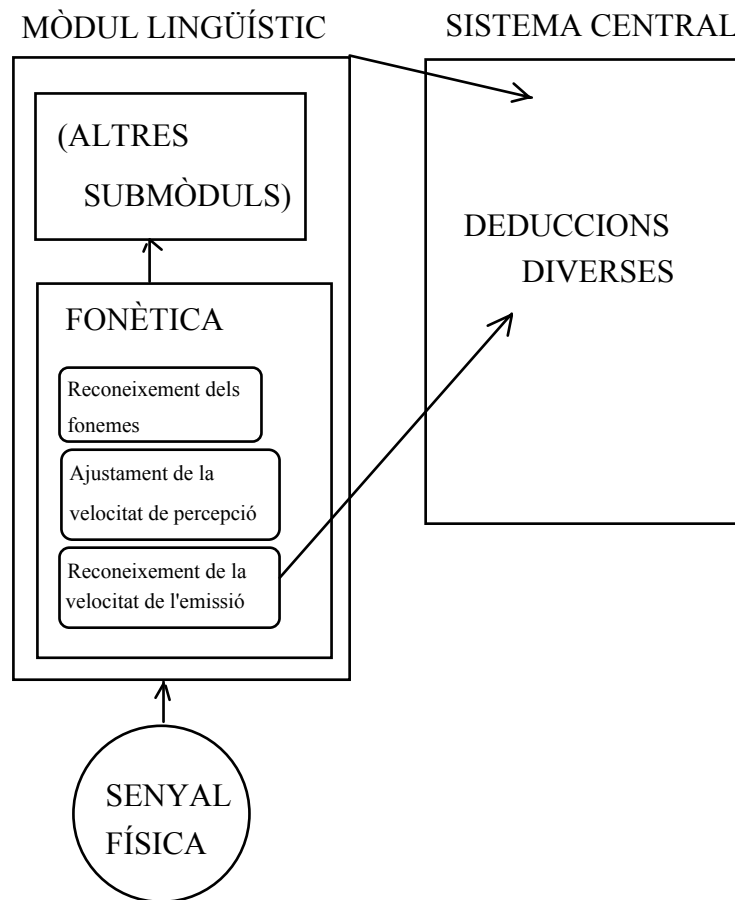
Garfield [1987], p. 309.

L'article de Joanne Miller se centra en l'obligatorietat de l'ajustament de la velocitat perceptiva respecte de la de l'emissió. Sembla que demostra que és així i que això reforça la idea de què existeix un mòdul -o submòdul fonètic-. Però anem una mica més lluny. Evidentment ajustem la nostra capacitat perceptiva a la de l'emissió, sembla que és un fet obligatori, i, a més, automàtic, però també és bastant evident que aquesta informació sobre la velocitat és usada per a altres fins. Per exemple, si sentim una pronúncia molt ràpida, inferim alguna mena d'excitació, agitació o exaltació en el parlant: ho fem obligatòriament i ho fem automàticament,

¹¹⁷- GARFIELD [1987], p. 309.

Velocitat.

també resulta que aquesta inferència es fa encara que l'emissió no s'hagi acabat i, encara més, tot i que l'emissió no tingui cap sentit:



Si aquest esquema no és vàlid, o bé perquè el reconeixement de la velocitat d'emissió no forma part del mòdul lingüístic o bé perquè el sistema central té accés a representacions de baix nivell -qüestió antimodular-, llavors també pot ser que hi hagi dos sistemes de reconeixement de la velocitat funcionant alhora, fet que tampoc no sembla massa plausible.

Que existeixi dins el submòdul fonètic un processador detector-ajustador de la velocitat afecta també a la velocitat perceptiva general. Si l'emissió té una velocitat diguem-ne "normal", llavors la percepció és ràpida perquè no fa falta reajustaments; si l'emissió és més ràpida o més lenta, llavors sí fa falta un ajustament i també és més lenta, però a més, es lentifica perquè dispara al sistema central una mena d'advertència que farà funcionar

conjuntament el mòdul lingüístic i un sistema inferencial que anirà generant hipòtesis explicatives de la ralentització o acceleració del missatge emès.

El problema de la velocitat es barreja aquí amb la qüestió de la superficialitat dels productes, l'encapsulament informatiu o l'accessibilitat del sistema central als mòduls.

La velocitat pragmàtica.

Marslen-Wilson i Komisarjevsky s'afegeixen a la polèmica antiomodularista amb un article titulat precisament "Against Modularity" (Gardfield cap. II [1987]), tot revisant un per un els punts fodorians. Ara bé, la seva revisió dona un pas enfora de la modularitat del llenguatge. Per aquests autors la hipòtesi modularista està feta a la mida de la sintaxi i abarca la forma lògica. En la línia de la Tesi que teniu entre les mans, rebutgen l'estanqueïtat lingüística:

Els processos de la comprensió
lingüística no acaben al nivell de la forma lògica
(...) Els actes psicolingüístics no suporten la
rígida dicotomia entre els dominis d'allò que és
sintàctic del que no és sintàctic, punt central de
la tesi modular.

(p. 61)

Aquests autors de l'Institut Max Planck rebutgen l'argument de la velocitat des de dos aspectes molt concrets sorgits de la seva visió del llenguatge que inclou, com pensem és natural, també els models de discurs i que per a Fodor, com que impliquen una bona dosi de raonament, de coneixement explícit, entren ja en el camp del sistema central.

En formin part o no, les proves de Marslen-Wilson i Tyler demostren que l'accés des de la percepció fins a un model de discurs és tan ràpida com

ho pugui ser des de la percepció fins a qualsevol tipus de forma lògica (p. 44 i següents).

En segon lloc, aquest accés a un determinat model de discurs també és rapidíssim, encara que impliqui inferències pragmàtiques de nivell superior. Ens trobem de nou amb què la pragmàtica és usada contra la visió fodoriana del llenguatge.

Encara hi ha més fets lingüístics lligats amb el reconeixement de formes que es produeixen de manera rapidíssima. Quan sentim en un maremàgnum de converses entrecruades el nostre nom o una al·locució que ens interessa “connectem” ràpidament amb aquella “ona”. Com es produeix aquest fet tan complex i immediat? Hi ha en general tres explicacions del fenomen anomenat “còctel”¹¹⁸:

- a) En primer lloc, la teoria del filtre d’atenció segons la qual part de la informació que ens arriba és eliminada sense ser processada. Però aquesta explicació no dóna compte de com es produeix l’eliminació.
- b) En segon lloc, el model d’atenuació (de Triesman) que postula alguna mena de mecanisme que dóna més pes a alguns senyals que a d’altres per a ser processats o desestimats.
- c) Finalment, els anomenats “models de selecció tardana” que proposen que el nostre cervell processa absolutament tota la informació i, posteriorment, decideix quina d’aquesta informació ens és rellevant.

Sigui quina sigui la teoria correcta s’ha d’acceptar que el fenomen còctel és un fet sorprenentment ràpid i complex i que sembla implicar processos d’alt nivell en estadis primerencs del processament (d’adalt a baix) tot plegat a una velocitat molt alta.

¹¹⁸- BANYARD [1991], p. 30-31.

La velocitat com a problema metodològic.

Per últim citarem aquí el que pensem és l'argument més filosòfic contra la velocitat entesa com a element útil per a verificar la modularitat d'un sistema: el de Pylyshyn (per altra banda col·laborador i defensor de les tesis de Fodor). En el seu interessantíssim *Computació i coneixement* [1984], Pylyshyn adverteix que la mesura del temps de reacció com a explicació de la complexitat d'un fenomen és molt perillosa:

(...) no podem prendre literalment la mesura del temps com una mida de la duració mental. Només podem prendre-la com un indicador indirecte (i possiblement fals) de coses com la complexitat del processament¹¹⁹

pg. 176

Pylyshyn ens fa notar que dos són els casos en què és més perillós aquest ús; en primer lloc en la construcció d'imatges mentals, i, en segon lloc, en les "funcions cognitives de nivell superior". Però la qüestió, pensem, no consisteix en no fiar-nos dels temps de reacció perquè puguin estar condicionats per imponderables, sinó perquè:

un procés mental no poseeix la propietat física intrínseca de durada, de la mateixa manera que no poseeix les propietats de posició, mida, massa, resistència elèctrica o concentració d'ions de sodi (...) tot i que l'ús del temps de reacció i d'altres mesures similars és crucial per a l'avaluació empírica de l'equivalència respecte a la complexitat, també és important comprendre de quina forma

¹¹⁹- El parèntesi és de Pylyshyn, el subratllat és nostre.

Velocitat.

aquestes mesures satisfan aquest objectiu
metodològic

p. 171.

En tot cas, en aquest capítol hem vist que tot i acceptant com a metodològicament vàlides les mesures temporals, aquestes posen en dubte la modularitat del llenguatge.

1.2.5. ENCAPSULAMENT INFORMATIU.

Tesi: *La informació tractada en cada un dels estadis d'un mòdul (submòduls) no és modificada ni pels estadis superiors ni per estadis d'altres mòduls. Si no fóra així, no es podria explicar la seva velocitat i eficiència, així com el desconeixement -inconsciència- de la manera de processar de cada estadi.*

Antítesi: *Si no pot haver una modificació d'adalt abaix, no podem explicar com es genera un discurs, perquè és un procés (modular?) clarament governat des del principi i durant la seva realització per mecanismes conscients (centrals).*

Fodor enceta el capítol (pg. 89) tot admetent que la informació lingüística processada en els diversos estadis estructurals de representació (fonètic, fonològic, lèxic, sintàctic...) pot influir en direcció descendent; que el coneixement sintàctic influeix en l'anàlisi lèxic o aquest en el fonològic. Però ràpidament deixa anar una de les seves velades ironies:

...per extensió, *qualsevol* informació de què disposi l'oient, incloent la meteorològica o l'astrològica (...) podria intervenir en qualsevol moment en el procés de comprensió.

La meteorologia o l'astrologia són camps de coneixement tan concrets i allunyats de la majoria dels actes comunicatius humans corrents, que ens resulta immediat el rebuig de la intervenció de processos superiors en els inferiors.

Encapsulament informatiu.

És clar que hi ha tantes evidències de l'esmentada intervenció que, tot descrivint-ne algunes, Fodor s'apressa a anar a l'altre extrem, a la crítica dels models "radicalment *top-down*", aquells models, com els de Shank, Neisser i Bruner, anomenats del *Newlook*.

Per Fodor només semblen possibles dos models: el *top-down* i el *down-up*, mútuament excloents¹²⁰; o bé l'estructura del món és una qüestió purament subjectiva o bé és un fenomen donat. Les experiències ens demostren que aquest vell problema filosòfic -més que psicològic- i que és present des del mite de la caverna de Plató fins a Wittgenstein passant per l'*esse est percipi* de Berkeley, no pot ésser resolt amb una dicotomia tan simple. Si la percepció fóra només un procés subjectiu (*top-down*), es faria molt difícil d'explicar la intersubjectivitat, això és; com dos subjectes amb creences i expectatives diferents decodifiquen de la mateixa manera un mateix senyal. Portant-ho a les seves darreres conseqüències, la comunicació no seria possible. Diu Fodor:

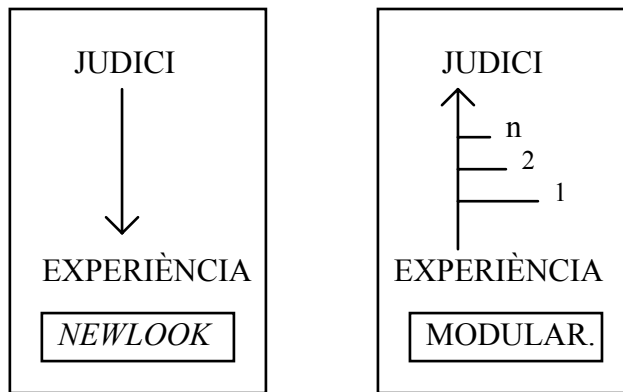
Si ja sabéssim com són les coses,
quina necessitat tindriem de veure-les?

(pg. 102)

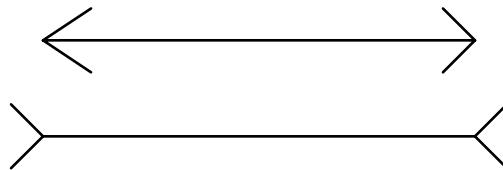
evidentment sabem quelcom de les coses quan les veiem, si ja les havíem vist abans, les relacionem amb aquella imatge mental de la nostra memòria, si no les havíem vist mai, busquem analogies amb experiències anteriors per tal de fer-ne una classificació almenys provisional.

A l'altre cantó tenim el processament de la informació com una seqüència jeràrquica de passos que s'apliquen automàticament i inevitablement en contacte amb l'estímul:

¹²⁰- Val a dir, però, que per a Fodor és possible la circulació *top-down* "dintre del mòdul", contra altres modulacionistes més estrictes com Forster (vegeu CARSTON [1988]). El més probable és que les dues concepcions tinguin part de raó (BANYARD [1991], pg. 179).



L'exemple clàssic del *Newlook* és la reconstrucció per part del subjecte de paraules fonèticament mutilades. En la teoria modular l'exemple que se sol citar és el de les fletxes de Muller-Lyer que són reconegudes com a diferents tot i que tinguem coneixement de què són efectivament iguals pel que fa la llargada:



Un segon exemple que mostra evidències de la postura *down-up* és l'anomenada descàrrega de corol·lari, segons la qual la visió i el centre neural encarregat del moviment del cap es coordinen de tal manera que el moviment del cap pot no correspondre's amb el de l'escena (podem moure un dit davant nostre i no haver de moure el cap per a seguir-lo i a l'inrevés, moure el cap d'una banda a l'altra deixant la mirada fixa en un punt) una coordinació del tot aliena al raonament conscient:

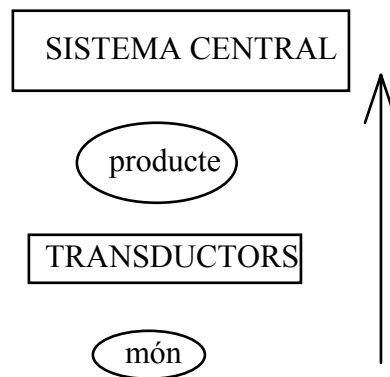
Allò que caracteritza la percepció és que permet descobrir com és el món malgrat que aquest resulti ésser *diferent* de com esperàvem

(pàg. 102)

Encapsulament informatiu.

aquest argument, però, pot capgirar-se: “allò que caracteritza la percepció és que permet descobrir com és el món gràcies a què li trobem una forma intel·ligible”, com pretenia la Gestalt.

Entendre el llenguatge segons l'esquema següent i “només” segons aquest esquema, bé impossibilita la producció del llenguatge, bé aquesta es pot considerar un mòdul diferent o bé no es pot considerar un mòdul:



Si el llenguatge tot ell és un mòdul -percepció i producció-, i pensem que ha de donar compte d'un món “inesperat”, hauríem de pensar que les nostres produccions lingüístiques són inesperades inclús per a nosaltres mateixos, hauríem d'estar sorpresos de tot allò que surt de la nostra boca. Tota aquesta argumentació ens porta a pensar que el concepte de modularitat no regeix per al llenguatge com a fenomen unitari, en tot cas només per a “percepció lingüística” o bé hem d'acceptar la teoria proposada en aquesta Tesi: que la modularitat és una qüestió de grau i que el llenguatge és internament i de manera laxa modular:

Existeixen dos mòduls del llenguatge o només un en el que les corresponents operacions d'aducte i educte (anàlisi i planificació de l'oració; percepció i

producció de la parla) es basen en la mateixa gramàtica?

Carston [1988]

Per dues vegades en aquest capítol, Fodor atribueix un valor darwinista a aquesta propietat dels processos d'entrada -l'una citant a Pylyshyn, l'altra a Ogden Nash-. El fet que les creences, les presuposicions o les metes no afectin als processos d'entrada fa que aquests siguin més operatius, més ràpids, en la mesura que ho siguin, més possibilitats té l'individu de no ser depredat:

Convé que la identificació perceptiva de panteres sigui el més ràpida possible

(pàg. 105)

suposant que això sigui cert, que els sistemes d'entrada siguin impenetrables per l'experiència emmagatzemada en el sistema central, res no ens separaria de la resta d'espècies, i estem acceptant des de fa molt que el nostre llenguatge és característic de l'espècie. Els sistemes d'entrada d'altres animals serien impenetrables pel seu -en teoria- petit sistema central. Pensem, en canvi, que l'èxit adaptatiu de la nostra espècie rau precisament en el contrari, en no "fiar-nos" només de la informació aportada pels sistemes d'entrada, sinó modificar-la, fer hipòtesis prèvies, en no actuar només en virtut d'actes reflexos i en tenir una influència del raonament en els processos inconscients.

Fodor diu que tanquem les parpelles quan s'acosta un dit al nostre ull, encara que sapiguem que no ens arribarà a tocar, ara bé, és això extrapolable a la decodificació lingüística? La interpretació d'una frase es fa d'una manera reflexa i computacional, pensa Fodor, però l'acte "reflexe" d'interpretació lingüística és assèptic en el mateix grau en què ho és l'estirada de cama després del cop de martellet al genoll?

Encapsulament informatiu.

Sempre tanquem les parpelles, sempre estirem la cama... l'acte reflexe es produeix sempre de la mateixa manera; es produeix sempre de la mateixa manera la interpretació d'una frase?

Fodor diu que ni que sigui el nostre millor amic i que creiem en la seva infinita bondat, si acosta el seu dit ràpidament al nostre ull, el tancarem. Interpretem de la mateixa manera la mateixa frase enunciada pel nostre millor amic que pel nostre pitjor enemic? Reaccionem igual si ens diu "anem al llit?" la nostra parella que si ens ho diu el rector de la nostra parròquia, interpretem el mateix? El copet de martell ens fa fer el mateix a la platja que al cim de l'Himàlaia. La frase "vens gaire per aquí?" no és interpretada idènticament: a la platja és una pregunta i a l'Himàlaia una broma. És clar que Fodor diria que la interpretació de la "pregunteïtat" o "bromeïtat" de la frase és cosa del processador central:

les computacions necessàries per arribar a l'apreciació de les intencions comunicatives del parlant no figuren entre les que realitza el mòdul de comprensió del llenguatge com a tal

(pàg 110)

què és "comprendre el llenguatge" i doncs?, un mòdul computacional tan complex i competent com ho és el lingüístic, capaç de discriminar fonemes velars de fonemes palatals, no pot discriminar una interrogació retòrica d'una interrogació pertinent? És la diferenciació entre interrogativa total i parcial un procés central, també? És la modulació, la prosòdia una qüestió solament lingüística o no? Els límits de la fonologia i la fonètica, allò que ens els manuals de pronúncia ocupa els darrers capítols, representa un dels límits de la modularitat. És sensació o percepció el fet de captar un to irònic?

1.2.6. SUPERFICIALITAT DELS PRODUCTES.

Tesi: *Un mòdul elabora computacionalment el continuum sensorial que capta (obligatòriament i ràpidament) en nivells de representació interna diferents fins arribar a un producte superficial accessible al sistema central. Els productes intermitjos no són accessibles al sistema central.*

Antítesi: *Existeix un nivell intermedi entre els productes superficials de cada mòdul i el sistema central que permet “traduir” aquests productes entre ells. Hi ha evidències de què els humans tenim consciència d’alguns processos modulars.*

Si comparem la recepció d’un enunciat lingüístic amb la ingesta d’aliments, podríem dir que el mòdul estaria compost per l’aparell bucal, l’esòfag i l’estómac i per les funcions distintes i els processos realitzats per aquestes parts. L’aliment es reconeix com a tal per les papil·les gustatives (primer nivell representacional) es tritura i barreja amb la saliva donant-li una forma suau per tal que penetri bé a la gola i afegint-li els enzims necessaris per a la seva arribada a l’estómac (segon nivell representacional), un cop allà el tractament dels àcids s’encarregarà de donar una forma assimilable per l’organisme al bol alimentici (tercer nivell representacional). Cada aliment tindrà un tractament diferenciat, per exemple la carn necessitarà un mecanisme bucal especialitzat (ús de les dents i queixals) que no serà requerit per a la llet; així mateix passarà amb els moviments de l’esòfag i les mesures àcides de l’estómac, però l’organisme només assimilarà l’aliment si està convenientment presentat.

Aquesta metàfora, una mica barroera, intenta explicar la necessitat de què la informació es presenti al sistema central en l’anomenat “llenguatge del pensament”, dins la teoria fodoriana. Alguns investigadors pensen que això ha de donar-se exclusivament de forma proposicional,

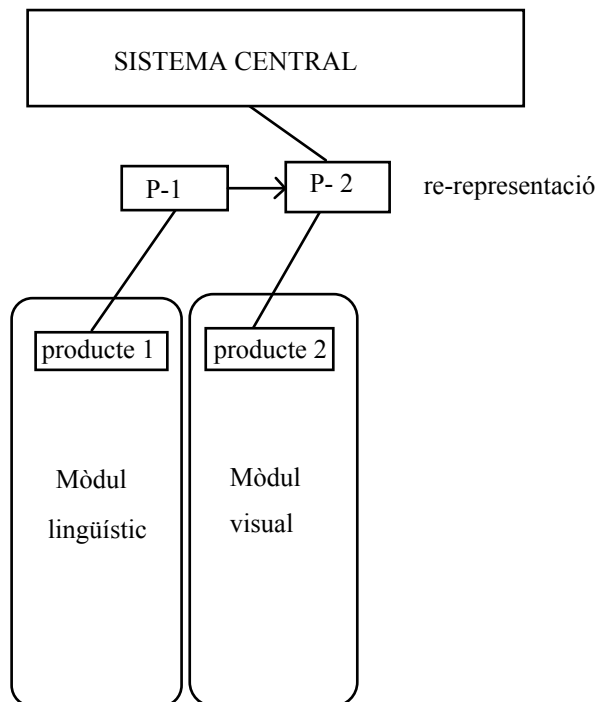
Superficialitat dels productes.

d'altres admeten una mena de representació ideàtica o visual, com si s'anés muntant un escenari mental amb el seu decorat, els seus actors...:

Mandler ha postulat la formació
de representacions icòniques i esquemàtiques
mitjançeres entre la percepció i el llenguatge

Karmiloff [1992], p. 71.

No té per què haver un sol “idioma” o “llenguatge del pensament”, pot ser que es donin diferents llenguatges, com demostrarem en parlar de la percepció numèrica. Per a Karmiloff, encara hi hauria un lloc intermig que anomena re-representacional (RR) i que permetria al subjecte “traduir” el producte d'un mòdul al llenguatge d'un altre mòdul, suposant, com diem, que les representacions de sortida de cada mòdul fossin de diferent tipus:



La re-representacionalitat (o model RR) de Karmiloff explicaria per què en l'adquisició del llenguatge de signes dels sords (ASL; American Sign Language) es donen casos com el següent: els signes usats en ASL per a la referència pronominal (jo, tu, ell...) presenten en els nens i les nenes els

Els límits de la modularitat lingüística.

mateixos patrons d'equívoc que els signes lingüístics, quan hom tendeix a pensar que s'usen d'una manera menys elaborada, superficial o directa. Sovint, fan servir els signes de "tu" per a referir-se al "jo" i els noms propis per a referir-se a "ells", malgrat que en una etapa anterior els utilitzessin correctament. Això vol dir que l'usuari del sistema passa per alt "el caràcter indicatiu" per a centrar-se en el "caràcter formal"; reescriu el signe manual en un format lingüístic.

Apart de l'accessibilitat limitada del sistema a les representacions intermitges, Fodor pensa que la informació contextual sobre els enunciats no és necessària per a entendre'ls, en canvi, la inversa no és possible: si no hi ha enunciat gramatical la inferència contextual no té cap base sobre la que aplicar-se. Ell ens planteja l'exemple de la ironia. La ironia ha de passar per dos processos, primer el d'enunciació gramatical i després l'afegit contextual:

- 1- En Joan diu "B" sobre la Maria
- 2- "B" té una forma gramatical.

- 3- En Joan, en realitat, vol dir "C"
- 4- La Maria entén "B"; la Cristina entén "B" però infereix "C".
- 5- En Joan i la Cristina riuen mentre la Maria fa cara de circumstància

El pas 4 és plenament modular pel que fa la Maria, es queda en la forma gramatical, això és; superficial. En canvi la Cristina dóna un pas més enllà tot aplicant informació contextual que li permet captar la intenció comunicativa d'en Joan, aquest pas surt enfora del mòdul (pg. 127 de Fodor [1983]). La ironia s'aplica després de què l'enunciat hagi estat entès, el que implica que no és el mateix comprensió que inferència:

Noteu, però, que aquest postulat
(el de la superficialitat) es refereix als processos
de comprensió i no pas a operacions
d'inferència que poden aplicar-se a la

Superficialitat dels productes.

representació interna de l'enunciat *després* de
què aquest hagi estat entès.

Aquells processos que es produeixen a l'interior del mòdul són susceptibles de ser reflectits en alguna mena d'algorisme, mentre que aquells produïts dins el sistema central no ho són, diu Fodor, per tant la comprensió és algorísmica i la inferència no. Al marge de què això sigui acceptat (i a nosaltres ens sona molt estrany que la inferència no pugui ser algorísmica) la reflexió fodoriana presentada de la manera defensiva com ho és, contraposada a la "ciència cognitiva dels gurús de la costa oest d'Estats Units", dibuixa un funcionament dual en el que primer treballem irreflexivament i després reflexivament sobre els productes. Com tota dualitat presenta el problema del contacte entre els dos ens.

1.2.7. ARQUITECTURA NEURONAL ESPECÍFICA.

Tesi: *Les diverses facultats humanes, entre elles el Llenguatge, tenen un correlat físic en l'escorça cerebral; en grups neuronals específics per a cada una d'aquestes facultats.*

Antítesi: *Tota facultat humana implica en els seus processos no solament feixos neuronals clarament definits en l'escorça sinó enllaços amb nivells més profunds del cervell, estructures més primitives d'aquest i interrelacions amb d'altres àrees. Quan més complexa i abstracta és la funció que pretenem definir en termes físics -biològics- menys ens hem de fixar en zones delimitades i més en àrees compartides. El Llenguatge és un cas paradigmàtic de treball en comú de diverses àrees.*

Una de les tesis bàsiques del modulacionisme en qualsevol dels seus sentits és, com hem dit, la interrelació entre l'arquitectura funcional del mòdul lingüístic i l'arquitectura neural:

Els sistemes d'entrada es troben associats a una arquitectura neural fixa (...) tots aquells casos d'estructuració neural masiva als que hom pugui atribuir (...) una funció cognitiva de contingut específic semblen estar relacionats amb l'anàlisi de les entrades, sigui aquest lingüístic o perceptiu. En suma, no coneixem cap centre cerebral responsable del *modus ponens*.¹²¹

Fodor, en aquest aspecte fisiològic, marca una diferència entre els sistemes perceptius i el llenguatge per una banda i el sistema general de

¹²¹- FODOR, J. [1983], p. 138-9.

Arquitectura neuronal específica.

raonament, per l'altra: l'especialització neural dels primers. Fodor argumenta que aquesta especialització és "natural", doncs permet la rapidesa d'accés a la informació gràcies a l'establiment de vincles físics permanents. Aquest fet és un dels que atorguen als sistemes d'entrada la qualitat de modulars o d'encapsulats. Si aquest argument no té una base experimental (del tipus que ens donen les tècniques de ressonància magnètica, els TACs, PETs o SPECTs¹²²), llavors podríem aplicar-lo semblantment -en contra de Fodor- a la seva darrera frase: el *modus ponens* té una configuració neural específica, diferent del *modus tollens*, per exemple, per tal que aquests dos processos lògics siguin més ràpids.

El fet de recórrer a la velocitat com a explicació no ha de ser suficient, de la mateixa manera tampoc no ho és el principi de la mínima despesa, molt utilitzat en tots els treballs fodorians. Res no ens diu "naturalment" que el cervell respecti la llei del mínim esforç. Si fos així, en un sentit radical, el mínim esforç cerebral consistiria en no actuar o, en el millor dels casos, deixar-ho tot en mans de l'instint, dels moviments reflexos, deixar-se caure en el govern del sistema vegetatiu.

Veient que no n'hi ha prou amb deduccions "naturals" hem de basarnos en unes dades més empíriques. Aquestes dades se'ns presenten habitualment de dues formes: observacions indirectes basades en experiments sobre els productes cognitius (sobre el llenguatge, per exemple) i observacions directes basades en les tècniques neurològiques. Les observacions indirectes s'aplicarien a les que Caplan [1987] anomena "classes naturals de la lingüística" (això és: frase nominal, oració, referent, fonema, sintaxi...) i les observacions indirectes a les "classes naturals de la neurologia" (neurona, circumvolució, sinapsi, neurotransmissor...) Aquesta dualitat no s'ha de veure com una confrontació fenomenologia-antifenomenologia, sinó com una simple divisió del treball.

¹²²- TAC = Tomografía Axial Computerizada; PET = *Positron Emmission Tomography*; SPECT = *Single Proton Emission Computed Tomography*.

Actualment ens trobem amb el problema de què tant les dades psicolingüístiques com les neurolingüístiques gairebé sobrepassen la capacitat d'anàlisi, configurant dia rera dia diferents concepcions o explicacions d'aquestes. Diu Imbert [1988¹²³]:

Davant la profusió de dades aportades per la neurobiologia en els darrers deu anys, podem preguntar-nos en quina mesura el nostre coneixement dels mecanismes neuronals modifica la nostra manera de concebre la natura del pensament i els principis que regeixen el comportament intel·ligent.

A més de la gran quantitat de dades se'ns presenta la paradoxa de què aquestes dades poden, tot i nombroses, ser parcials:

Les dades de què disposem a propòsit de la zona clàssica del llenguatge (...) es refereixen a una part reduïda de la població: adults, no esquerrans, monolingües, alfabetitzats i l'idioma dels quals no és tonal, ni el codi escrit corresponent ideogràfic¹²⁴.

Mattos [1988]

(...) només una quarta part de la població mundial.

Mayor [1991]

¹²³- IMBERT, M. [1988], p. 80.

¹²⁴- Fets culturals com aquest darrer, lligat a sistemes de càlcul visuals i tàctils -l'àbac-, fan de la població asiàtica un curiós camp d'exploració per als logopedes.

Arquitectura neuronal específica.

El propi Gazzaniga [1998] afirma tot parlant de les conclusions dels seus experiments amb persones a les que se les havia seccionat el cos callós:

Amb els anys s'ha demostrat que els nostres tres primers pacients eren inusuals.

Quin és l'estat de la qüestió en aquest final de la dècada dels noranta respecte del coneixement neurolingüístic?.

Amb un cop d'ull a les publicacions recents, ens trobem amb dues línies d'investigació diferents però completament complementàries: l'estudi de l'activitat normal i l'estudi de les disfuncions del llenguatge. Ambdues representen les dues cares de la mateixa moneda. La primera és estudiada preferentment per psicòlegs, lingüistes, filòsofs... mentre la segona és matèria de psiquiatres, neuròlegs i metges en general. Això no treu que hi hagi científics capacitats en diverses branques, com ho va ser Luria, psicòleg i psiquiatra. De fet, l'estudi de les disfuncions implica un coneixement de l'activitat normal i la majoria de tractats sobre el tema, com el de Caplan [1987], s'obren amb una introducció als models neurolingüístics clàssics, abans d'abordar el problema, en el seu cas, de l'afasiologia.

Ara bé, quins són els criteris de normalitat? Habitualment, els treballs en neurolingüística solen tractar casos bastant extrems d'anormalitat lingüística, persones adultes amb trastorns greus de la personalitat i amb afàsies, la major part d'aquestes persones amb lesions orgàniques. Aquests subjectes, tractats amb mètodes físics (cirurgians o farmacològics), han permès dibuixar mapes cerebrals explicatius de les seves disfuncions. Malgrat tot, l'experiència logopèdica, per posar només un exemple, aporta un gran nombre de pacients fronterers amb la normalitat; llur classificació dins la desadaptació quasi sempre es fa en termes de comparació estadística, amb tots els perills metodològics que això comporta: subjectivitat de l'examinador, insuficiència o parcialitat de la mostra estadística comparativa, imponderables sociològics... Aquests darrers casos i també no pocs dels

primers desdibuixen l'etiologia, el criteri clínic i compliquen (enriqueixen) les explicacions del funcionament cerebral pel que fa el llenguatge:

(...) ens podem trobar amb el dubte de qui decideix i fins a quin punt és normal la quantitat d'energia utilitzada, l'èxit de la comunicació o si una frase dita en un context correspon a l'originalitat d'una persona vivaç i creativa o a l'ocurrència patològica d'un dement¹²⁵.

L'explicació del funcionament del llenguatge ha de tenir en compte aquestes limitacions metodològiques i no evitar-les, sinó inserir-les dins la mateixa teoria.

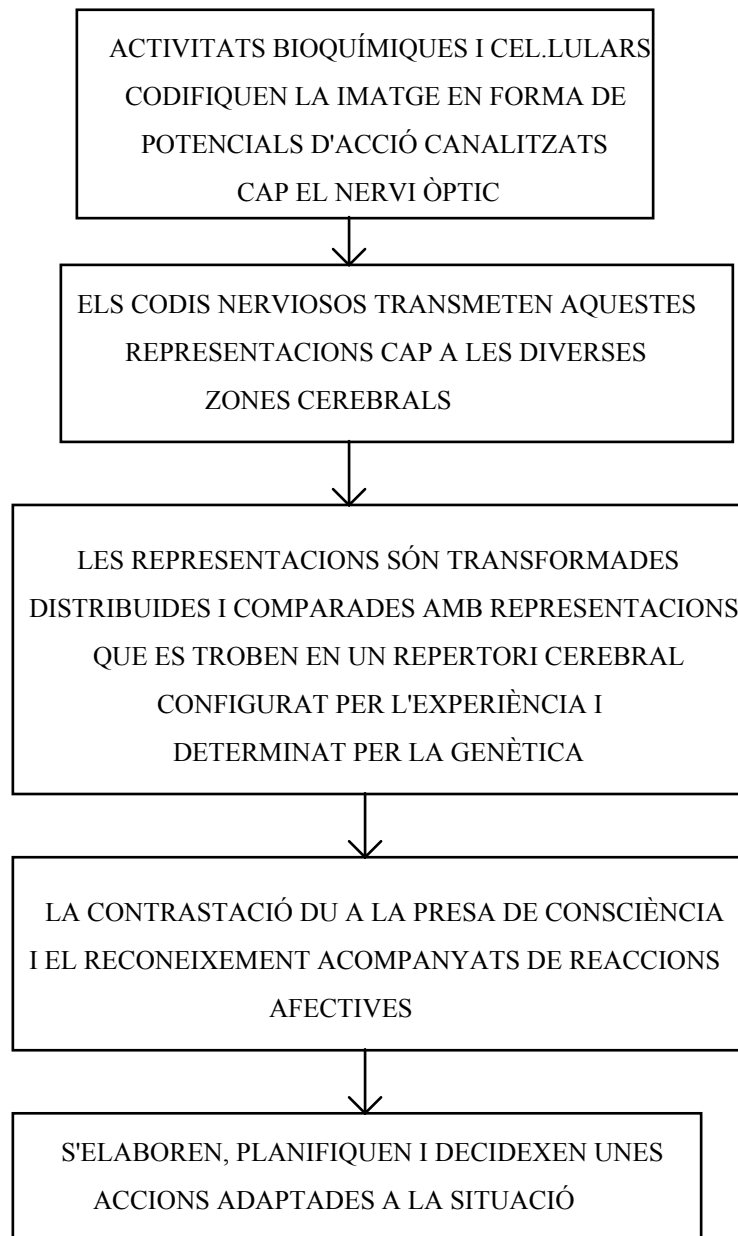
Els models clàssics de base fisiològica que expliquen el funcionament normal de l'activitat lingüística se solen basar en les investigacions de Marr respecte del mòdul visual. Aquests es podrien esquematitzar així¹²⁶:

¹²⁵- AGUILAR [1991], p. 29.

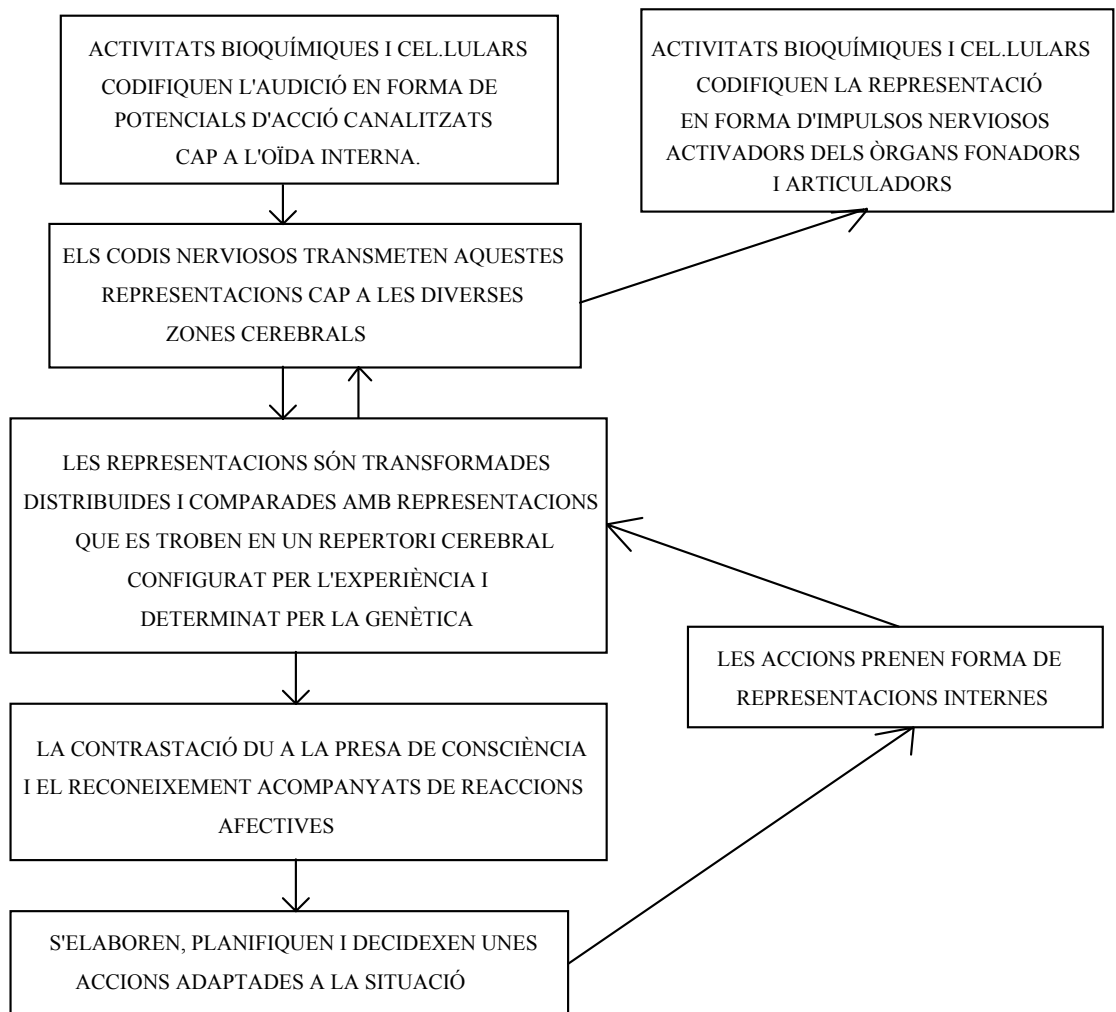
¹²⁶- El model de Marr és criticat a Zeki [1995] així com la lectura de les seves tesis:

El llibre de D. Marr, *Vision*, la Bíblia de la neurobiologia computacional visual que molts admiren i pocs entenen (...)

Arquitectura neuronal específica.



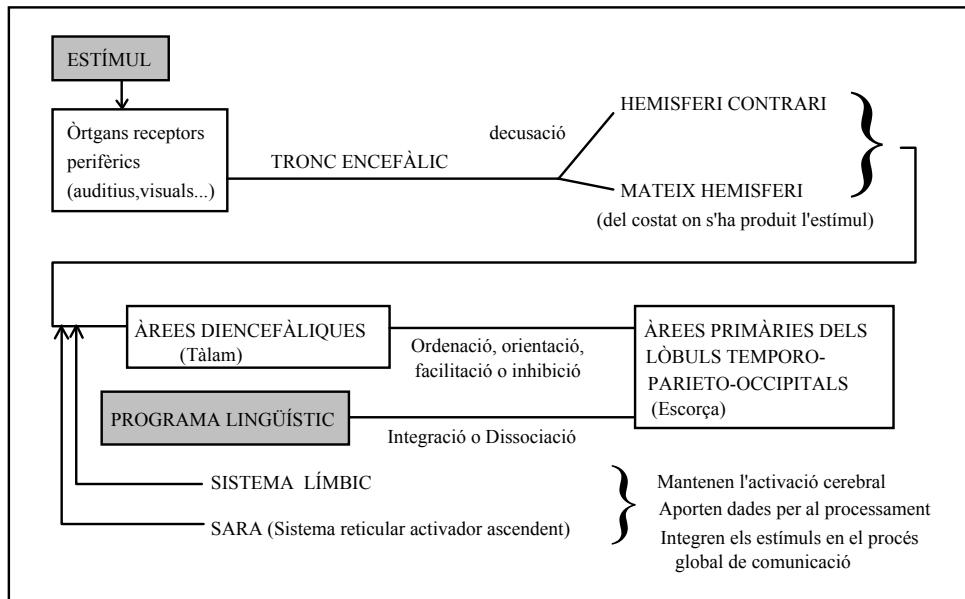
Ara bé, sembla ser que així com el sentit de les fletxes és unidireccional en l'esquema de la visió, en el llenguatge hauríem de doblar-les i afegir nous camins, vies que diferenciïn, a contracor de Fodor, el llenguatge dels altres sistemes d'entrada. Aquests són únicament sistemes d'entrada i, en canvi, el llenguatge ho és d'entrada i de sortida :



Hom podria filar més prim i incloure en aquests esquemes els termes o classes naturals de la neurologia (en l'esmentat sentit de Caplan):

Arquitectura neuronal específica.

PROCÉS DE DECODIFICACIÓ LINGÜÍSTICA (d'ORTIZ [1995])



PROCÉS DE CODIFICACIÓ LINGÜÍSTICA (d'ORTIZ [1995])



Però un anàlisi particularitzat dels models explicatius que utilitzen les classes naturals neurològiques ens permetrà veure que els conceptes fodorians d' "arquitectura neural fixa" i "funció cognitiva de contingut específic" són molt agosarats.

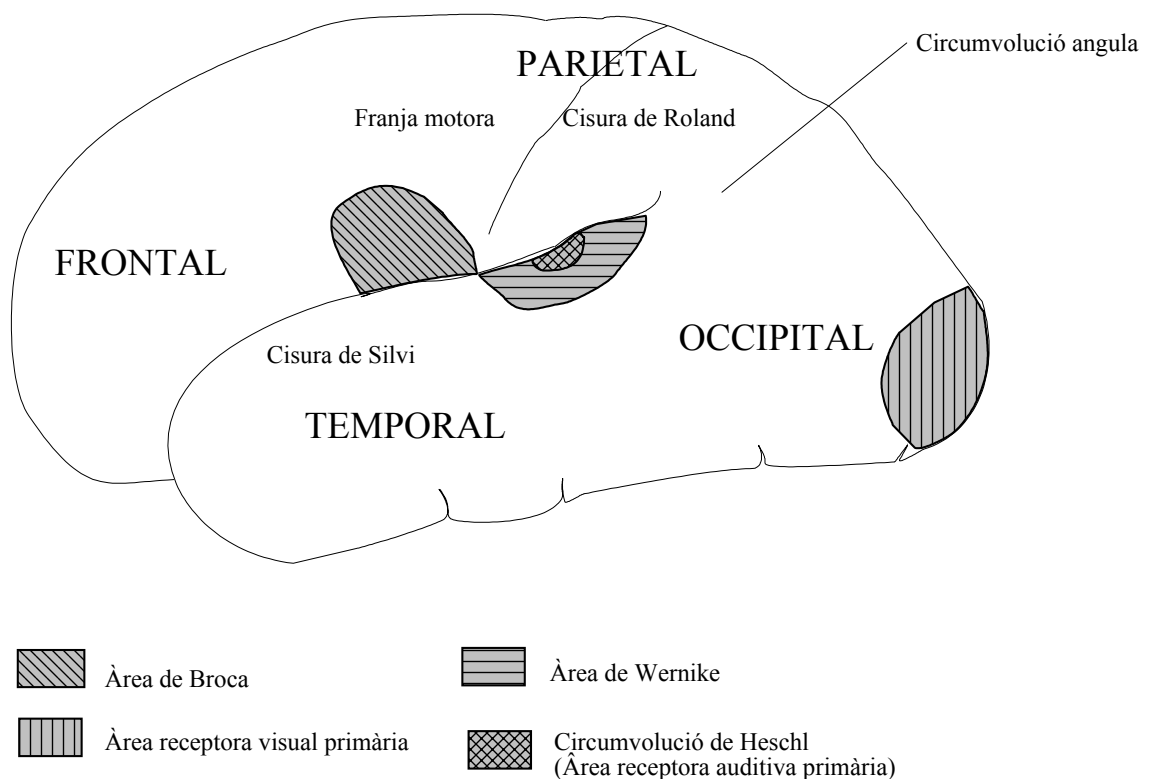
Els estudis de l'arquitectura neural relacionada amb la funció cognitiva del llenguatge es poden dividir cronològicament després de les

primeres aportacions gallianes (que anomenàrem “moderns” anteriorment) en tres grans blocs¹²⁷:

- | |
|---|
| 1.2.7.1.- EL MODEL DE WERNIKE-GESHWIND |
| 1.2.7.2.- EL MODEL DE LA PARTICIPACIÓ SUBCORTICAL |
| 1.2.7.3.- ELS MODELS RECENTS |

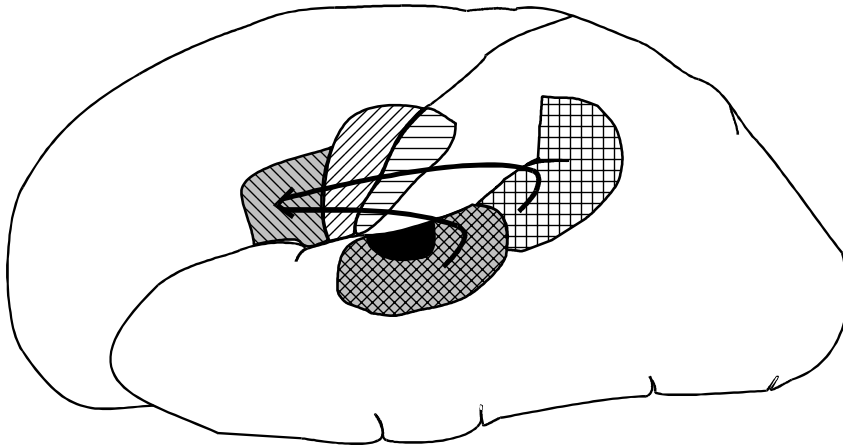
1.2.7.1. El model de Wernike-Geschwind.

Aquest model suposa que el llenguatge es produeix per la interacció de les següents zones cerebrals: àrea de Broca, àrea de Wernike, franja motora i la circumvolució de Heschl, representades en la següent figura:



i que actuarien interconnectades subcorticalment pel feix en arc:

¹²⁷- ORTIZ [1995], p. 135 i ss.



Dibuix adaptat de Peña i Bagunyà [1988], p. 21.

- ▨ Àrea de Broca ■ Àrea auditiva primària ▩ Zona P-T-O.
▧ Zona motora de la boca i els aparells fonatoris ▤ Àrea de Wernike.
▬ Zona sensitiva de la boca i els aparells fonatoris

Una ampliació d'aquest model excessivament localitzacionista -en paraules del propi Ortiz- ens duria a precisions com les esquematitzades tot seguit i que han estat i són utilitzades com a descripcions vàlides i suficients de la correlació cerebral zona-funció¹²⁸, fixem-nos sobretot en les expressions que hem marcat en negreta:

LÒBUL OCCIPITAL.

ANATOMIA: Àrea 17 de Brodmann; àrea visual primària, àrea estriada i àrea visual secundària i terciària amb funcions complexes de discriminació de colors i formes (i de símbols lingüístics) i de **relació amb altres àrees** secundàries i terciàries d'altres lòbuls. També abarca les àrees 18: encarregada de l'elaboració i síntesi de la informació visual; àrea paraestriada amb connexió amb fibres interhemisfèriques i 19, periestriada, on **s'integra la informació visual amb altres àrees corticals**. Les esmentades àrees 17, 18, i 19, **juntament amb** la parietal 39 i la temporal 37 estan implicades en el procés lector.

¹²⁸- cap. 3 d' ORTIZ [1995].

DISFUNCIONS: Agnosies visual d'objectes, simultània, de rostres, cromàtica i l'agnòsica. Aquestes disfuncions sovintment **impliquen ambdós hemisferis**.

LÒBUL PARIETAL.

ANATOMIA: És la part cortical tàctil i gustativa per excel·lència, també **relaciona multimodalment altres àrees** secundàries i terciàries necessàries per a la funció simbòlica visual o tàctil relacionades amb el llenguatge. Aquesta àrea abarca les zones 1, 2, 3, 5, 7, 39, 40 i 43 de Brodmann. La 39 o de Dejerine està especialitzada en la funció lectora. Segons Crithley¹²⁹, **hom no pot considerar aquest lòbul com una entitat anatòmica autònoma**.

DISFUNCIONS: Les lesions en aquesta àrea produeixen astereognòsia a objectes, números i lletres. Apraxies ideatòria, ideomotora, constructiva, mielocinètica, del vestir, alexia, agnòsia viso-espacial i síndromes de Gerstmann i de Balint.

LÒBUL TEMPORAL.

ANATOMIA: Abarca les zones 20, 21, 22, 37 i 38. **Es tracta d'un lòbul integrador i holístic, sense funció unitària**, bàsicament encarregat de les sensacions i de les percepcions visuals i auditives i del to afectiu i emotiu de la conducta.

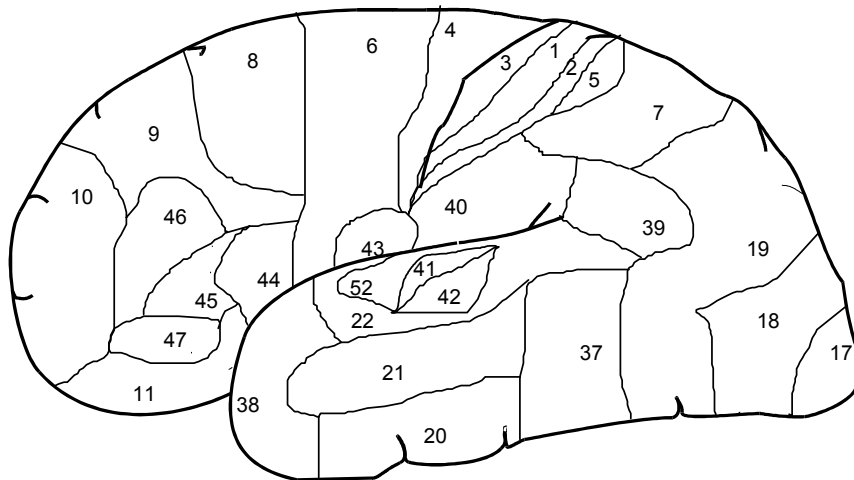
DISFUNCIONS: Afàsia de Wernike, síndrome de Korsakoff o amnèsic, amusies i acalculies.

¹²⁹- Citat per ORTIZ [1995], p. 63.

LÒBUL FRONTAL.

ANATOMIA: Abarca l'àrea motora central o piramidal, la premotora, precentral o extrapiramidal i la prefrontal (8, 9, 10, 11, 12, 13, 24, 32, 44, 45, 46, 47 de Brodmann). **Sintetitzza distintes funcions:** l'atenció selectiva, alguns aspectes de la memòria, la programació motora i integra allò instintiu amb el que és racional per la qual cosa les alteracions d'aquesta zona implicaran sociopaties.

DISFUNCIONS: Reflexes patològics, desorientació, afàsia dinàmica, fuga d'idees, manca de discurs lògic, paragnosies i paranomies, labilitat emocional, amnèsia inespecífica.



ÀREES DE BRODMANN.

Hem marcat amb negreta tots aquells sintagmes que mostren clarament la impotència per assignar una funció específica a un lloc concret. Per tot arreu trobem pluralitat de funcions, funcions compartides i inespecificitats. El mètode de descobrir zones específiques a través de disfuncions específiques no és vàlid en termes absoluts. Per posar tan sols un exemple: l'acalculia pot produir-se tant per lesions en el lòbul parietal (zones 39 i 40 de l'hemisferi esquerre) com en el temporal. I si bé és cert i indubtable que les àrees de Broca i Wernike tenen certa especificitat pel que fa un component descodificador i codificador, respectivament, també és cert

que aquest component és necessari, però no suficient per a la interpretació i elaboració completa del llenguatge. Varela [1988], p. 49, fa notar de la mateixa manera que el sistema reticular és necessari però no suficient per a certs estats (com la vigília o el son):

Allò que està dormit o despert és
l'animal, no les neurones reticulars.

Un fet relacionat amb la localització diferenciada de les zones aferents i eferents pel que fa el llenguatge, és a dir, allò que ens fa descodificar situat a una banda i allò que ens fa codificar situat a una altra, és la diferència demostrable en el període (crític?) en el que mostrem la nostra facultat de comunicar-nos mitjançant el llenguatge verbal i la facultat d'entendre el llenguatge d'altri.

Hom suposa que si hi ha diferència en el temps en què una determinada facultat es mostra respecte d'una altra, hi haurà moltes possibilitats de què ambdues pertanyin a mòduls diferenciats (o bé siguin sub-mòduls d'un comú) i, seguint les argumetacions de Fodor, aquestes facultats es corresponguin amb zones determinades de l'escorça cerebral o alguna estructura física cerebral determinada. Quant Fodor parla "d'alguna estructura física" es cura en salut, doncs no està clar que la divisió cerebral tingui unes unitats prou definides. Es començà amb les protuberàncies gallianes, seguiren les circumvolucions, després la citoarquitectura (la diferència entre tipus de neurones) i, actualment es treballa amb la diferència de neurotransmissors.

1.2.7.2. El model de la participació subcortical.

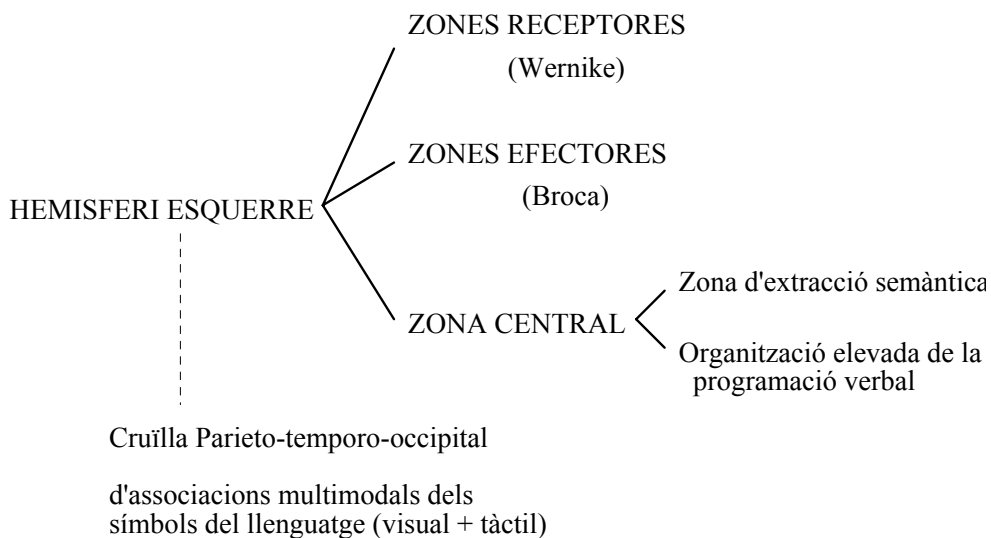
A través de l'anàlisi de les diferents disfuncions que pot presentar el llenguatge, segons hem vist, s'han dibuixat "mapes" sobre l'escorça cerebral. Ara bé, gràcies a les modernes tècniques d'investigació anatòmica s'ha demostrat que el model anatòmico-cortical, és a dir, aquell que donava

Arquitectura neuronal específica.

tota la importància del funcionament cerebral més intel·ligent, més lligat al raonament superior, a l'escorça era un model incomplet.

El model clàssic treballava sota la hipòtesi quasi-galliana de la delimitació de zones de l'escorça cerebral en funció de determinats patrons de malalties, en el cas del llenguatge sobretot l'afàsia.

Aquest model, el de Wernicke-Geschwind, diferencia en l'hemisferi esquerre tres zones relacionades amb el llenguatge:



Un model bidimensional que ha estat arraconat pels models tridimensionals que donen a les estructures subcorticals un paper rellevant en la producció i la codificació lingüística, sobretot amb una funció de control.

El model de la participació subcortical es troba esquematitzat a Peña i Bagunyà [1988] a qui seguim en aquest apartat. Aquests doctors analitzen diferents estudis de lesions cerebrals i llurs conseqüències lingüístiques, com ara l'hemorràgia talàmica descrita per Fisher a finals dels anys cinquanta, el qual observà una connexió entre l'esmentada lesió amb un

comportament afàsic. El paper del tàlem en el llenguatge el resumeix Crosson¹³⁰ en:

1. El tàlem podria estar implicat en els nivells més pregons del processament o la formulació del llenguatge.
2. El tàlem podria estar implicat en l'activació dels mecanismes corticals del llenguatge.
3. El tàlem podria regular el pas als magatzems d'informació del llenguatge.
4. El tàlem podria tenir un paper que combinaria les activitats esmentades.

Resumint: el tàlem és una mena de relé que, sota unes determinades condicions, activa o inhibeix el processament lingüístic.

Així, doncs, algunes de les zones del cervell normalment oblidades en l'estudi del llenguatge semblen tenir-hi una participació notable. A mida que es va descobrint l'acció d'aquestes zones "primitives" del cervell, el terme general d'afàsia, aquell mot amb què hom designava qualsevol tipus de problema en la producció i/o interpretació del llenguatge, es va individualitzant i es dibuixen nous quadres clínics. L'anterior esquema en el qual mostràvem la divisió anatòmica clàssica de les zones implicades en el llenguatge s'hauria d'enriquir amb les noves aportacions dels estudis neurofisiològics (i també, de l'estudi de l'hemisferi dret):

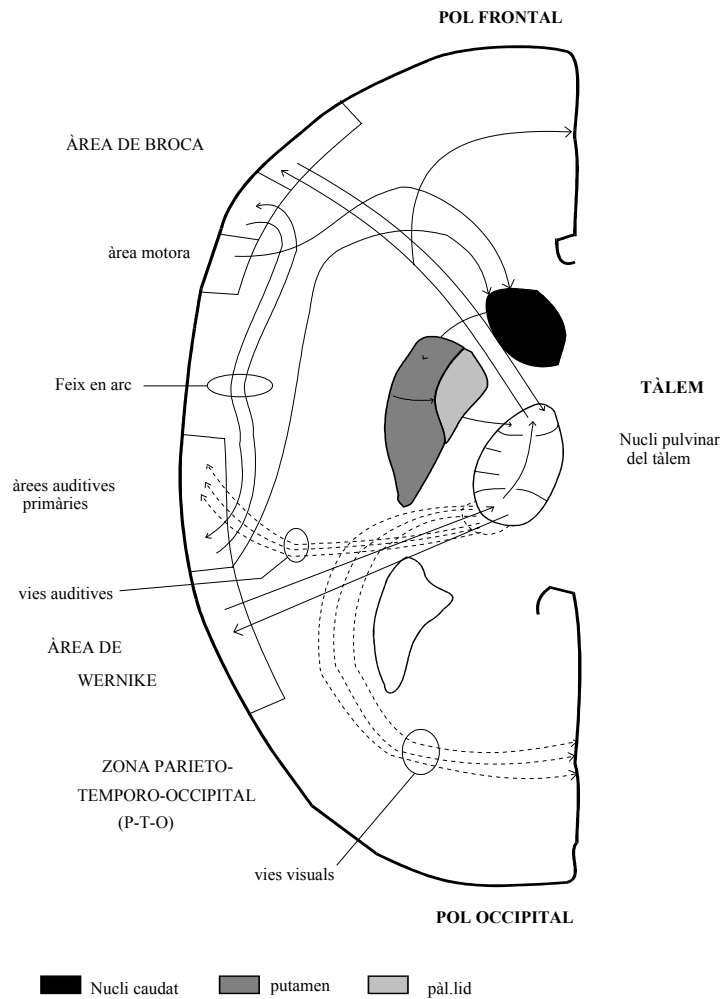
¹³⁰- Citat a: PEÑA i BAGUNYÀ [1988], p. 31.

Arquitectura neuronal específica.

CÒRTEX	SISTEMES ANTERIORS	Afàsia de Broca Afàsia motora transcortical
	SISTEMES POSTERIORS	Afàsia de Wernike Afàsia sensorial-transcortical Cruïlla PTO
SUBCÒRTEX	Afàsia dels nuclis estriats	
	Afàsia talàmica	
	Disfuncions en les vies	cortico-corticals cortico-subcorticals

El model exposat per Peña i Bagunyà implica les següents connexions¹³¹:

¹³¹- De PEÑA i BAGUNYÀ [1988], p. 34, lleugerament modificat.



1.2.7.3. Els models recents.

Últimament es treballa sota la hipòtesi de què en absència de llenguatge verbal, la plasticitat cerebral possibilita la ubicació en el lloc deixat per l'esmentada absència d'un mòdul lingüístic alternatiu, per exemple un sistema de signes. Això concorda també amb l'afirmació de què les segones llengües (L2) no es troben en llocs diferents a la materna (L1). És a dir, que un "lloc" cerebral és prou plàstic per a gomboldar dues (tres, quatre...) llengües.

Hi ha casos paral·lels a les afàsies verbals en el llenguatge de signes que semblen respectar la hipòtesi. Poizner [1987] presenta persones sordes

Arquitectura neuronal específica.

usuàries de llenguatges de signes amb lesions cerebrals que saben imitar els gestos manuals corresponents als signes del llenguatge de signes i, en canvi, no poden utilitzar-los en la construcció d'un enunciat. És potser també un cas de reescriptura? Traduïm els gestos d'aquests llenguatges a estructures més o menys profundes de caire lingüístic o el llenguatge de signes és un mòdul en sentit estricte? Què tenen a dir les modernes tècniques d'observació del funcionament cerebral?

Mentre es van millorant els sistemes de detecció i observació dels fenòmens cerebrals, van sorgint hipòtesis sobre aquests darrers. Citarem aquí algunes visions actuals diferents pel que fa la relació cervell-llenguatge: Penrose, Edelman¹³², Pulvermüller i Schumann¹³³, i Goodman¹³⁴, entre d'altres. A grans trets, el matemàtic Penrose ubica tota la qüestió del coneixement en un pla diferent del vist fins ara en aquesta Tesi: la mecànica quàntica i les microestructures intraneuronals. Edelman dóna una explicació competitiva, darwinista, del desenvolupament neuronal pretenent explicar la típica cartografia cerebral en termes de mapes assolits "després de la lluita". Schumann i Pulvermüller descriuen el component físico-neural de la parla en termes de connexions de diversos tipus entre les neurones piramidals. Nosaltres pensem que la teoria més vàlida al respecte ha de ser una paral·lela a la de Zeki [1995] respecte de la visió: la de l'especialització funcional paral·lelista.

Comencem pels autors alemanys d'UCLA i Tübinguen respectivament. Els citarem més endavant per donar compte de la seva teoria sobre el conjunt cartesià de paràmetres [+ / - motivació], [+ / - gramàtica] que utilitzen per a explicar els diferents graus d'assoliment de

¹³²- PENROSE i EDELMAN es poden trobar a: SEARLE [1996].

¹³³- PULVERMÜLLER I SCHUMANN [1994].

¹³⁴- GOODMAN i BASTIANI [1985] (utilitzarem sota el nom d'aquests autors com a referència també a: KIMELBERG, NOREMBERG KALIL i NIETO, tots ells a NIETO [1991]).

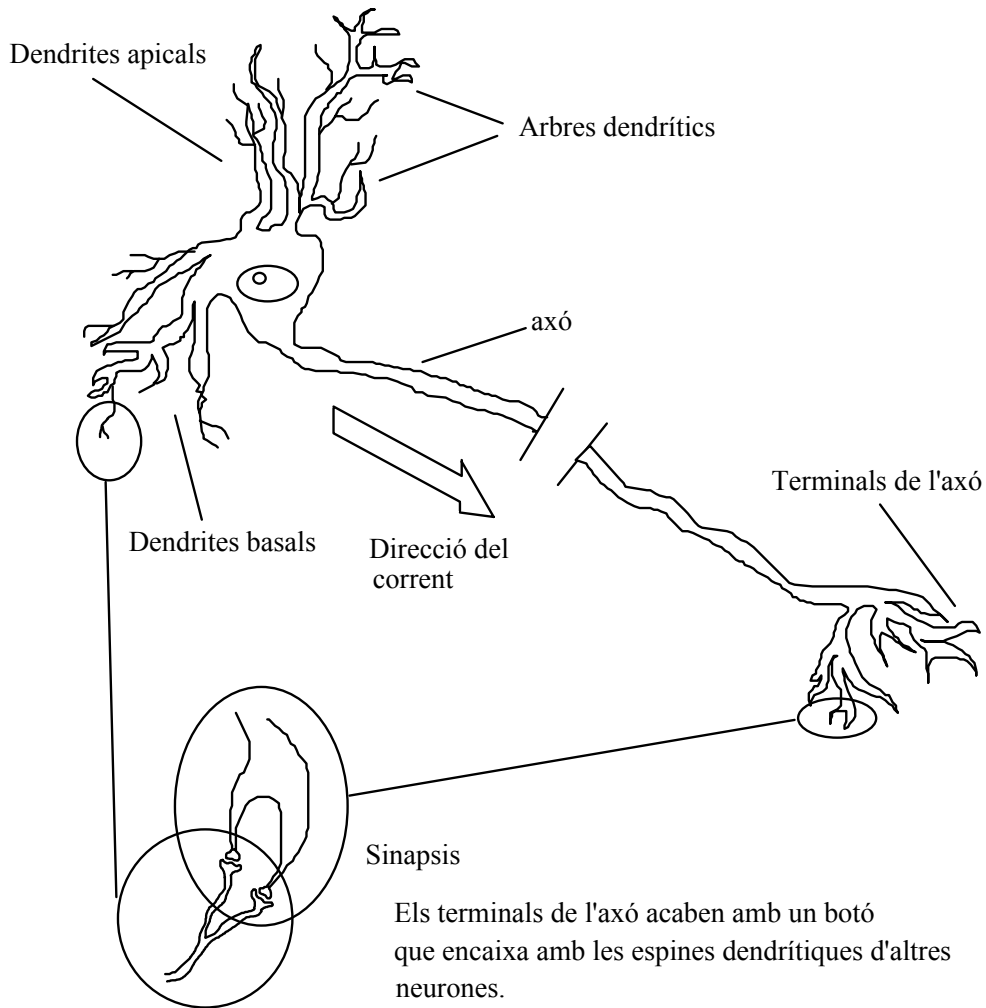
l'aprenentatge d'una llengua en diferents persones (en segones llengües, en dèficits mentals...).

La seva explicació parteix de la llei que Donald O. Hebb, de la Universitat de McGill, formulà el 1949, segons la qual un grup de cèl·lules nervioses unides per sinapsis s'associen més fortament quan aquestes s'activen al mateix moment:

Les sinapsis (d'un grup de neurones) es fan més fortes quan aquestes neurones connectades s'activen o bé simultàniament o bé amb un curt període de temps.

Pulvermüller et al. [1994], p. 691.

Arquitectura neuronal específica.

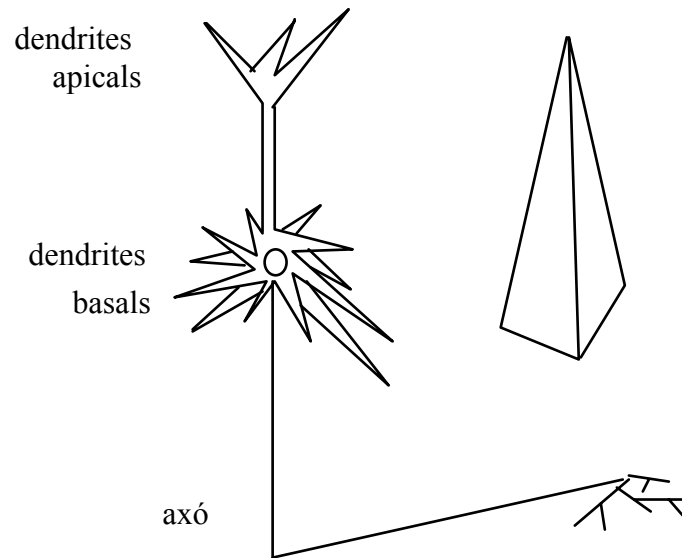


La utilització repetida de les sinapsis porta a l'anomenat reforçament de llarga durada, LTP ("long term potentiation") estudiat en conills:

la resposta sinàptica es manté constant si l'interval entre estímuls successius és igual o major a tres segons. Ara bé, si la freqüència d'estimulació s'incrementa fins a deu vegades per segon o més, després d'uns vint segons s'observa un augment considerable en l'amplitud de la resposta sinàptica.

Nieto [1991], p. 46.

Entre el conjunt de les neurones més importants en el processament de la parla són les cèl·lules piramidals de l'escorça unes de les que tenen major importància. De les relacions que s'estableixin entre elles dependrà l'aprenentatge tant del lèxic com de l'estructura gramatical de la llengua. Aquestes cèl·lules piramidals tenen les dendrites apicals bastant allunyades de les basals, d'aquí el seu nom:



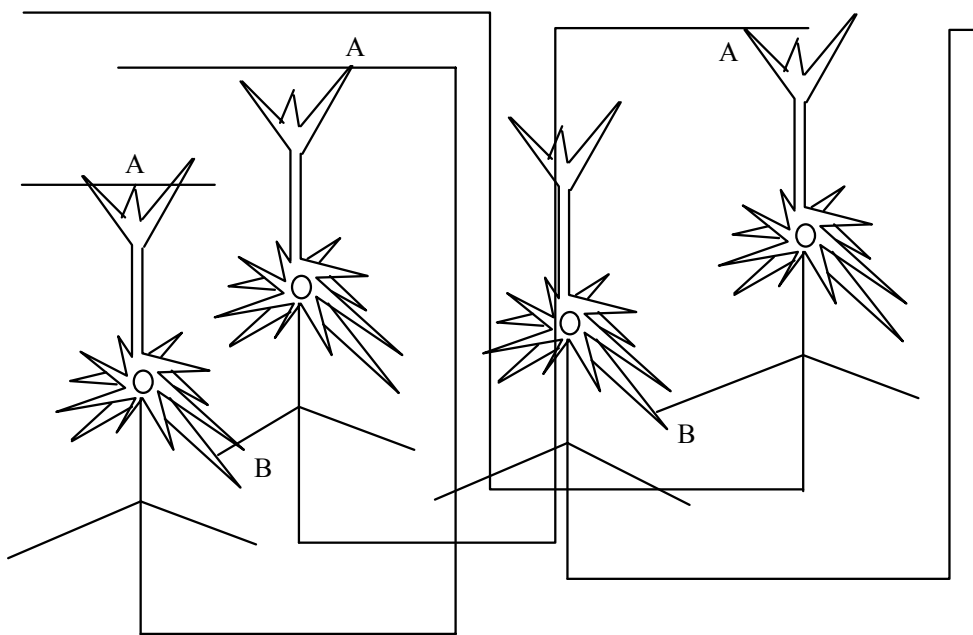
La llei de Hebb dóna compte d'un reforçament interneuronal que pot explicar l'especialització de determinades zones del cervell, però, a més, ha de tenir en compte que l'esmentat reforçament sovint necessita l'actuació de terceres neurones. Aquestes darreres es troben, en el cas del llenguatge, en els ganglis basals, el tàlem i l'amígdala, l'actuació dels quals hem esmentat en el punt anterior:

assumim que cada connexió neural que correspon a un element lingüístic particular (per exemple una paraula) inclou no solament neurones del còrtex, sinó també neurones del tàlem, del nucli caudat, el putàment i el globus pàl·lid.

(p. 703, op. cit)

Arquitectura neuronal específica.

La novetat de l'explicació de Pulvermüller i Schumann rau en un estudi més proper del sistema piramidal, una espècie de subespecialització no ja de neurones per a establir connexions, sinó de parts de la neurona. Són els anomenats sistemes A i B de les connexions corticals de les cèl·lules piramidals de la capa III. Vegem-ho en un esquema:



El sistema A és aquell representat per les connexions entre axons molt llargs que travessen la substància blanca i els arbres dendrítics apicals (allunyats del nucli de la neurona). Tot i que en l'esquema no s'aprecia amb correcció per manca d'espai, aquestes connexions s'estableixen entre neurones molt allunyades. En canvi, en el sistema B troncs axonals colaterals curts contacten amb els arbres dendrítics basals més propers al nucli. Evidentment les connexions properes seran més sòlides i ràpides que les llunyanes. Pulvermüller i Schumann relacionen aquests dos tipus de connexions amb dos tipus de "coneixement" lingüístic. Per exemple, el sistema B seria el responsable de l'aprenentatge fonèmic, en canvi el sistema A, que relacionaria àrees més llunyanes del cervell s'encarregaria de la semàntica. Això explicaria, en el sentit d'aquesta Tesi, per què la permeabilitat del mòdul lingüístic, els punts de contacte amb altres mòduls, és més palès en temes semàntics que no pas els fonètics. Una possible explicació biològica de la diferència fonètica-semàntica.

Malgrat tot, l'explicació de Pulvermüller i Schumann ens sembla imprecisa des del punt de vista estrictament lingüístic. Segons ells, el suport físic de la paraula correspon a una connexió neuronal en el sistema A.

Les regles sintàctiques que determinen quines paraules poden concórrer en una frase es realitzarien, en canvi, en el sistema B

(p. 689 de Pulvermüller i Schumann op. cit.)

Per què diem que és discutible? Pensem, en primer lloc que la “paraula” no és un fet tan ontològicament estricte com el fet “connexió”. Per exemple, en llatí la paraula és una estructura molt més complexa que en català, la formulació d'una paraula en un diàleg en llatí presuposa no solament escollir un conjunt de trets purament lèxics sinó també uns trets fonamentalment sintàctics (casos). Així mateix en alemany. La velocitat¹³⁵ de construcció de frases llatines (suposem) era igual a la de formació de frases catalanes; així, doncs, hauríem de pensar que el cervell romà imperial tenia distintes connexions que el del català olímpic, doncs les paraules són fonamentalment diferents en termes estructurals.

En segon lloc “les regles sintàctiques que determinen quines paraules poden concórrer en una frase” no han de ser sintàctiques o, si més no, solament sintàctiques. La coocurrència de paraules pot ser un fet semàntic o també pragmàtic, aquesta coocurrència semàntica és especialment curiosa en els anacoluts.

Aquestes imprecisions no afecten, en canvi, a la idea d'especialització del sistema A i B respecte dels distints components del llenguatge. Les investigacions dutes a terme durant aquests anys noranta -

¹³⁵- Hem de fer constar, però que la velocitat, com hem mostrat, no és una “patent de cors”.

sobretot per Scheibel¹³⁶- semblen explicar empíricament la relació entre el creixement dendrític (que implica la formació de noves connexions) i l'aprenentatge.

Pel que fa el creixement dendrític selectiu, Pulvermüller i Schumann estableixen una relació directa creixement selectiu-aprenentatge lingüístic per fases. Allò que no queda tan clar en la seva teoria és què condiciona què, si l'estímul condiciona el creixement o viceversa o les dues coses alhora. Intentarem resumir la seva visió. Pulvermüller i Schumann proposen que el balboteig del primer any de vida de l'individu és com una mena d'autoentrenament mitjançant el qual les connexions de les neurones dels sistemes motors i auditius es fan més fortes (per la llei de Hebb). D'aquesta manera els trets o els moviments articulatoris elementals adquirits representen una primera fase d'especialització dendrítica. S'observa experimentalment que durant aquest primer any de vida, les dendrites d'aquestes zones cerebrals han crescut bastant respecte d'aquelles pròpiament pertanyents a les àrees del llenguatge (Wernicke i Brocca); com si aquestes esperessin el creixement d'aquelles per a començar el seu propi desenvolupament. Després del primer any les neurones dels còrtex primaris (motors) perden plasticitat i "es queden com estan" mentre que comencen a créixer les altres, encarregades de la combinació sil·làbica o de les estructures més complexes.

Aquestes observacions ens porten a dues consideracions: primerament el fet que el balboteig és una fase de l'adquisició del llenguatge fisiològicament fonamental. En segon lloc, que les fases d'adquisició del llenguatge tenen un correlat fisiològic observable i no són unes etapes abstractes que depenen només d'una major exposició a l'estímul (contra algunes tesis conductistes i/o Piagetianes).

¹³⁶. Citat per Pulvermüller i Schumann [1994]: Scheibel et al. [1990]: "Dendritic Correlates of Higher Cortical function". A: Scheibel i Wechsler (eds.) *Neurobiology of Higher Cognitive function*. N.Y. Guilford Press.

Malgrat tot, aquestes explicacions que poden servir per a donar compte de perquè és tan fàcil per als nens aprendre el sistema fonològic de qualsevol llengua i és tan difícil, en canvi, per als grans haurien de tenir una alternativa, també fisiològica, que ens permetés explicar per quin motiu, malgrat la dificultat, una persona adulta arriba a dominar una segona llengua. És que s'utilitzen altres mecanismes neuronals? creixen altres dendrites?, s'aprofiten els existents d'alguna manera que no coneixem? Per altra banda, quins són els mecanismes d'oblit? perquè alguns emigrants obliden la seva llengua materna o la modifiquen inconscientment, adopten un sistema fonètic diferent que esborra parcialment el propi? Existeix una llei de Hebb a la inversa? Sembla ser que sí; la ruptura i la substitució dels contactes sinàptics es descriu detalladament a Nieto [1990]. A més, donar tot el pes de l'aprenentatge, en aquest cas d'una llengua, a les neurones piramidals o a subsistemes neuronals és subestimar altres cèl·lules cerebrals poc estudiades, com ara els astrocits, que a més de representar la bastida estructural per on les neurones emigren fins a situar-se al seu lloc, regulen la quantitat de l'ió potasi que alliberen durant les seves transmissions elèctriques, així mateix s'ha descobert que aquestes cèl·lules són importantíssimes per al metabolisme dels neurotransmissors:

Fins ara, veniem contemplant la funció del cervell des del mirall de l'activitat neuronal, veiem en les propietats de les neurones una categoria superior a l'ocupada pels astrocits. Els últims treballs desmenteixen aquesta pretensió i demostren que les propietats d'ambdós tipus de cèl·lules es superposen bastant.

Kimelberg (1989, p. 21)¹³⁷

¹³⁷- a: NIETO [1990].

Arquitectura neuronal específica.

Hi ha una altra explicació del creixement i l'especialització neuronal que podria contestar en part aquestes preguntes. Es tracta del "Darwinisme neural" d'Edelman.

Gerald Edelman és autor de *Topobiology, an introduction to molecular embryology* (1988) i de *Neural Darwinism, the theory of neuronal group selection* (1987) obres que pretenen lligar la física amb la biologia de l'evolució, i de *Brigth Air, Brilliant Fire: on the matter of the mind* (1992) que suposa una teoria de la consciència més general.

Tres són les idees fonamentals en la teoria d'Edelman. En primer lloc la noció de mapa, concepte que té molt a veure amb el de "xarxa neural", com a zona de neurones que s'influencien mútuament i que tenen certa especificitat per tal que estan connectades a una xarxa de cèl·lules receptores dels nostres sentits (la retina, en el cas de la vista, per exemple). Un mapa neural, està connectat no solament a aquestes entrades sensorials, sinó també a altres mapes, amb els que també interactua. Una segona idea és la de "reentrada", segons la qual certes senyals circulen entre els mapes a través de canals concrets poguent tornar al mapa d'origen. Aquesta idea va en contra de la linealitat en sentit ascendent del mòdul fodorí. Finalment, i sota el meu punt de vista, la idea més atractiva d'Edelman, és la de la selecció natural dels mapes. Podem tornar a les observacions biològiques de Pulvermüller i Schumann, així com a la llei de Hebb; vèiem com unes sinapsis es reforçaven i unes altres quedaven estancades en el seu desenvolupament, doncs bé, Edelman proposa que aquestes observacions poden ser explicades en termes de competència, ara bé no ens hem de situar en el nivell de la neurona o de les seves sinapsis, sinó en el dels mapes neuronals. Creure que es produeix una mena de selecció o mecanisme no determinat exclusivament per les ordres genètiques, explicaria per què les persones cegues desenvolupen molt més -des del punt de vista fisiològic- les zones cerebrals del tacte, o les persones mudes i sordes ho fan respecte de la visió. Diverses investigacions, però, apunten cap a un determinisme en el

creixement neuronal molt més important. Per exemple, Goodman [1981]¹³⁸ ha investigat el creixement de les neurones en certs insectes i ha detectat uns mecanismes que guien el creixement dendrític. Les neurones presenten uns cons anomenats “de creixement” que tenen uns filopodis o filaments exploratoris que examinen el terreny que envolta la neurona i la van guiant en el seu creixement tot detectant estructures moleculars molt determinades. Aquests camins químics, com el que deixen les formigues, probablement són determinats pels gens. Actualment s’aprofita el resultat d’aquestes investigacions per a fer créixer neurones de sangonera sobre circuits de silici tot seguint unes rutes determinades i fent que interactuin.

Ara bé, les tesis de Edelman resumides aquí no són suficients per a explicar fenòmens com el llenguatge, és més, pensem que fallen precisament a l’hora d’aplicar-les a aquest sistema. En primer lloc, el fet que els mapes hagin d’estar en contacte amb unes cèl·lules receptores externes està en contradicció amb l’existència del llenguatge intern. Edelman proposa que el llenguatge és fruit de la interacció entre diversos mapes i que pertany a una mena de consciència superior, distinta a la consciència primària que està basada en imatges, sensacions i experiències de percepció simples. El llenguatge surgeix aparellat amb la consciència que té l’individu de sí mateix i amb la representació simbòlica. Ara bé, l’experiència ens demostra que algunes persones que no ténen consciència de sí mateixos també poseeixen llenguatge i que el domini dels símbols, lingüístics en aquest cas, pot donar-se també sense una consciència “superior” tal com demostren parcialment els productes d’enginyeria lingüística.

El problema, com assenyala Searle [1996], és que tot l’aparell teòric d’Edelman no explica com es passa de l’explicació funcional del sistema neuronal a l’explicació funcional de la consciència en termes de causalitat.

Finalment citarem la teoria de Penrose sobre els fenòmens conscients. Penrose situa tota explicació dels fenòmens cerebrals en una

¹³⁸- a: NIETO [1990], p. 8-17.

Arquitectura neuronal específica.

dimensió molt més petita que els anteriors autors citats, en unes minúscules estructures interiors de la neurona anomenades microtúbuls i que estan “involucrats en fenòmens de tipus quàntic”. El problema metodològic que planteja la teoria de Penrose és que no té suficient fonamentació experimental. En primer lloc, perquè encara no es coneix suficientment el funcionament d'aquests microtúbuls i en segon lloc perquè la mecànica quàntica encara no ha arribat a la seva formulació definitiva. La seva especulació és, doncs, doblement agosarada. Potser el més interessant de Penrose sigui la seva concepció no-algorísmica del funcionament mental fronterera en una mena d'antialgorismitat militant que tractarem en la part matemàtica d'aquesta Tesi.

Zeki [1993] proposa que el fenomen de la visió (mòdul al que constantment fa referència Fodor bo i comparant-lo amb el lingüístic) és indestruable de la comprensió: “veure és comprendre”, diu sovint. Aquesta comprensió és fruit del processament paral·lel de diferents característiques de l'escena visual (forma, color, moviment...) en parts concretes de l'escorça separades anatòmicament. El seu model seria fàcilment traslladable al mòdul lingüístic: podriem dir que les diferents característiques de “l'escena lingüística” es processen en llocs diferents alhora i d'aquest treball paral·lel sorgeix la comprensió del llenguatge i, per tant, “escoltar també és comprendre”. La paral·lelització explicaria les influències morfològico-fonètiques, les sintàctico-semàntiques... Molts models computacionals del llenguatge (en aquesta Tesi en mostrem un -la Gramàtica Categorical-) tracten la semàntica i la sintaxi d'una manera conjunta, amb peces lèxiques que contenen informació sintàctica (per exemple verbs que exigeixen un determinat nombre d'arguments i d'un tipus específic). Però l'explicació de Zeki aplicada al llenguatge xoca amb el fet de parlar, de produir. Si “veure és comprendre” i “escoltar és comprendre”, parlar esdevé un procés més complex: comprendre's un mateix i fer-se comprendre.

Vam iniciar aquest apartat citant unes paraules de Fodor segons les quals el mòdul haviem de tenir un correlat fisiològic, citarem aquí unes

altres del propi Fodor, més recents (1990), que expressen, en canvi la poca importància que té per a ell aquest correlat físic:

El sentit en el que el funcionalisme ha jugat un paper en el tipus de psicologia que a mi m'interessa és el de què pot donar-se un nivell de representació o de construcció teòrica que s'aplica als organismes biològics, però que no està especificat en termes biològics.(1)

Els estats mentals (per exemple lingüístics) s'interpreten, més bé, com a unitats que poden ser definides apriorísticament. (2)¹³⁹

¹³⁹- (1) Correspon a paraules textuais de Fodor en una entrevista de 1990 i (2) a paraules de Belinchon *et al.* [1992]. El parèntesi de (2) és nostre.

Arquitectura neuronal específica.

1.2.8. PATRONS DE DISFUNCIÓ ESPECÍFICS

Tesi: *Existeixen pautes de deteriorament característiques i específiques, tant en els sistemes perceptius clàssics com en el llenguatge. D'aquí se segueix que aquestes pautes estereotipades demostrin l'existència de nuclis neuronals específics.*

Antítesi: *Les pautes de deteriorament no són ni tan característiques ni tan específiques com voldriem, cosa que ens fa pensar en l'existència de nuclis neuronals de diferent extensió dependent de l'individu i, per tant, de condicionants tant genètics com ambientals. Per altra banda trobem una assimetria més que notable entre l'estereotip de les disfuncions sintàctiques i l'assistematicitat de les semàntiques.*

És aquest un dels punts més curts a la *Modularitat...* -junt amb el següent-, però que presenta un interès no menor respecte dels altres, no només pel que té d'important en l'argumentació general del llibre, sinó també pel que fa el reconeixement explícit de les limitacions del model, doncs hom pot observar patologies selectives dels sistemes horitzontals (la memòria, per exemple):

no podem descartar la possibilitat
d'elaborar models mixtes

(pg 141).

En síntesi, el pensament de Fodor parteix de la premissa prèvia citada al resum inicial d'aquest apartat: que existeixen pautes de deteriorament característiques i específiques, tant en els sistemes perceptius clàssics com en el llenguatge i que d'aquí se segueix que aquestes pautes estereotipades

Patrons de disfunció específics.

demostren l'existència de nuclis neuronals específics (vegeu el punt anterior: "arquitectura neuronal específica").

Hem de tenir present, abans de res, que aquestes pautes de deteriorament són aplicables només als mòduls (sistemes verticals) i no pas al sistema central, en canvi, com hem dit, sí a alguns sistemes horitzontals. Diverses experiències clíniques referents a afàsies, a oblit sistemàtics de determinats significants o camps semàntics, semblen involucrar els esmentats sistemes horitzontals com la memòria [ens agradaria fer esment, en aquest punt, el segon capítol de Sacks [1995] d'agradable i sorprenent lectura on ens parla d'un pacient seu que oblida sistemàticament tot allò que li succeeix des dels anys seixanta]. Altres processos, com la comprensió del llenguatge verbal, no semblen tenir una localització massa concreta -tal com dèiem en un altre lloc d'aquesta Tesi-:

Els processos de comprensió de
frases [estan] associats a l'lesions de
l'hemisferi esquerre sense una localització
unitària (...)

Ortiz [1995], p. 241.

Sembla que seria un ideal pràctic que aquestes pautes de deteriorament fossin realment tan exactes, tan perfectes, perquè el seu tractament també seria molt específic, com en el pensament cartesià que recomana dividir el problema en parts més petites per a la seva millor resolució o comprensió. Si el cervell fos tan mecànic com un cotxe, la neurocirurgia seria bufar i fer ampolles. Ara bé, pensem que, també des del punt de vista pràctic, la discussió referent a què els patrons de disfunció específics impliquen l'existència d'arquitectures neuronals específiques no és molt profitosa contra el que pugui semblar.

Per una banda, algunes disfuncions molt específiques tenen una cura també molt específica, però això no és el gruix dels casos clínics.

Normalment, i sobretot en disfuncions de caire lingüístic, els patrons de disfunció no són tan específics com voldriem. A continuació veurem alguns esquemes d'especificitat passant a discutir-los tot seguit.

Un exemple ben sintètic de classificació d'alguns transtorns del llenguatge ens l'aporta Navarro¹⁴⁰

	LLENGUAT. ESPONTA.	COMPREN.	REPETICIÓ	DENOM.	COMPREN. LECTURA	ESCRIPT.	MOTORA	SENSIT.	CAMP VISUAL	LLOC
BROCA	NF	RP	A	A	A	A	Hemiplegia	RP	N	F posterior inferior
WERNICKE	F parafàsica	A	A	A	A	A	N	RP	ocasion. anormal	T posterior superior
CONDUCCIÓ.	F parafàsica	RP	A	A	RP	A	Parèsia mínima	alteració hemisens.	N	P inferior fascicle arquejat
GLOBAL	NF	A	A	A	A	A	Hemiplegia	Hemiplegia sensit.	A hemianòxia (alteració camp vis.)	FTP Fronto-temporo-parietal
MIXTA TRANSCOR-TICAL	NF ecolàlia	A	RP	A	A	A	Hemiplegia	hemisensitiva	hemi-anòpsia	F + pt frontal + parieto-temporal
MOTORA TRANSCOR-TICAL	NF ecolàlia	RP	RP	A	RP	A	Hemiplegia	RP	N	F frontal
SENSORIAL TRANSCOR-TICAL	F ecolàlia parafàsica	A	RP	A	A	A	N	Hemisensit.	hemi-anòpsia	frontal? PTP parieto-temporal posterior
ANOMIA	F	RP	RP	A	RP	RP	N	RP	N	T temporal mig

NF: no fluent
 F: fluent
 RP: relativament preservada
 A: alterada

Ara bé, ens trobem, en quadres com aquest, amb dos clars problemes. El primer, de caire terminològic, tant pel que fa la multiplicitat com la seva relativa imprecisió. Paraules com disglòssia, dislèxia, dislàlia, disfàsia, apràxia... tenen un significat tan excessivament general que o bé hom acaba fent subclassificacions o bé per uns autors significa una cosa i per uns altres una altra. El segon problema és de tipus pràctic, doncs sovint confonem allò

Patrons de disfunció específics.

que voldríem amb allò que s'esdevé. El que desitgem és que les disfuncions siguin el més específiques possibles i localitzades per a una classificació i un tractament acurat; una localització que, en definitiva, fos estricta quant a la predictivitat dels efectes funcionals tenint en compte la causa física. Però els fets ens demostren que aquestes disfuncions tan puntuals són les menors ja sia en quantitat com en qualitat. Els pacients que presenten una disfunció molt específica (i només una) són buscats pels investigadors com un bé preat i pot donar-se el cas del propi Wernicke, que

fonamentava tota la seva teoria en dos casos, un estudiat clínicament però no patològicament i l'altre estudiat patològicament però no clínicament.

Caplan [1987], pg. 452.

o el del propi Broca:

El fet és que la qualitat del seu cas original era efectivament molt dubtosa. Allò que Broca va aportar sembla ser una prova d'aquesta localització en un moment en què la comunitat científica estava preparada per a prendre's seriosament aquest afer.

Young (citada per Zeki [1995], p. 37)

És molt fàcil trobar-se amb pacients que tenen una multiplicitat de símptomes que fan de la seva disfunció un cas únic; hi ha qui diu, en aquest sentit, que existeixen tantes afàsies com afàsics. El problema dels patrons de disfunció específics té dues cares: les malalties de tipus neuropsicològic que

¹⁴⁰- NAVARRO, Isabel [1995]: Comunicació personal.

afecten al llenguatge poden ser molt indefinides pel que fa la seva causalitat -ja hem vist com d'imprecís és el tema de l'assignació localitzacionista dels components del llenguatge- i implicar diversos components del llenguatge en un grau no massa determinat. En l'altra cara podem trobar que aquestes disfuncions influeixen en altres camps de la cognició, mostrant-ne la seva interdependència.

Hem de tenir molt present que parlar de la interdependència d'alguns sistemes o el fet de compartir processos per a determinades tasques, com proposem aquí, no suposa l'acceptació de la massivitat (o equipotencialitat) de Lashley segons la qual moltes funcions cerebrals depenen d'àrees molt extenses (poc localitzades) i que la disfunció d'aquestes es deu més a la quantitat de zona afectada que no pas al lloc precís de l'afectació.

En general podem esquematitzar tres posicions en les explicacions afasiològiques. La primera la ja mencionada de Lashley dels anys cinquanta, en certa mesura seguida per Mohr l'any 1978, que proposava una plasticitat cerebral global. Una postura diferent, però associable d'alguna manera a aquestes és la de Vigotsky que afirmava que el llenguatge i la cognició són en un principi fets diferenciats, però després, en la maduració de l'individu, s'integren d'una manera quasi bé indissociables. El llenguatge es torna una manera de percebre la realitat (sistema d'entrada fodorà) i, si això és cert, qualsevol pertorbació en aquest sistema implicarà una percepció també pertorbada del món amb totes les seves conseqüències.

La segona, del mil nou-cents vuitanta, es deu a Damasio i Damasio i és la que més s'adiu a la tesi modular: les disfuncions lingüístiques són molt precises pel que fa la seva simptomatologia i també la seva localització. Els estudis de Damasio i Damasio, Naeser, Hayward i Kertesz semblen donar una bona base predictiva a la seva tesi.

Malgrat tot, hi ha una tercera posició, la de Caplan, que queda molt ben recollida en aquestes observacions seves:

Patrons de disfunció específics.

La noció de les funcions segueix essent vàlida, però en un sentit diferent del que els teòrics li han concedit fins ara. Una determinada funció pot estar localitzada de manera detallada en un individu en una àrea concreta de l'escorça perisilviana dominant, localitzada de manera igualment detallada en un altre individu en una altra àrea i realitzada en una zona molt més gran de l'escorça perisilviana en un tercer. (...) El reconeixement d'una funció no té per què estar representada difusament en el cervell si no està localitzada en la mateixa regió cerebral en tots els membres de l'espècie. Podria tractar-se d'alguna variació en la localització dels components del processament del llenguatge subjecta a influxes genètics i ambientals. (...) No podem arribar a la conclusió de què un pacient tindrà un determinat transtorn del llenguatge a partir de què una lesió estigui localitzada en una determinada zona del cervell.

Caplan [1987], p. 467-9

Afirmacions, les darreres, que matisen les de Fodor:

Les patologies que pateixen els sistemes d'entrada s'originen per lesions en circuits especialitzats.

Fodor [1983], p. 140.

La matisació de Caplan no desmenteix la teoria de Fodor, però. Dir que els sistemes modulars tenen assignats circuits neuronals especialitzats

no obliga a pensar que aquests siguin els mateixos en tots els humans. Ara bé, el fet que en cada individu aquesta localització sigui relativament variable, ens ha de fer pensar també en un grau relatiu de menor influència genètica en favor de l'ambiental.

Si bé la hipòtesi de Lashley és ja història i no s'admet en general l'obligatorietat de disfuncions no lingüístiques, de caràcter general o central, associades a les lingüístiques, el fet és que encara hi hauria un conjunt molt gran de pacients amb disfuncions lingüístiques associades a no lingüístiques pendents d'una explicació al seu cas:

Els pacients amb afàsia es comporten significativament pitjor en les proves d'interpretació dels gests simbòlics que qualsevol altre grup d'individus amb lesions cerebrals. (...)

Els afàsics de Wernicke de tipus dissemàntic presenten conductes semblants a les del nivell preoperatori infantil, com una desorganització conjunta dels camps semàntics i de les operacions lògiques.

Barraquer [1986], p. 210-1.

En una lectura somera de manuals neurolingüístic podem trobar una dicotomia bastant clara entre les disfuncions que impliquen alteracions semàntiques i les que n'impliquen de caràcter sintàctic. Però el més important és apreciar com les primeres gaudeixen d'un estatus modular privilegiat respecte de les segones. Aquestes sovint es descriuen, com hem mencionat al paràgraf anterior, lligades a disfuncions de caràcter visual o de caràcter lògic, mentre que les sintàctiques es presenten més localitzades i distintes.

Patrons de disfunció específics.

Hem d'anar molt en compte de no confondre les implicacions que pot tenir la disfunció del subsistema semàntic respecte d'altres sistemes cognitius, amb les tesis de Goldstein -molt lligades a l'antifrenologisme de Flourens de principis de segle- que relacionen l'afasiologia amb un dèficit més aviat generalitzat del sistema cognitiu. Inclús en casos d'esquizofrènia i altres psicosis tampoc podem fer aquesta generalització, doncs es fa molt difícil contestar a la pregunta formulada per Belinchón [1992], p. 757:

En quina mesura es pot defensar
(...) la hipòtesi de què les alteracions
esquizofrèniques del llenguatge, en el pla
gramatical, constitueixen meres conseqüències
dels dèficits en la conceptualització dels
missatges?

La nostra proposta no va en aquesta darrera direcció. Evidentment que acceptem el fet que els trastorns psicolingüístics no tenen perquè ser causa o efecte *a priori* d'una disfunció cognitiva general. Però constatem el fet que hi ha certa permeabilitat, certa connexió entre determinats fets psicolingüístics i d'altres de tipus lògic o gestual concrets i no pas generals com veurem en la darrera part d'aquesta Tesi.

1.2.9. SEQÜENCIALITAT ONTOGÈNICA

Tesi: *Tot individu adquireix el seu llenguatge natural seguint unes etapes determinades. Aquestes etapes, donat que són fixes en totes les cultures i en totes les persones, no vénen determinades per l'ambient sinó per la càrrega genètica.*

Antítesi: *El llenguatge no es presenta com a un fet unitari pel que fa la seva seqüencialitat. Si bé s'assoleix en un grau sorprenent dins l'etapa d'edat compresa entre els zero i els set anys, també és cert que no hi ha una simetria ontogènica entre els subcomponents; algun d'ells, com la semàntica pot adquirir-se i modificar-se de manera quasi il·limitada.*

1.2.9.1. Definició

La seqüencialitat ontogènica del llenguatge és el fet que l'adquisició d'aquest passa per uns estadis més o menys definits. Això mateix succeeix, segons Fodor, amb tota la resta de sistemes d'entrada, com la visió o l'audició. L'explicació és biològica: els sistemes d'entrada necessiten un temps de maduració, temps que ve determinat genèticament més que no pas ambientalment.

Dos són, en general, els corrents explicatius de l'ontogènesi del llenguatge en l'actualitat. Per una banda el genetista del paradigma chomskyà i per l'altra el connexionisme de Rumelhart, McClelland, Pinker, Prince... que basen l'elaboració del sistema formal lingüístic en la detecció per part de l'organisme de *ratios* estadístiques en les emissions percebudes.

Des de la perspectiva fodoriana, l'ontogènesi sembla buida de sentit; el llenguatge apareix i prou. El fet que aparegui de la manera com ho fa -pautadament- ens indica que és innat, automàtic, etc. Pensem que trobar el

sentit, el perquè de l'aparició del llenguatge ens pot donar pistes no solament de com s'adquireix sinó també de si la seqüencialitat en el llenguatge és un fet tan autònom com pretenen.

El llenguatge no només necessita uns mecanismes (inductius o deductius, subsimbòlics o simbòlics) interns al propi nen/a, sinó que necessita també una experiència interactiva per a desenvolupar-se, una experiència que, en certa mesura, "poseeix sentit" per al nen/a abans inclús de ser compresa lingüísticament. Quan el llenguatge no es produeix en aquest context, en què el nen/a està implicat de forma activa, aquest no l'adquireix.

Belinchón et al. [1992], p. 159.

Aquest paràgraf ens mostra una posició funcionalista en front del formalisme fodoriana. Ens sembla que pensar si és abans el sentit que la forma pot tenir diverses solucions: o bé afirmar-ho, o bé mantenir el contrari o, el que pot ser més interessant i plausible, veure si sentit i forma són tot un.

Per a Bruner, a qui hem tractat en una altre lloc d'aquesta Tesi, la interacció social i les necessitats específiques del nen dispensen els mecanismes creadors del llenguatge i li donen forma. Això explicaria la seqüencialitat semàntica de les alocucions humanes, des d'una mena d'egocentrisme, passant per la pura deixi i l'ús primerenc dels papers temàtics (agent, instrument...), fins a la narració completa i ordenada. Malgrat tot, els aspectes més formals del llenguatge semblen tenir una gènesi, per una banda més ràpida, cosa que ens fa pensar en un lligam més estret respecte de la genètica, i per l'altra més independent respecte d'altres capacitats humanes -com la numèrica- que semblen puguin tenir alguna relació amb les darreres fases de l'adquisició de la semàntica.

Abans d'endinsar-nos en aspectes concrets de la seqüencialitat ontogènica tractarem aquí la qüestió filogenètica.

Sperber, Dennet i altres filòsofs del llenguatge apuntaven com a fonamental i definitori del llenguatge humà "l'estratègia intencional" segons la qual

Un requisit important pel desenvolupament (filogenètic i ontogenètic) del llenguatge és la possessió d'una intencionalitat de tercer ordre, és a dir, la capacitat d'atribuir a altres individus estats mentals que es refereixen, al seu torn, als estats mentals propis (...) "jo sé que ell sap que jo sé que..."¹⁴¹

Premak pensa que aquests mecanismes d'assignació d'intencions van ser un prerrequisit per a l'aparició del llenguatge. Nosaltres creiem que aquesta filogènesi pot extrapolar-se a l'ontogènesi i que no podem parlar de llenguatge en el nen/a fins que no es domina aquesta capacitat. Encara més, ens neguem a considerar llenguatge humà cap sistema simbòlic que no contempli aquest aspecte social-funcional.

Els set punts de Pinker i Bloom¹⁴² referits a l'origen del llenguatge i que tot seguit resumim s'ensorren si no tenim en compte allò expressat suara:

- 1- Totes les societats humanes tenen un llenguatge de complexitat similar.
- 2- Tothom aprèn el seu llenguatge molt depressa.
- 3- Pot haver llenguatge fluit sense una capacitat cognitiva sana i viceversa.
- 4- Alguns danys poden afectar només a determinats subsistemes lingüístics i no als altres.

¹⁴¹- BELINCHON [1992], p. 177 i ss. (el parèntesi és nostre).

¹⁴²- Citats a BELINCHON [1992], p. 165.

- 5- Pot haver influències genètiques en trastorns específics del llenguatge.
- 6- Les capacitats lingüístiques es relacionen amb zones específiques del cervell.
- 7- Els sistemes d'emissió i percepció del llenguatge humà tenen “aspectes específics de disseny”, relacionats amb l'especialització per al llenguatge de l'espècie.

Són set premises que no contesten una pregunta fonamental: i tot això per què? Sembla que parlem del llenguatge com un efecte, un producte ontològicament similar a l'orientació del polze en la mà humana. Si pensem que l'existència del llenguatge té un perquè més substancials que l'existència de molts altres òrgans de caràcter purament fisiològic, llavors ens adonarem que bona part d'aquestes premises no tenen massa sentit.

Si el llenguatge és un fenomen comunicatiu, la primera afirmació serà una tautologia, doncs “societat” és “comunicació” i les societats humanes tenen una complexitat similar. Respecte d'aquesta darrera afirmació, fora curiós poder estudiar societats de diferent “complexitat” per tal d'esbrinar si llurs llenguatges tenen també un grau de complexitat diferent respecte de les altres. Però abans hauríem de resoldre la següent qüestió: quin és el barem de complexitat social? En què ens basem per establir la major complexitat? *mutatis mutandis* donats dos llenguatges naturals, què ens permet dir que el primer és menys o més complexe que el segon? La quantitat de morfemes, potser? La temptativa de respondre aquestes preguntes ens llença fàcilment fora del discurs científic i ens fa caure en els mals de lengües que denuncià Tusón. La segona, una necessitat biològica general; fins les espècies més allunyades dels primats aprenen a comunicar-se tant (o més ràpidament) que els humans, al marge de què llurs llenguatges tinguin major o menor complexitat, la velocitat d'aprenentatge és una qüestió relativa: per al microsistema cognitiu de l'abella, la complexitat de la “dansa del sol” pot ser molt alta i no solament és una qüestió instintiva aliena a l'aprenentatge, com ho demostra l'adquisició dels

diversos dialectes dels xiulets d'alguns ocells europeus que han estat canviats artificialment de zona¹⁴³.

Els punts tres, quatre, cinc i sis també desestimen la finalitat última del llenguatge. De vegades oblidem que frases que no tenen massa sentit en el llenguatge dels oligofrènics, després de conèixer en profunditat el món vital i mental del pacient, s'omplen de significació.

El punt set genera automàticament la següent pregunta: per què no tenim, si és tan important, òrgans lingüísticament primaris? per què fem servir òrgans de la respiració, la deglució, la mastegació... per a fins lingüístics i no tenim uns de propis i distintius per a comunicar-nos?

Retornem a l'origen d'aquest capítol: l'ontogènesi. Vegem, en primer lloc, si el llenguatge està lligat, en tant que mòdul a un període crític.

1.2.9.2. El període crític.

Què és el període crític? ¿Pot assumir-se que el llenguatge respon com un fet unitari a un determinat període crític, ateses les dades generativistes de caire biològic (que situen el període crític a l'entorn dels set anys)?

El període crític és el moment dins el qual un organisme desperta un mecanisme biològic-genètic relacionat amb unes dades sensorials, és una porció de temps molt concreta. La teoria del període crític representa un lligam entre allò que hom suposa genètic i allò que hom suposa après, és, potser la síntesi fruit d'una tesi innatista i una posterior antítesi conductista.

Kalil (Nieto [1990], op. cit. p. 28) dóna una explicació biològica del període crític:

¹⁴³- AKMAJIAN *et al.* [1984].

Seqüencialitat ontogènica.

S'ha discutit si els gens controlen tots els aspectes de la maduració de les neurones (...) Els períodes crítics podrien ser fases en les que neurones joves d'amplies zones cerebrals comparteixen les característiques moleculars que permeten als centres d'aprenentatge modificar, de forma indefinida, les seves connexions neuronals.

Els genetistes atorguen una clara preponderància a tot allò que l'ésser neonat presenta abans de la seva interacció amb el món, amb el medi. Per exemple, la nostra capacitat per a determinar una forma sobre un fons, tan estudiada per l'escola de la Gestalt. Els conductistes donen la major importància a allò après, com ara Skinner, que veia en la seva teoria la base de la llibertat de l'home, en contra del determinisme dels gens. Pels innatistes la cronologia en què es presenta el llenguatge respon a certes restriccions maduratives innatament especificades (potser latents, esperant la finalització de la mielinització neuronal). És curiós advertir, en aquest sentit, que en defensa de la "llibertat de l'home" s'han utilitzat les mateixes dades per a defensar el contrari; Skinner afirma que tots som iguals perquè com que som com un llibre en blanc en el moment de néixer; Fodor afirma que tots som iguals perquè tots venim amb idèntica càrrega genètica, com si fóssim un llibre amb totes les pàgines importants ja escrites en el moment de néixer.

A grans trets, les explicacions sobre la limitació del període d'aprenentatge de la llengua materna (i hi ha qui ho aplica també a l'adquisició de segones llengües) es poden resumir així¹⁴⁴:

¹⁴⁴- PULVERMÜLLER i SCHUMANN [1994].

1- Els aprenents de la llengua estan més motivats quan són petits que quan són grans; la motivació explicaria perquè hi ha diferències en el grau d'aprenentatge d'una segona llengua en gent adulta; els més motivats ho aconseguirien abans, entenent la motivació en un sentit ampli, per exemple inconscient i d'integració al grup social¹⁴⁵ o, per exemple, per un medi familiar propici; Pulvermüller [1994] cita els casos de nens que creixen en un ambient bilingüe, que tenen una major competència en la llengua dels pares que en l'altra, o un cas encara més interessant; el fet que els germans més grans en l'esmentat entorn bilingüe esdevinguin "més bilingües" que els germans més petits, que es decanten per una de les llengües amb més fermesa o inclús en situacions en què el nen tria entre la llengua del pare i la de la mare i en aquella família s'acaba parlant majoritàriament la llengua "imposada" pel nen/a.

2- Els nostres mecanismes d'adquisició del llenguatge innats actuen amb preferència en una determinada edat, havent de competir amb altres sistemes fora d'aquesta edat.

3- La maduració cerebral, sobretot en la creació de la capa de mielina al voltant de les neurones que es produeix en les primeres etapes de la vida i que fa que un cop realitzada la mielinització la informació de caire lingüístic sigui més difícil d'emmagatzemar.

Pulvermüller proposa un sistema explicatiu bifactorial segons el qual el parlant pot estar motivat [+ m] i a més pot estar equipat biològicament per a la gramàtica [+ g], d'aquesta manera, en arribar al món ens trobariem en una situació ideal [+ m; + g], i la resta de possibilitats combinatòries: [- m; - g], [+ m; - g], [- m; + g] servirien d'explicació per als diferents trastorns o discapacitats per a l'adquisició de la llengua. Per exemple [- m; + g] correspondria a nens que es troben en una situació ambiental de bilingüisme i que refusen l'aprenentatge d'una de les dues llengües (obviament per

¹⁴⁵- Vegeu el cas citat a l'apartat d'obligatorietat.

l'altra seran [+ m: + g]). Aquesta formalització de Pulvermüller pot enriquir-se tenint en compte el grau de motivació o de predisposició biològica [3 m; 6 g], però això implicaria complicacions metodològiques, sobretot pel que fa el mesurament.

La imatge gràfica que se sol oferir en la majoria de literatura sobre el període crític és la de K. Lorenz seguit per un estol d'ànecs petits per correrols i banyant-se en la seva piscina amb ell. Es va comprovar que en néixer aquestes aus, segueixen la figura mòbil primera que veuen, sia animal o persona, però no solament això, sinó que aquest "instint", per anomenar-ho d'alguna manera, només s'activa durant les primeres setanta-dues hores posteriors a l'eclosió de l'ou. Passat aquest període crític si, per exemple, aïllavem les aus durant setanta-tres hores sense que veiessin res des del naixement, els ànecs no seguirien a ningú. Fins i tot es demostrà que el període crític era finíssim i que depenia d'uns minuts només, que vora les setanta-dues hores i cinc minuts el període crític es tancava¹⁴⁶.

Estudis d'aquesta mena no es poden realitzar en nadons humans obviament per raons ètiques, però el fet és que entre els psicòlegs es treballa amb la hipòtesi de que no és bo de separar el nadó de la mare en les hores posteriors al part, tal com es venia fent fins ara per tal que la partera pogués descansar.

El problema estriba en determinar si existeix període crític per a les diverses facultats humanes. La concepció biològica del llenguatge, representada per Lenneberg [1968], sembla apuntar cap a la concreció del període comprès entre els marges 15 mesos i la pubertat; més enllà el cervell deixa de desenvolupar-se de la mateixa manera com ho havia fet i es bloquegen certs aprenentatges. El cert és que en el llenguatge semblen existir períodes crítics diferents per a cada component de la gramàtica i potser per a alguns ni existeixin. Rondal [1997] fa notar que quan parlem de períodes d'adquisició del llenguatge és preferible referir-se exclusivament a

¹⁴⁶- Les dades són extretes de J. A. Rondal (comunicació personal).

la morfosintaxi, doncs la cognició (la intervenció del sistema central) és necessària per tal que els aspectes conceptuals (semàntics) es desenvolupin..

Rondal diferencia dos grans components lingüístics: els aspectes computacionals del llenguatge¹⁴⁷ representats per la morfosintaxi i la fonologia i els no-computacionals: semàntics i pragmàtics. La fonologia, segons el professor francòfon, tindria un període crític comprès entre el naixement i els set anys (edat cronològica, no mental). Aquesta afirmació es basa sobretot en les dades dels estudis sobre l'adquisició de segones llengües, molt més efectiva dins aquest període que fora d'ell. La morfosintaxi bàsica comprendria un període potser més extens, cap allà els dotze, tretze o catorze anys. Rondal proposa un període crític per a la semàntica i la pragmàtica no tan estricte: fins als vint mesos amb una notòria importància -donat que el nen o nena és més receptiu a la interacció-, però encara obert durant la resta de la vida. Arribat a aquest punt es fa necessari un afegitó a la teoria del període crític en l'adquisició del llenguatge. Les dades del que anomena "component no-computacional del llenguatge", això és, la semàntica i la pragmàtica, ens fan corregir la definició de "període crític". O bé el tema del període crític és una qüestió de grau; que se centra en un temps, però que pot anar més enllà d'aquest temps afeblint-se, fet que contradiria la tesi extreta de les observacions del comportament dels ànecs i que vindria determinat per la possibilitat d'adquirir determinades competències comunicatives relacionades amb la semàntica fora d'un determinat període cronològic, o bé hi ha la possibilitat que altres mecanismes adquireixen la funció d'aquells que "han tancat portes"¹⁴⁸.

Hem esmentat la impossibilitat d'experimentar amb persones, però hi ha altres fonts d'informació al respecte. Són els malhaurats casos de nens i nenes aïllats (estudiats, per exemple per Curtiss i Newport). Les persones aïllades durant l'etapa en què se suposa que l'organisme configura la seva

¹⁴⁷- Més endavant discutirem la "computacionalitat" de cada sub-mòdul.

¹⁴⁸- Com en els cecs, que assoleixen una major competència auditiva, olfactiva o tàctil.

Seqüencialitat ontogènica.

estructura neural pel que fa el llenguatge, gràcies per una banda a la genètica, però per l'altra a la interacció amb altres parlants, han estat tractats i estudiats per psicòlegs i logopedes que els han intentat d'ensenyar a parlar i a comunicar-se per signes. Els fets semblen demostrar allò que diu Rondal; que costa molt d'adquirir els aspectes fonològics i de morfosintaxi (els costa formular subordinades i de controlar el temps verbal), però en canvi adquireixen bastant de lèxic i entenen prou bé.

Un altre tipus de casos per a l'estudi de la dissociació en el període crític de determinats elements del llenguatge (fonologia, morfosintaxi i lexicosemàntica i pragmàtica) és el que correspon a sords de naixement que, bé per operacions, bé espontàniament, recuperen l'oïda. Rondal [1996] cità el cas d'un home que cap els trenta anys, després de tota una vida de sordesa, recuperà l'audició. Aquesta persona ho va aprendre tot força bé, excepte la fonologia i la morfosintaxi, que semblava telegràfica. Aquest cas, però, al meu entendre, no serveix per a una bona argumentació, atès que aquesta persona -cas que no coneixem de primera mà- segur que ja tenia una competència pragmàtica i semàntica bona assolida mitjançant altres mecanismes -gestuals, s'entèn- més o menys formalitzats..

La tesi de Rondal és que només alguns aspectes del llenguatge responen a un període crític definit, i que la semàntica i els aspectes informatius poden desenvolupar-se més enllà de la pubertat, inclús en persones amb Síndrome de Down, tot i que més lentament.

Si el període crític determina una etapa en la qual l'organisme posa en funcionament uns mecanismes implementadors de capacitats, cal ser prudents a l'hora de decidir si l'elaboració de les capacitats s'ha clos a causa del final del període crític o hi ha altres factors extrínsecs. Si de zero a set anys adquirim un llenguatge natural -en una formulació barroera de la hipòtesi-, es deu a què hi estem programats genèticament o, si volem usar el llenguatge de l'ètica, deterministament-. La tesi de Rondal, segons la qual, recordem-ho, només hi ha període crític per al component computacional (fonològic i morfosintàctic -segons ell-), estipula que la semàntica es va

adquirint fins al final de la vida i que l'estructuració dels camps semàntics es pot anar modificant contínuament (amplificant-se o afinant-se, per exemple). La pèrdua o degeneració del component semàntic no es deuria, doncs a la conclusió d'un període crític, sinó a factors extrínsecs, com ara la motricitat muscular.

Aquests factors extrínsecs a la capacitat lingüística l'afecten en molts sentits. Els avis veuen mermada la seva actuació verbal per pèrdues de memòria, manca de motricitat bucal o faríngea, Alzheimer... Observant els esmentats factors, que anomenem extrínsecs, se'ns fa difícil de rebutjar la idea de què factors també extrínsecs modifiquin el període crític, tant per ajudar-lo com per entorpir-lo; que els mecanismes d'adquisició del component fonètic o morfosintàctic d'una primera llengua s'aturin no només perquè "s'han d'aturar" (altre cop el determinisme) sinó també perquè hi ha altres mecanismes en competència per a l'ús de l'energia o la massa cerebral, per exemple.

Fixem-nos en com la necessitat pot suplir o condicionar l'explicació del desenvolupament automàtic, mecanicista, determinista de la competència comunicativa: En els primers anys de vida el nen o la nena no tenen tanta necessitat d'utilitzar el llenguatge com en anys posteriors, els pares, el seu entorn social, es volca en ells i abans de què tinguin gana o fred ja estan alimentats o abrigats. La mare o el pare interpreten els plors i acaba coneixent-los, sabent si són plors de gana o de dolor de panxa. A més de les limitacions motrius de l'aparell fonatori, els infants tenen una ajuda extra dels seus possibles interlocutors que fa prescindible l'ús del llenguatge. Aprenen abans a entendre que a parlar:

Molts autors dedicats al desenvolupament del llenguatge concorden en què els nens entenen la paraula parlada abans de què veritablement puguin utilitzar les paraules per sí mateixos.

Gardner, M. [1987]

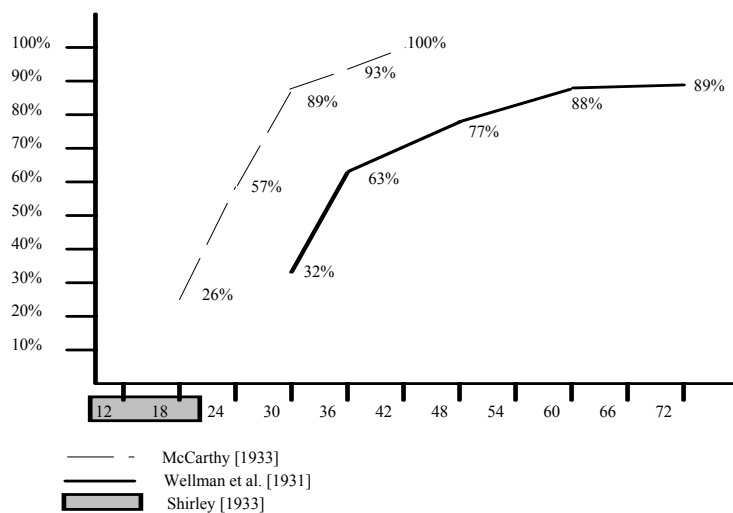
A mida que l'entorn social s'amplia, des de la unicitat de la mare passant per la inclusió d'un nou interlocutor (el pare) fins a un grup més o menys ampli (germans, cosins, la llar d'infants...) la necessitat del llenguatge també es fa més important, la relació mare-fill/a tan estreta, tan ben compenetrats es complica amb altres éssers que "no ens entenen tan bé", apareixen nous espais més enllà del metre i mig que dominen els nadons, espais que inclouen més objectes, altres nens que poden ser aliats de joc o competents en la possessió de joguines, necessitat de referències passades o futures, etc. El llenguatge, vist des d'aquesta perspectiva en certa mesura propera a Bruner [1983], és fruit d'un programa genètic que es va assolint seguint un calendari relativament estricte (estadis piagetians, per a molts psicòlegs) acompanyat de migracions neuronals, mielinitzacions, lateralitzacions genèticament determinades... però que respon també a unes necessitats del propi usuari.

Molts de nosaltres tenim parents que han marxat a Argentina ja de grans i han tornat amb accent argentí; o, sense anar més lluny, reporters de TV3 que treballant a Itàlia o França retransmeten les seves cròniques amb un marcat accent del país. La necessitat d'integració social, de ser reconegut com a igual en la conversa, de pertinença a un grup -necessitat més o menys conscient-, marca el seu llenguatge. Hom pot pensar que aquests canvis no són substancials, però, al nostre entendre ho són tant que poden arribar a modificar l'estructura d'una llengua. Com, si no és així, evolucionen les llengües?¹⁴⁹ Canvis que es donen fora del període crític i que afecten a qualsevol component del llenguatge, computacional o no.

Mitjançant unes gràfiques podrem observar la relació entre l'edat i l'articulació efectiva dels nens, entenent per articulació efectiva la quantitat de paraules que hom pot entendre del discurs del nen o la nena¹⁵⁰:

¹⁴⁹- Vegi's el cas dels parlars hispans dels països propers a Estats Units

¹⁵⁰- Dades de les gràfiques extretes de GARDNER [1987].



Les dades de McCarthy i Wellman, fruit dels estudis fets als anys trenta, demostren que el llenguatge verbal dels nens i nenes té un increment espectacular -es fa més clar i més abundant: dades qualitatives i quantitatives- en el marge (període crític?) 24-36 mesos. Entre els 12 i 18 mesos les vocalitzacions incomprensibles assoleixen la màxima freqüència, als vint mesos tenen un nivell baix i cap als vint-i-quatre mesos arriben a un deu per cent.

Entre els dos i tres anys es desperten altres habilitats cognitives i socials, que en forma de gràfiques i superposades a l'anterior donarien també aquest increment. El problema és que les relacions amb el medi pel que fa el llenguatge han estat tradicionalment més estudiades i són relativament més fàcils de quantificar que d'altres.

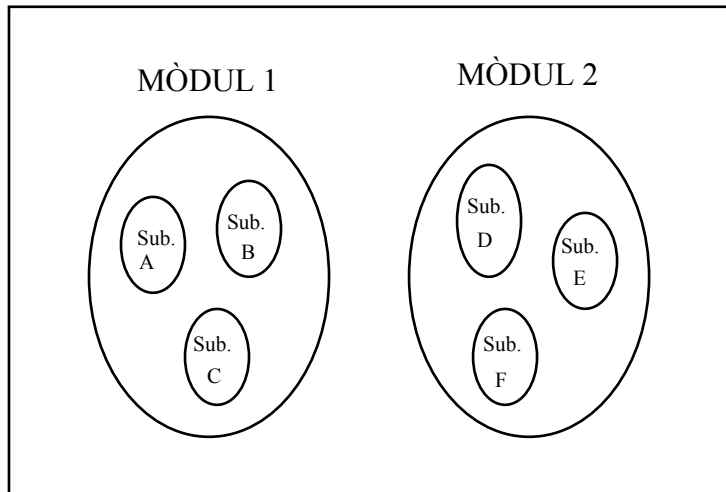
Gradients de modularitat.

Havíem dit anteriorment que el propi Fodor admetia un cert gradient de modularitat. Ara bé, el gradient de modularitat pot ser entès de moltes diverses maneres.

El gradient de modularitat pot ser determinat per comparació. En primer lloc, podem pensar que un domini és més modular que un altre si respecta un major nombre de condicions de la llista dels nou criteris fodorians. En segon lloc, també podem pensar que un domini serà més modular si les condicions esmentades són respectades amb més fermesa.

També és possible considerar la gradació d'un mòdul sense comparar-lo amb cap altre sinó respecte del seu desenvolupament. Si pensem que ve determinat genèticament, però també influenciat pel medi, llavors ha de passar per uns estadis o períodes crítics, cosa que voldrà dir que el mòdul pot trobar-se més o menys desenvolupat respecte d'un hipotètic estat final.

Una altra manera de tenir en compte la gradació modular consisteix en considerar els diversos submòduls que pugui tenir, si bé la noció de submòdul ens sembla una mica contradictòria. La contradicció ve donada pel fet que si un mòdul és quelcom autònom, llavors es fa difícil pensar en la seva pertinença a un ens superior, que, per definició, no el deixa ser autònom, sinó que el lliga a altres submòduls almenys en una relació de coopertinença. Esquemàticament:



el submòdul A és menys autònom respecte de B que respecte de D. La diferència en el grau d'autonomia pot prendre's com si fos una diferència en el seu grau de modularitat.

Diu Carston [1988]:

Assumint que la modularitat és correcta en general, fins a quin punt són moduls els propis mòduls? Per exemple, hi ha mòduls preparats per a la percepció del color, l'anàlisi de les formes, el reconeixement facial, etc. en el mòdul visual? i per a l'anàlisi fonològica i sintàctica en el sistema d'aducte del llenguatge?

Els dos següents capítols d'aquesta Tesi són una resposta negativa a la qüestió de si el llenguatge és estrictament modular.

En primer lloc tractaré sobre la influència del raonament numèric, matemàtic, algebri, lògic... central, al cab i a la fi, en el pretès mòdul lingüístic i, després, en el capítol tercer, la influència del llenguatge no verbal com a demostració de la complementaritat o intrusisme que es produeix entre els mòduls verticals.

2. LA CONNEXIÓ MATEMÀTICA

Les tres fronteres matemàtiques:

-la frontera interna o la forma algèbrica del llenguatge

-la frontera externa o la forma lingüística de la matemàtica

-la frontera indeterminada o la no linealitat matemàtica del llenguatge: indeterminisme i caos.

La computació constitueix un model literal de l'activitat mental, i no pas una simulació de la conducta.

Pylyshyn [1984]

2.0. INTRODUCCIÓ

La relació entre la computació i el llenguatge es pot estudiar des de moltes perspectives. Dues semblen ser les més generals dins el camp cognitivista.

Hom pot pensar en la computació en el seu sentit ampli, com en la nota inicial de Pylyshyn. La computació es mostra com un un *modus operandi* de la nostra ment que determina qualsevol procés. Utilitzant la terminologia informàtica; un *sistema operatiu* del nostre ordinador, sistema operatiu que han d'usar tots els programes (programes de dibuix, de processament de textos, fulls de càlcul...).

També podem pensar en la computació des del seu vessant purament matemàtic, de càlcul, separat d'altres sistemes. Aquesta separació de la matemàtica respecte d'altres sistemes correspondria amb el sentiment general popular que pot ser resumit amb aquella típica expressió “ser de ciències o de lletres”, lligada a una tradició acadèmica occidental que divideix els alumnes en tres grups: els que dominen les matemàtiques o la llengua, els que dominen les matemàtiques i la llengua i els que no dominen ni una cosa ni l'altra.

La computació presentada així respon a dues concepcions distintes. Alhora, en la primera d'elles podem tenir una doble interpretació: per una banda, com a suport general del raonament. Per l'altra banda, també podem pensar, com detallarem més endavant, en diferents tipus de computació; una específica per a cada facultat mental.

En els treballs de Fodor, sembla que la primera interpretació de la computació correspon al “llenguatge del pensament” i la segona concepció de la computació correspon al sistema específic de regles que utilitza cada mòdul per a “traduir” la mera sensorialitat a aquell llenguatge del pensament:

La reproducció de missatges en formes ondulatòries i viceversa és indirecta: les formes ondulatòries s'emparellen amb missatges mitjançant computacions d'un nombre de representacions intermitges.

Fodor [1975], p. 125.

La computació és una qüestió no solament de formalismes de caire sintàctic, sinó també semàntic. Tot i que el primer programa chomskià té al darrera el formalisme matemàtic exclusivament sintàctic heretat de Post i, en certa mesura també de Hilbert, la major part de les recents teories lingüístiques es basen en formalismes gramaticals que incorporen un component semàntic formal -i per tant computacional- que o bé opera en paral·lel amb les regles sintàctiques o bé n'és indestriable. La lògica mateixa, que sembla sintaxi pura en els seus primers graus -lògica de primer ordre- necessita la seva part d'interpretació semàntica en estadis més avançats; des de la simple introducció dels quantificadors, fins arribar a les referències a models via valors de veritat.

Partee és autora d'una munió d'articles sobre la formalització matemàtica del llenguatge, uns articles que han desembocat en un manual, *Mathematical Methods in Linguistics* [1990], realitzat conjuntament amb Ter Meuler i Robert Wall, especialista en els treballs del malhaurat Montague. Ara bé, tots els estudis sobre formalització tenen poc sentit si al darrere no hi ha alguna teoria més o menys explícita sobre què és el llenguatge natural i quina relació pot tenir amb aquesta formalització (metafòrica, descriptiva, utilitarista, predictiva...). En aquests termes, el seu article “Semantics-Mathematics or Psychology?” de l'any 1979 suposa una

formulació clara del seu posicionament respecte de la formalització i llurs limitacions.

Partee divideix els estudis sobre semàntica en dos grans grups: els que consideren que la semàntica és una part de la psicologia (Chomsky) i els que consideren que la semàntica -i les altres parts del llenguatge- són components de la matemàtica (Frege, Montague...). Els esmentats grups no representen dues posicions irreconciliables perquè una teoria psicològica pot ser expressada en termes matemàtics; això gairebé és un axioma en Ciència Cognitiva.

El major gruix de literatura sobre les limitacions matemàtiques formals respecte de la semàntica l'ocupa el tema de la referència pronominal (i els noms propis) i les creences, ja que la primera depèn d'un model particular del món, un model que varia segons el context i les segones impliquen alguna mena de relació entre el parlant i un model que no pot definir-se en termes de veritat-falsetat. Aquestes limitacions queden molt ben recollides en l'article de Lewis "Language and Languages"¹⁵¹. El seu raonament és de caire marxista; proposa com a tesi que el llenguatge és quelcom (una funció) que assigna significats a cadenes de tipus de sons¹⁵² i com a antítesi una definició fenomenològica del llenguatge segons la qual aquest és un fet social, racional i volitiu. Com clarament veiem, la tesi és de caràcter matemàtic i l'antítesi, psicològic. La síntesi d'aquests dos estadis és de tipus griceà, basada en la confiança en el bon ús del sistema per part del parlant.

Com lligar el sentit griceà del llenguatge amb el matemàtic? En primer lloc, no és possible una situació de creença si no es defineix un llenguatge possible per a transmetre les idees i creences:

¹⁵¹- GEIRSSON [1990], p. 134 i ss.

¹⁵²- Mostrarem en els propers capítols com aquesta tesi de Lewis té una formulació clara en la Gramàtica Categorial.

entitat que pugui ser usada per una població
humana

pg. 139 op. cit.

i això exigeix una estructura de caràcter formal per a aquesta entitat evidentment humana (psicològica).

Aquelles limitacions suara esmentades que feien referència als deíctics i a les creences, per Lewis, poden ésser solucionades a través d'un sistema de models variables o móns possibles en els quals podem aplicar la funció de veritat-falsetat (assignació de significat a uns sorolls). En aquest sistema l'ambigüitat no és més que l'assignació no d'un significat sinó d'un conjunt finit de significats alternatius. A més, l'assignació de valors de veritat a una frase ha de tenir en compte un concepte formal de "gramàtica" que expliqui els nivells previs a la conformació final de la frase: el fonemes, morfemes...

Una gramàtica *g* és una tripleta que comprèn:
(1) un lexicó gran però finit de constituents elementals emparellats amb signficants; (2) un conjunt finit d'operacions combinatòries que construeixen constituents més llargs mitjançant la combinació de constituents més petits i derivar un nou significat des dels significats primitius i (3) una operació representacional que apliqui constituents a cadenes de sons¹⁵³

En un altre lloc d'aquesta Tesi hem discutit la visió composicional del llenguatge a través del pragmatisme, però el cert és que el gruix del llenguatge, almenys aquell que aprenem fins als set anys és de caire composicional i que aquests efectes pragmàtics poden afegir-se *a posteriori*, tant pel que fa els estadis d'adquisició del llenguatge com de processament

de l'oració. Ara bé, el tema de l'assignació de significats a determinats símbols a través d'una gramàtica, que hem dit que era la base de tot llenguatge natural, sembla casar més bé amb la visió matemàtica de la semàntica que amb la psicològica. Aquesta preferència és palesa en la confrontació de quatre grans investigadors: Turing, Searle i el matrimoni Churchland.

Alan M. Turing, a l'any 1950, es proposà de respondre a la pregunta: poden pensar les màquines? Per a aconseguir respondre-la plantejà el següent experiment: si una persona no pot decidir si una resposta li ha estat donada per una màquina que segueix un algorisme adequat o bé per una altra persona, llavors podem concloure que aquesta màquina pensa.

Darrera d'un exemple com aquest rau una concepció particular del que és el pensament o la intel·ligència, entesos com a una capacitat per a computar símbols amb un nombre limitat de regles, una concepció que deixa poc lloc a la metafísica i que corre molt aparellada amb el conductisme d'aleshores i amb la creença en l'omnipotència futura dels ordinadors. Turing afirmava en aquest sentit que no hi ha cap més manera de saber si una entitat pensa o no que si no és pertanyent a la mateixa classe d'entitat; no podem saber si una màquina té sentiments -depressions, angoixes, alegria, etc.- perquè no podem ser nosaltres mateixos una màquina:

l'única manera de saber que una persona pensa
és essent una persona¹⁵⁴

També hi ha una certa concepció mecanicista (De La Mettrie) de l'home: si l'home es comporta com una màquina, llavors les màquines es comporten com un home:

¹⁵³- GEIRSSON [1990], p. 143.

si per màquines entenem un sistema físic capaç
de realitzar certes funcions (...) llavors els
humans som màquines biològiques¹⁵⁵

diu Searle. Turing creia que si l'ordinador pot fer-nos pensar que pensa, llavors és que pensa.

Aquestes idees foren reutilitzades trenta anys després per Searle, que oferia una metàfora per a explicar que la utilització de símbols mitjançant regles no implica ni la comprensió d'aquests símbols -com sí és el cas dels humans, almenys pel que fa als símbols terminals de la gramàtica- ni, a un nivell més general, l'autoconsciència d'estar utilitzant un sistema, d'estar usant el pensament, de tenir pensament.

És ja clàssic el seu exemple de l'habitació xinesa. Dins l'habitació hi ha una persona que té un llistat de regles -algorismes- per a respondre acuradament amb unes targetes a les preguntes en xinès que també se li formulen en targetes. La persona que li entrega les targetes pot concloure que s'està relacionant amb un xinès, encara que lent, doncs respon correctament a les preguntes. Ara bé, sembla evident que la persona de l'habitació no sap xinès i, encara més, no podem dir que l'habitació sàpiga xinès. Pocs comentaristes d'aquesta metàfora observen un element importantíssim: el filtre de l'habitació; per què ha d'haver una habitació? Perquè el comprovador no pugui veure com es porta a terme el procés? o bé perquè la comunicació humana és quelcom més complexa que un simple intercanvi de targetes?

Sigui com sigui, aquest contraexemple del test de Turing que proposà Searle, com tot argument, també té al darrera tota una concepció, en aquest cas no del pensament o la intel·ligència, sinó dels mecanismes computacionals. Searle pensa en uns procediments computacionals molt

¹⁵⁴- GEIRSSON [1990], p. 255.

simples, lineals, automàtics, algorísmics; una mena de procediments solament sintàctics, no semàntics, com si la semàntica fos un mòdul -en tot el sentit fodorà- respecte d'algun mòdul sintàctic, tot equiparant matemàtica a sintaxi i psicologia a semàntica.

Searle trasllada el problema des de la *res extensa* cartesiana a la *res cogitans*, equiparables als termes informàtics de *hardware* i *software*. Ja no es tracta de veure l'home com una màquina i a l'inrevés, sinó de comparar les funcions de l'home amb les funcions de la màquina. A partir de Searle (i d'altres) parlem en Ciència Cognitiva de "models". La visió de Turing representaria la de la Intel·ligència Artificial Forta en front de la modelitzadora, que seria Dèbil. Tota la formulació en *WAI* (intel·ligència artificial dèbil) de Searle queda resumida en aquestes premises i conclusions:

premisses

- 1- Els programes de computació són formals (sintàctics)
- 2- Les ments humanes tenen continguts mentals (semàntics)
- 3- La sintaxi per sí mateixa no és constitutiva ni suficient per a la semàntica.

conclusions

- a- Els programes no són constitutius ni suficients per a les ments.
- b- La "causa" de la ment és el cervell.
- c- Qualsevol sistema capaç de "causar ments" ha de tenir un poder causal (almenys) equivalent al dels cervells.
- d- Qualsevol artefacte que produeixi fenòmens mentals, qualsevol cervell artificial, hauria de ser capaç de reproduir uns poders causals específics dels cervells i no funcionar només com un programa formal.

¹⁵⁵- GEIRSSON [1990], p. 265.

e- La manera com de fet els cervells humans produeixen fenòmens mentals no es pot explicar solament en virtut del funcionament d'un programa computacional¹⁵⁶.

Malgrat el nombre de conclusions i la més o menys afortunada manera de derivar-les de tan poques premisses -criticada per Churchland a Geirsson [1992]- crec que la idea és només una i que queda poc demostrada: les màquines no pensen com l'home perquè la relació que hi ha entre allò que prenem com a "pensament" i allò que prenem com a "pensador" no és la mateixa en la màquina que en l'home. En Ciència Cognitiva no ens podem quedar en termes metafísics en la qüestió de saber si la relació entre el *hardware* i el *software* és la mateixa en una persona que en una màquina. Per a alguns investigadors en Intel·ligència Artificial la qüestió de la semblança entre els mecanismes "cognitius" de les màquines i els de les persones és anecdòtica:

El repte actual és comprendre els mecanismes de la intel·ligència i ser capaços de crear models artificials que realment ho siguin. I, a més, hi ha coses que no tenen perquè ser reproducció de models humans. Per exemple, els avions volen, i no volen com els ocells.

Verdejo [1997], p. 56.

La interpretació de les paraules de Felisa Verdejo s'ha de fer tenint en compte el lloc de la seva publicació (una revista dominical), però se li ha de donar importància com a testimoni d'un pensament generalitzat entre els investigadors en Intel·ligència Artificial: els models són bons si són útils. Que la màquina d'escacs funcioni o no com la ment humana és igual, la qüestió és que pugui vèncer Kaspàrov; que el caixer automàtic pensi com jo és igual, la qüestió és que em doni els diners sol·licitats i si no és així que

¹⁵⁶- GEIRSSON [1990], p. 269 i ss.

em digui perquè no i de manera educada, a més. Des del punt de vista tècnic, aquest pensament és impecable, ha donat i està donant fruitosos resultats. Des del punt de vista cognitiu palesa una doble pobresa. En primer lloc s'arracona l'estudi de la ment humana, massa complicada; si volguéssim fer una reproducció perfecta d'un mecanisme cognitiu humà només caldria que tinguéssim un fill o una filla; és més ràpid i més divertit que fer una màquina -de vegades també més car i problemàtic-. En segon lloc -bromes apart-, ens perdem l'oportunitat de saber si un mecanisme artificial molt semblant al mecanisme cognitiu humà o que incorporés a la seva velocitat i capacitat de memòria sistemes intel·lectius quasi-humans seria més eficient que un que no fos tan semblant. La metàfora de l'avió i l'ocell oblida que els primers prototipus d'aeronaus -ja des de Leonardo da Vinci- es basaven en l'estudi del vol dels ocells i que aquells models voladors més allunyats de la forma dels ocells van resultar un fracàs. Els avions sí tenen una base funcional comuna (la resistència a l'aire) més forta que la que puguin tenir la major part dels procediments emprats en molts sistemes d'Intel·ligència Artificial respecte del sistema cognitiu humà¹⁵⁷.

Ens rendim a l'evidència que els experts en Intel·ligència Artificial han assolit més èxit -a tots els nivells- que els cognitivistes que pretenen modelitzar els mecanismes cerebrals d'una manera més real, però creiem que una cosa no treu l'altra.

El matrimoni Churchland proposen una revisió dels termes *hardware* i *software* aplicats a la persona:

El cervell computa funcions,
funcions d'una gran complexitat, però no des de
la perspectiva clàssica de la Intel·ligència

¹⁵⁷- Suggerim, de manera també anecdòtica, que la comparació ornitològica sigui canviada per una de tipus ictiològica: “els submarinistes respiren sota l'aigua i no ho fan com els peixos”, que palesaria més la diferència de sistemes i evidenciaria la pobresa del model respecte de l'original.

Artificial (...); els cervells són computadores d'un tipus radicalment diferent (a les màquines).

Una d'aquestes diferències pot ser la de l'autoconstrucció: el *software* construint el *hardware*. Una altra diferència respecte de la programació de les màquines tradicionals (no les actuals) és la no linealitat. Pot ser que el cervell treballi en paral·lel -com proposen els models PDP: *parallel distributed processing*-, una concepció neural de l'ordinador, com si el pensament sorgís del treball simultani de xarxes que integren alhora sintaxi i semàntica, un treball que exigeix un nivell subsimbòlic de computació¹⁵⁸. Els tècnics en supercomputació que treballen amb sistemes paral·lels encara són molt escèptics pel que fa la computació paral·lela en Intel·ligència Artificial:

Tot i que sempre hi haurà un espai per a l'usuari per millorar la paral·lelització, la idea és que, a mesura que aquest camp evolucioni, es puguin paral·lelitzar més coses de forma més automàtica. Encara que mai no es podrà comptar amb el 100% del paral·lelisme.

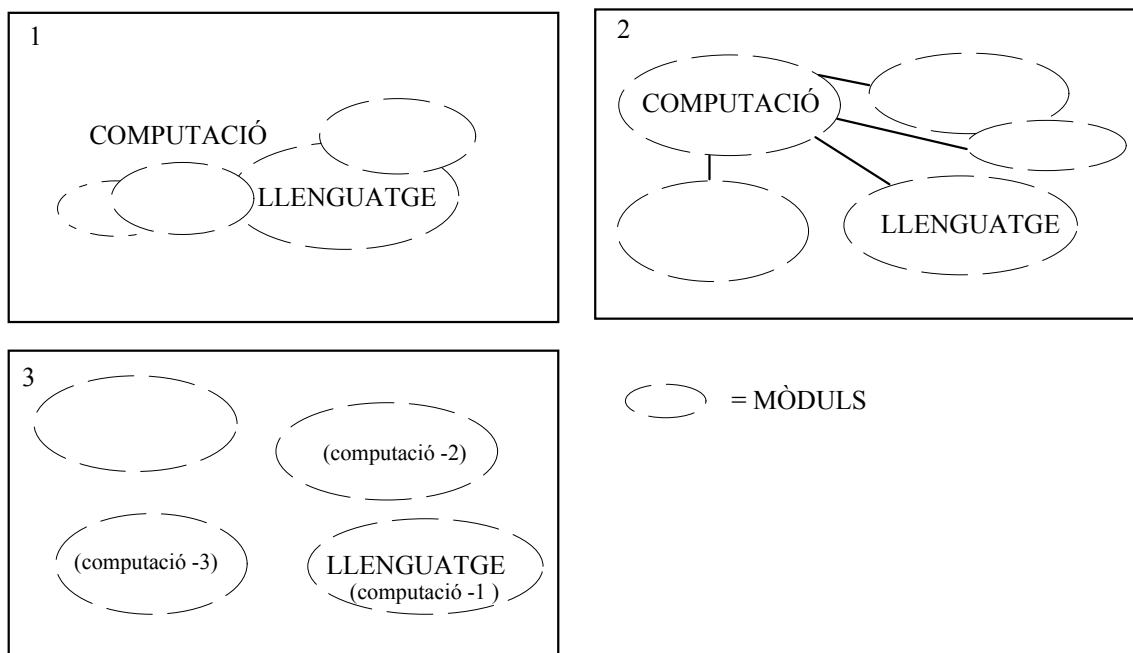
Nicolau [1996]¹⁵⁹, p. 4.

Tractarem la relació entre la matemàtica i el llenguatge (i la comunicació en general) des de diferents punts de vista, esquematitzables així¹⁶⁰:

¹⁵⁸- Nivell proposat per P. Smolensky [1988] i Varela [1988].

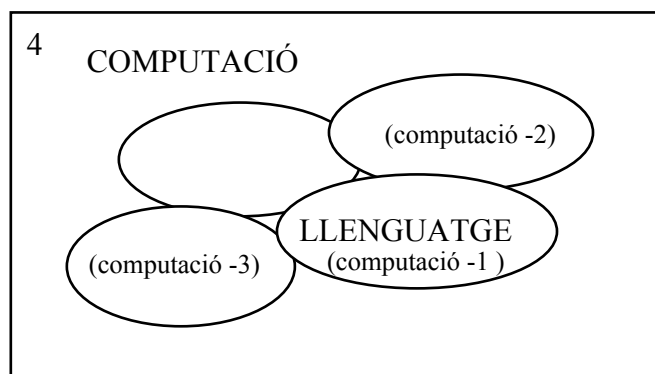
¹⁵⁹- *Teraflop* (noticiari del centre de Supercomputació de Catalunya -CESCA- n° 19)

¹⁶⁰- Els diferents mòduls els hem representat amb una línia discontinua per a indicar la "porositat" que defensem en aquesta Tesi. En l'esquema següent utilitzem línia contínua perquè ens referim al model fodorà que proposa una major estanqueïtat modular.



Utilitzem per a produir i decodificar els nostres missatges lingüístics els mateixos mecanismes lògic-matemàtics que per a resoldre problemes aritmètics? Dóna la sensació que es pot parlar de sistemes de computació diferents: per exemple, un de general com al quadre 1 que utilitzarien tots els mòduls. També es pot pensar en un sistema de computació modular amb el mateix grau de modularitat que el llenguatge i que interactuaria amb els altres mòduls (quadre 2). De la mateixa manera, és factible que cada mòdul tingui el seu propi sistema computacional idiosincràtic.

La visió de Fodor seria una barreja entre el primer quadre i el tercer:



2.1. LA FRONTERA INTERNA O LA FORMA ALGÈBRICA DEL LLENGUATGE.

Utilitzarem la Gramàtica Categorial per a mostrar com el llenguatge natural pot ser caracteritzat amb un model computacional tant sintàcticament com semànticament¹⁶¹, pensem que d'una manera ontològicament superior a allò que seria pròpiament un "model formal", atesa la seva forta fonamentació psicològica¹⁶².

Aquesta caracterització formal del llenguatge ens permetrà mostrar la forma algebàrica del llenguatge natural i, per tant, l'ús que fa aquest de mecanismes lògico-matemàtics de caràcter general, no idiosincràtics del mòdul, en estadis molt primerencs del processament lingüístic.

2.1.1. Rerafons històric de la Gramàtica Categorial.

Usualment, en els manuals universitaris, es presenta el Generativisme com la irrupció del formalisme en la lingüística. L'èxit de l'entrada de l'esmentada teoria podria explicar-se tant pel seu caire positivista, que encaixà plenament en la concepció general predominant de la filosofia de la ciència de mitjans del s. XX, com per factors externs a la teoria, per exemple la seva procedència nord-americana. Si, per posar el cas,

¹⁶¹- En Gramàtica Categorial no hi ha una sintaxi primer i una semàntica després, sinó un treball simultani.

¹⁶²- SOLÍAS [1996], p. 47. El paper de la Gramàtica Categorial en el tema de la modularitat verbal quedà palesat en articles com el d'Steedman [1987]: "CG and Domain Specificity of Universal Grammar". Començarem mostrant quin ha estat aquest paper des dels seus inicis. La realitat psicològica de formalismes com la Gramàtica Categorial se sol fer via altres formalismes relacionats, per exemple la

la mateixa teoria hagués sorgit a Polònia amb el polonès o l'alemany com a llengua vehicular, rarament hauria arribat a les cotes d'acceptació que ha assolit.

Precisament dades com aquesta última han estat les que motivaren que la Gramàtica Categòria, almenys en els seus plantejaments primers, romangués desconeguda. A l'escassa lectura de Husserl, Lesniewski o Adjukiewicz als anys trenta, que teoritzaren sobre les categories (abans ja tractades per Frege), podem sumar el menyspreu teòric pel seu plantejament "excessivament" matemàtic i alguna altra qüestió de caire personal; per exemple, el propi Chomsky contestà l'article de Bar-Hillel [1954] "Logical syntax and semantics" amb un altre d'idèntic títol el 1954, perquè Bar-Hillel gosà tocar Harris; en canvi, no va contestar ni comentà un article anterior (de 1953) "A quasi-arithmetical notation for syntactic description" que, en paraules de Yanguas [1991],

com a programa lingüístic és anterior al
programa generatiu chomskià.

Aquest podria ser el rerefons històric de les gramàtiques categorialistes; unes beceroles del tot fosques. Lyons, Lewis i d'altres als anys seixanta intentaren compaginar el model transformacional amb les tesis categorialistes, però l'empenta de Chomsky, més centrat en el seu inici en les superestructures (oracions) més que no pas en les microestructures (lèxic), ofuscà qualsevol altre intent. En aquest panorama surgeix la "conjectura de Chomsky", que reconeix que el càlcul categorial de Lambek descriu precisament les Gramàtiques Independents del Context. El fet és que algunes de les Gramàtiques Categòries són més restrictives que les Independents de Context, en el sentit que aquestes descriuen tant gramàtiques lingüísticament significatives com no-significatives (que

Gramàtica Lèxico-Funcional de Bresnan i Kaplan (vegeu STEEDMAN [1985] i la crítica de SCHACHTER [1985]).

generen llenguatges sense sentit), mentre que aquelles -amb una formulació acurada- permeten discriminar les unes de les altres¹⁶³.

Una dècada després apareix una nova figura: R. Montague. El tractament logicista d'una part de la gramàtica anglesa que portà a terme fins a la seva dramàtica mort, apart de suposar la formalització d'un llenguatge natural més profitosa de l'època des de tots els punts de vista, també suposà la revitalització de la Gramàtica Categòria, estudiant-se noves expansions, major complexitat i sofisticació del primitiu model Bar-Hillelià, desembocant en els treballs de Bach [1981] i Steedman [1982].

Pot dir-se que és a partir dels anys vuitanta i els noranta quan tant la Gramàtica Categòria com d'altres basades en mecanismes d'unificació estan prenent els llocs de màxima atenció acadèmica i tecnològica. Potser caldria remarcar que els màxims exponents de les "teories sintàctiques actuals" (Sells [1985]) reconeixen sovint el seu deute amb les gramàtiques categòries.

Les dues conferències de Tucson (1985-89), la d'Amsterdam (1987), el "grup de Roma" en l'àmbit internacional¹⁶⁴ i en l'estatal algunes aportacions als diversos congressos de la Sociedad Española para el Procesamiento del Lenguaje Natural (SPLN)¹⁶⁵ i als de Llenguatges Naturals i Llenguatges Formals, organitzats a Per Martín Vide a la Universitat de Barcelona, Girona, a la Rovira i Virgili, etc. suposen la consolidació del programa categorialista¹⁶⁶.

¹⁶³- JIMÉNEZ [1995].

¹⁶⁴- <http://www.unich.it/filosofia/workroma.htm>

¹⁶⁵- Per exemple el butlletí de la *Sociedad Española para el procesamiento del Lenguaje Natural* de Setembre del 1995.

¹⁶⁶- YANGUAS [1991]

Mostrarem com explica la Gramàtica Categorial el funcionament computacional de les llengües naturals partint des de les primeres explicacions.

2.1.2. Base filosòfica de la Gramàtica Categorial.

Si la Filosofia, més que un conjunt de coneixements, és una activitat, podriem dir ben bé que es regeix -o s'hauria de regir- per la lògica. Almenys això ha de ser cert en el camp de la ciència. Si acceptem aquesta afirmació, no cabria acceptar locucions com "filosofia budhista" dins l'esmentat camp. Malgrat tot, en els darrers temps el concepte mateix de lògica està patint importants matisacions i molts dels predicats que se li atribueixen (consistència, completitud, aletisme, el propi concepte de veritat) respecte al camp d'estudi científic estan essent revisats. Recordeu, en aquest sentit, les aportacions de Gödel a la Matemàtica, de Feyerabend a la Filosofia de la Ciència, Penrose a la Física... També cal dotar d'una base lògica important a tot estudi lingüístic.

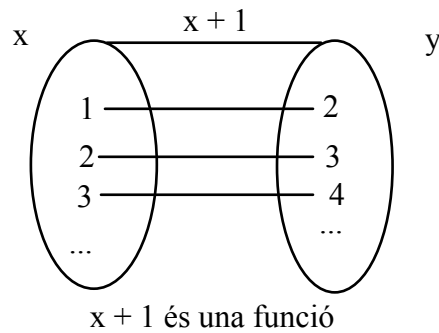
Comencem per establir analogies. Els connectors utilitzats en la lògica clàssica formal poden ser vistos com a "funcions", és a dir; elements que enllacen variables,

$x \text{ i } z$

$p \text{ o } q$

si p llavors q

aquests elements poden ser considerats com un cert tipus de relació entre variables. Una relació entre dos conjunts: el dels arguments i el dels valors,



"y" està en *funció* d' "x", del valor que donem a "x" dependrà el valor que prengui "y":

Si les observem d'aprop, observem que cada una de les connectives constitueix una operació, que aplicada a uns enunciats posseïdors d'uns determinats valors de veritat, dóna lloc a uns nous valors de veritat. Així la connectiva \wedge , per exemple, és una operació que aplicada a les proposicions "p" i "q", quan "p" val 1 i "q" val 1, dóna el valor "1".

Deaño [1986]¹⁶⁷

Estretament lligat al concepte de "valor de veritat" va el de "condicions de veritat". Lewis [1972] considera que el significat d'una oració serà tot allò que determina les condicions en què aquella oració és verdadera o falsa, o sigui, allò que determina el valor de veritat de l'oració en diferents situacions. El significat d'una oració equival, doncs, a una funció que, tenint com a argument el conjunt de la situació en la que s'usa, té com a valor l'extensió. Per extensió entenem el valor veritatiu d'una oració; l'extensió d'un nom propi és l'objecte nombrat per ell, l'extensió d'un nom comú és la classe d'objectes als que s'aplica.

¹⁶⁷- DEAÑO [1986], p. 91.

Suposem que el conjunt de variables no és molt gran. Per exemple, que tingui les variables "oració", "sintagma nominal" i "sintagma verbal". podem, sota aquest supòsit, establir certes funcions entre aquestes variables i el seu valor de veritat. Vegem un cas pràctic; la funció "verb intransitiu" (per exemple: "morir"), la podem definir com la relació que s'estableix entre la variable "SN" i la variable "O". Segons això, "mor" actuarà tal com segueix:

SN-----	mor-----	O
Joan-----		Joan mor
Pere-----		Pere mor
El gos-----		El gos mor

Hem assignat a la variable SN un conjunt d'objectes. Què succeïria si assignéssim a O un conjunt de valors de veritat? (1 ó 0):

SN-----	mor-----	O
Joan-----		1
Pere-----		1
El gos-----		1
La pedra-----		0
...		

Mitjançant aquesta funció a la que hem afegit valors de veritat podríem discernir o arbitrar sobre la veritat o falsetat del seu resultat.

En la Gramàtica Categòrica un functor¹⁶⁸ pren un argument, associat a una identificació categòrica (O, SN, SV...), i dóna un resultat, també

¹⁶⁸- "El valor de veritat d'un enunciat compost amb una connectiva és una funció dels valors de veritat dels enunciats que el componen. Aquests seran els arguments de la funció, i aquell el valor d'aquesta. aquesta és la raó per la qual les connectives sovint s'anomenen també *functors*". DEAÑO [1986], p. 92.

La idea intuïtiva comuna d'allò que és una gramàtica ve a ser una cosa, si fa no fa, com el conjunt de regles ortogràfiques d'una llengua determinada. És a dir; la part teòrica que tot bon parlant ha de conèixer explícitament de la seva pròpia llengua, en forma d'asserccions com:

"les paraules agudes porten accent si..."

Dins d'aquesta concepció casolana de "gramàtica", segurament haurà algú que extengui la correcció més enllà de l'ortografia fins l'ortofonologia o l'ortosintaxi:

l'h inicial es pronuncia aspirada quan...

no hem de dir "us agrairem [] ens doneu la vostra adreça"

El cert és que la concepció científica de "gramàtica" no té molt a veure amb aquest to escolar, normativista. Més aviat, la gramàtica representa el conjunt de coneixements, amb un alt component genètic, que utilitzem sovint d'una manera no conscient per a comunicar-nos mitjançant una llengua determinada. Els intents dels lingüistes s'han decantat cap a descriure els mecanismes gramaticals comuns a totes les llengües, això és: universals. El gramàtic inserit en aquesta concepció no s'ocuparà, doncs, de si s'ha de canviar aquesta o aquella paraula del diccionari¹⁷¹, o si una determinada regla ortogràfica ha de desaparèixer, sinó d'estudiar quins mecanismes utilitza el nostre enteniment per a saber si una frase concreta escoltada és o no reconeguda com a pròpia de la nostra llengua.

L'ús de la paraula "mecanisme" en les definicions de gramàtica pot interpretar-se, portant-ho a les seves darreres conseqüències, com una mena de mecanicisme cartesiana que pot no agradar pel seu excessiu lligam amb la fisiologia -de *hardware*-, però també pot pensar-se en una conseqüència

¹⁷¹- Això no treu que els gramàtics que sí ho facin hagin de ser éssers científics de segona, sinó que cal considerar-los especialistes en una altra concepció o branca de la gramàtica.

d'interpretar computacionalment -algorísmicament- el funcionament mental -de *software*-.

El conjunt de computacions que ens permeten decidir inconscientment o conscientment si una frase pertany o no a la nostra llengua, si l'entendem, si està ben formada, i inclús si no ho està en quin grau de desviació es troba, al marge del seu component innat o adquirit, implica la manipulació almenys de dos tipus d'entitats: elements i operacions.

Els elements poden ser tant de vocabulari terminal: les paraules que efectivament pronunciem o sentim -i per tant registrables, físicament quantificables-, com d'un vocabulari auxiliar intermig entre la idea abstracta que volem expressar i aquest vocabulari terminal, unes entitats no-registrables que al llarg dels anys han anat prenent diversos noms i formes: el subjecte, el predicat, l'argument, el tòpic...

A més d'aquests dos tipus d'entitats (l'un més concret i l'altre més abstracte) també hi ha un conjunt de regles que operen sobre aquests vocabularis, també de diverses formes i noms depenent de la teoria lingüística que prenguem.

En matemàtiques, a l'estructura composta d'elements i d'operacions se l'anomena àlgebra. Per tant afirmem que un llenguatge, el nostre llenguatge, és un tipus d'àlgebra. Diem que és un "tipus" d'àlgebra perquè ha de respectar en principi dues condicions: la de **conclusió** i la d'**unicitat** que no respecten totes les àlgebres.

Direm que el conjunt d'elements de l'àlgebra és conlús (= tancat) per a una determinada operació si el resultat d'operar amb objectes d'aquest conjunt és sempre un objecte, un element d'aquest mateix conjunt. Si parlem del conjunt dels nombres naturals i de l'operació suma, podem dir que és una àlgebra conclusa perquè sumant nombres naturals sempre obtindrem com a resultat nombres naturals. Si parlem d'un conjunt de lèxic o de peces

lèxiques sobre les que operem, amb tota seguretat el resultat d'aquestes operacions serà també lèxic.

La condició d'unicitat és la següent: si establim una igualtat entre els elements d'un conjunt, llavors l'operació que apliquem haurà de donar el mateix resultat. En termes més formals:

$$\phi = \langle A, B_1, B_2, \dots, B_n \rangle$$

És una condició de caràcter lògic que ens permet treballar amb una teoria sòlida, equiparable a l'identitat de cada objecte de la teoria (cada element ha de ser igual a si mateix). Per exemple en les "ciències ocultes" sovint no es respecta aquesta condició lògica (només cal comparar el pronòstic dels peixos en un mateix dia en diferents diaris), i en religió tampoc no es respecta (Déu és un i és tres), cosa que diferencia aquests llenguatges radicalment del llenguatge científic.

1- A és conclus respecte de B si per a

$$\{ \forall a, b \in A, \exists x | x \in A \wedge aBb = x \}$$

2- Unicitat si

$$(a = a' \wedge b = b') \longrightarrow (aBb = a'Bb')$$

A més podem afegir altres condicions ultra les dues esmentades per a definir allò que és un "grup":

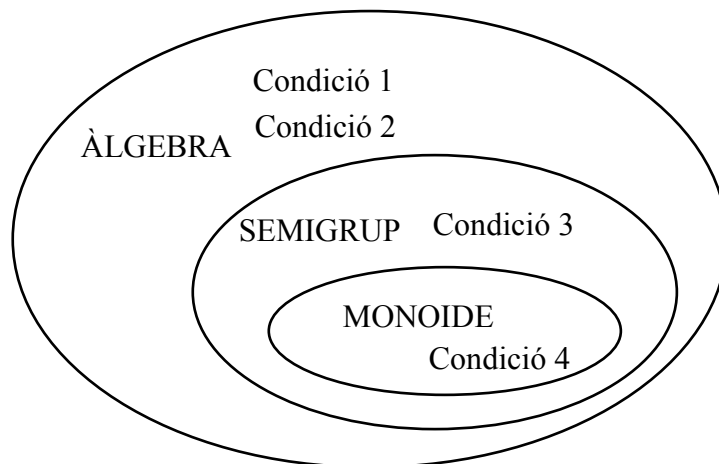
3. Associativitat
4. Element identitat
5. Element invers

$$3: [A * B] * C = A * [B * C]$$

$$4: A * 0 = A$$

$$5 \quad A * A' = 0$$

L'estructura algebraica que compleix les tres primeres condicions rep el nom de semigrup. Si a més compleix la quarta, podem parlar d'un monoide:



Un cop hem definit què és una àlgebra, un grup, un semigrup i un monoide, només ens queda definir què és un anell per a començar a veure les relacions entre un àlgebra i una gràmatica.

Un "anell" és una estructura que, a més de respectar les esmentades condicions, es troba limitat per una sisena: la distribucionalitat:

$$6. A * [B \# C] = [A * B] \# [A * C]$$

Utilitzarem alguns signes més o menys arbitraris per a veure com es pot caracteritzar una gramàtica en els esmentats termes matemàtics estructurals. Partim d'un àlgebra definida per dues operacions (\otimes , $|^{72}$):

$$\langle A, \otimes | \rangle$$

on:

(A, \otimes) és un grup abelià (un grup que, a més, és commutatiu)

$(A, |)$ és un semigrup

\otimes és distributiva respecte de $|$.

Hem hagut d'introduir el concepte d'anell perquè en considerar una gramàtica com un tipus d'àlgebra ens trobarem amb diverses operacions i no només una, per exemple:

$A \otimes B$ (es llegeix A compost amb B)

A / B (es llegeix A sobre B)¹⁷³

$A \setminus B$ (es llegeix B sobre A)

L'operació \otimes pot ser entesa com un tipus de concatenació de signes:

"En Joan" \otimes "pica el seu pare" = "En Joan pica el seu pare"

$A \otimes B$ és el mateix que dir que si un element x compost amb un element y pertanyen a l'àlgebra M , llavors x pertany a A i y a B ; C/B vol dir que existeix un element x en M , tal que per a tot y que pertanyi a B " $x \otimes y$ " pertanyerà a C ; $A \setminus C$ vol dir que existeix un element y a M tal que per a tot x que pertanyi a A , $x \otimes y$ pertanyerà a C . En termes més formals:

$$1- A \otimes B = \{ x \otimes y \in M \mid x \in A \wedge y \in B \}$$

$$2- C/B = \{ x \in M \mid \forall y \in B, x \otimes y \in C \}$$

$$3- A \setminus C = \{ y \in M \mid \forall x \in A, x \otimes y \in C \}$$

D'aquests tres punts se segueix que $A \otimes B$ és part del conjunt C si, i sols si, A és part del conjunt C/B :

¹⁷²- El símbol $|$ inclou les dues versions: $/$, \setminus .

$$4- [(A \otimes B) \subseteq C] \longleftrightarrow [A \subseteq (C/B)]$$

i que $A \otimes B$ és part de C si, i sols si, B és part de $A \setminus C$

$$5- [(A \otimes B) \subseteq C] \longleftrightarrow [B \subseteq (A \setminus C)]$$

Necessitem encara dues condicions més per a assolir un semigrup suficient per a descriure un llenguatge:

$$6. (A \otimes B) \otimes C = A \otimes (B \otimes C) \text{ (associativitat)}$$

$$7. I \otimes A = A$$

$$A \otimes I = A$$

on $I = \{1\}$ és l'element identitat.

Enguegem aquest enginy:

$A = \{ a, abans, sota, Lluís, Manel, taula, pagar, verd, llis... \}$

Operacions = $\{ /, \setminus, \otimes \}$ -cumplint-se les condicions esmentades 1 a 7-.

Aquest monoide generarà cadenes de paraules:

"Lluís"

"Lluís, el, del, sisè"

"Lluís, el, del, sisè, matà, la, veïna, del, cinquè"

però també cadenes com:

"per"

"per, matí, nas, Lluís"

¹⁷³- Vegi's nota més avall sobre les diverses maneres d'expressar les barres $/ \setminus$.

A les cadenes generades per concatenació ($A \otimes B$) els hi assignarem, dos tipus: S (*sentence* -oració-) i N (*name* -nom-). S seran totes les oracions enunciatives i N tots els noms comuns i propis:

"Lluís" = N
 "Lluís matà la veïna" = S

Considerem una oració senzilla:

Lluís mata

Si "Lluís" és N i "Lluís mata" és S, llavors com podem caracteritzar "mata"?

Doncs més o menys així:

1- $N \otimes \text{mata} = S$ Per la regla 1
 2- $N \setminus S$ Per la regla 5

Hem vist a 1- que la regla 1 ($A \otimes B = \{x \otimes y \in M \mid x \in A \wedge y \in B\}$) ens permetia compondre dos objectes -seqüències- només que pertanyin al conjunt d'objectes del monoide.

A 2, apliquem l'operació 5, que ens deia que la composició de dos conjunts ($A \otimes B$) serà part d'un altre conjunt C si, i sols si, el segon d'ells és part d' $A \setminus C$:

1- A	\otimes	B	\subseteq	C
Lluís	\otimes	mata	\rightarrow	Lluís mata
2- B	\subseteq	A \setminus C		
mata	\leftarrow	Lluís \setminus Lluís mata		
?	\leftarrow	N \setminus S		

A grans trets la Gramàtica Categòria treballa sobre supòsits com aquests. Tot seguit definirem els termes bàsics de la Gramàtica Categòria del professor hebreu Bar-Hillel.

2.1.4. La primitiva proposta Categòria de Bar-Hillel.

Definirem en primer lloc els conceptes clau del professor Bar-Hillel per tenir una referència somera del funcionament de la seva gramàtica, en un principi creada com a formalisme per a la traducció automatitzada del llenguatge natural i, per tant, sense pretensions de ser un model real del funcionament del processament natural de la parla. Evidentment la Gramàtica Categòria ha evolucionat molt, sobretot notacionalment, però és interessant de veure com va ser dissenyada originalment per entendre millor l'evolució dels conceptes que baralla. Veurem com funciona la maquinària Bar-Hilleliana i posteriorment mostrarem com aquest formalisme ha trobat en altres investigadors -amb moltes variants- una possible lectura en termes informàtics i psicològics.

2.1.5. Definicions.

1. CADENA PRÒPIA. Seqüència en la que un operador, un argument o ambdós estan compostats d'un o més elements.

2. CATEGORIA BÀSICA. Bar-Hillel presuposa que les llengües contenen tipus que són arguments absoluts i proposa que siguin /n/ (noms propis i comuns) i /s/ oracions. A més d' /n/ i /s/ també són categories bàsiques altres cadenes.

3. CATEGORIA OPERADOR. Conjunt de les cadenes que no són bàsiques. Estan ordenades elaboradament i ramificadament en una jerarquització potencialment infinita.

4. CONEXITAT SINTÀCTICA. Relació que s'estableix entre els components d'una cadena que resulta d'una derivació (d'engegar l'enginy) i que té un exponent propi¹⁷⁴ com a mínim.

5- DERIVACIÓ. Operació que s'efectua sobre les seqüències índex i que consisteix en una reescriptura del tipus:

$$a_m \dots a_1 \xrightarrow[(a_m) \dots (a_1) \ [b_1] \dots [b_n]]{c} b_1 \dots b_n \longrightarrow c$$

El resultat és el que s'anomena "derivativa" /c/.

6. ELEMENT CONCRET ("Element token"): Caracter tipogràfic, so o un altre tipus d'unitat discreta susceptible de ser analitzada lingüísticament (també "strings token", cadenes concretes).

¹⁷⁴- Vegi's el punt 9 més avall.

7. EQUIFORMITAT. Relació entre elements concrets. Bar-Hillel diu que en el context del seu mètode és una relació primitiva no definida.

8. EXPONENT Última derivativa. S'ho diu també l'última derivativa encara que no sigui /s/. Per exemple:

$$\frac{n}{[n]} s$$

(El corxet [n] exigeix una /n/ a la dreta; ja que en aquest cas no apareix, no podem realitzar cap operació. Vegi's definició d'*última derivativa*)

9. EXPONENT PROPI. Última derivativa, que consisteix en un índex simple, per exemple:

$$n/[n] \otimes n/[n] // [n/[n]] \otimes n$$

no és un exponent propi. Passem-ho al llenguatge de l'aritmètica; siguin primitives els números $n = 1$ i $[n] = 2$ i " //" una fracció d'una fracció:

$$\frac{1}{2} \times \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \times 1 = \frac{1}{2}$$

resultat que no es pot reduir ni a 1 ni a 2.

10. FORMA ELEMENTAL. Sempre que dos elements concrets siguin equiformes hom diu que pertanyen a la mateixa forma elemental.

11. ÍNDEX. Cada un dels símbols que denoten les categories dels tipus als que pertanyen els elements concrets.

12. OPERACIONAL. Mode com ha de ser presentada la sintaxi d'una determinada llengua a una màquina per a què pugui determinar l'estructura de qualsevol frase de l'esmentada llengua. Per bé que aquest mode pugui ser molt formal haurà de tenir *a fortiori* alguna connexió amb la llengua natural [vegi's Montague].

13. OPERADOR SINGULAR. Aquell que poseeix un sol argument (n'hi ha també de binaris, ternaris... depenent del nombre d'arguments). Segons la posició dels arguments respecte de l'operador, tindrem operadors singulars a l'esquerra, a la dreta, binaris a la dreta, a ambdós costats...

14. OPERADOR I ARGUMENT. Alguns elements que són operadors en una determinada cadena poden ser arguments en una altra i inclús en algun altre lloc de la mateixa cadena. Passa igual amb els arguments. Per a simplificar les coses és precís descriure un nombre finit d'elements com a arguments en tots els contextos (arguments absoluts).

15. PRIMERA DERIVATIVA (segona, tercera...) Nom que reben cada un dels passos en la reducció d'una seqüència index. Si la frase és gramatical (és a dir, si pot ser generada per aquesta gramàtica) l'última derivativa haurà de ser / s /

16. REDUIR. Operació de reescriptura mitjançant la qual diverses seqüències index concatenades s'abreugen seguint quelcom semblant a la multiplicació aritmètica de fraccions. per exemple:

$$n \frac{s}{(s)} \rightarrow s$$

en matemàtiques:

$$1 \times \frac{2}{1} \rightarrow 2$$

17. SEQÜÈNCIA INDEX. Successió de caracters que representen linealment les categories de les paraules d'una frase. Per exemple, si "pobre" = $n/[n]$, "dorm" = $s/(n)$ i "Joan" = n , aleshores la seqüència index de "(El) pobre Joan dorm" seria:

(El)	Pobre	Joan	dorm	
	$n/[n]$	n	$s/(n)$	= s

(si $n = 1$ i $s = 2$, llavors: $1/1 \times 1 \times 2/1 = 2$)

18. TIPUS. Tenint en compte el context lingüístic d'un element concret, podem trobar intuitivament el seu tipus. Per exemple, en "Un soldat pobre emmalaltí", "pobre" tindrà el tipus "x", en canvi en "Un pobre soldat pobre emmalaltí", "pobre" tindrà dos tipus "x" i "y".

La màquina en funcionament.

Hem vist que a cada ítem lèxic podem assignar un tipus:

pobre	pertany a la categoria $n/[n]$
Joan:	pertany a la categoria n
dorm:	pertany a la categoria $s/(n)$

Aquests símbols poden interpretar-se d'aquesta manera¹⁷⁵:

n = categoria de les cadenes equivalents a un nom (propi o comú)
 $n/[n]$ = categoria de les cadenes que amb una n a la seva dreta es transformen en una cadena de la mateixa categoria que aquesta n .

¹⁷⁵- Ja totes les Gramàtiques Categorials han canviat els corxets i els parèntesis per dos tipus de barres: / \. En aquest apartat conservarem la notació antiga per ser més fidels a l'autor.

$s/(n)$ = categoria de les cadenes que amb una n a la seva esquerra formen una cadena que pertany a la categoria "oració".

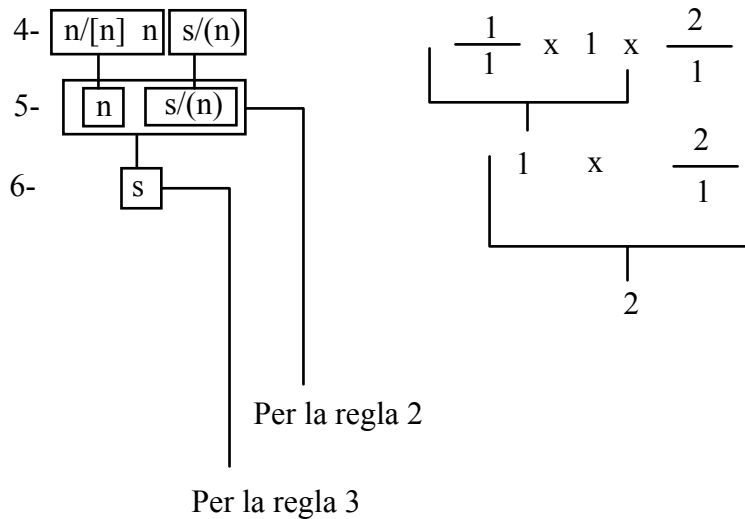
És a dir:

$$R1- n \rightarrow n$$

$$R2- n/[n] \otimes n \rightarrow n$$

$$R3- n \otimes s/n \rightarrow s$$

La frase *(El) pobre Joan dorm*: $n/[n] \quad n \quad s/(n)$, es podria reduir seguint aquestes tres regles així:



Però no totes les paraules tenen en tots els contextos categories tan simples com aquestes (n , $s/(n)$...), podem estendre el conjunt de categories amb les que hem treballat fins ara a d'altres:

$n/[s]$, $s/(n)[n]$...

i que es poden interpretar com:

R4- $n/[s]$: categoria de les cadenes que amb una s a la seva dreta creen una n :

$$n/[s] \otimes s \rightarrow n \quad \text{com} \quad \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

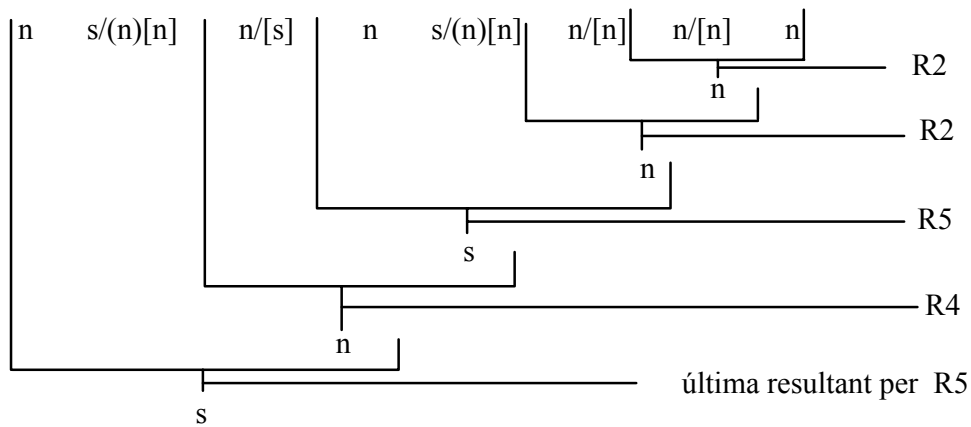
R5- $s/(n)[n]$: categoria d'aquelles cadenes que amb una n a la dreta i una a l'esquerra formen una s .

Amb tot això i amb operacions com les suara esmentades (R1, R2, R3...) i molt semblants a l'habitual aritmètica del producte de fraccions, hom podria saber si una seqüència index del tipus

$$7- n \otimes s/(n)[n] \otimes n/[s] \otimes n \otimes s/(n)[n] \otimes n \otimes n/[n] \otimes n/[n] \otimes n$$

és o no una oració (s). Només calen cinc passos:

8-



Recordarem en aquest punt la formalització inicial per a comprovar-la amb una implementació:

9-

$$a_m \dots a_1 \xrightarrow{c} b_1 \dots b_n \longrightarrow c$$

$$(a_m) \dots (a_1) [b_1] \dots [b_n]$$

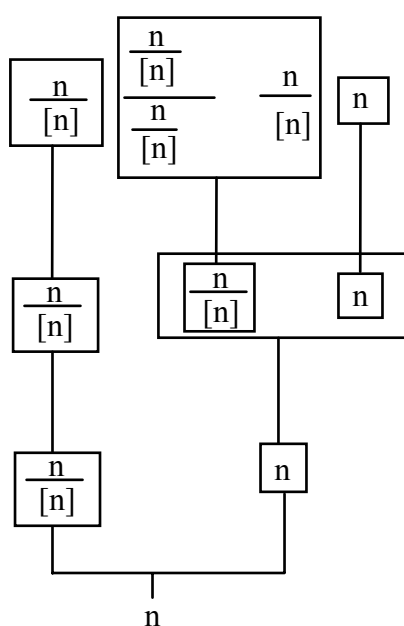
sempre que $(m + n \geq 1)$

10-

$$\frac{\frac{n}{[n]}}{\frac{n}{[n]}} \quad \frac{\frac{n}{[n]}}{\frac{n}{[n]}} \quad \frac{n}{[n]} \quad n$$

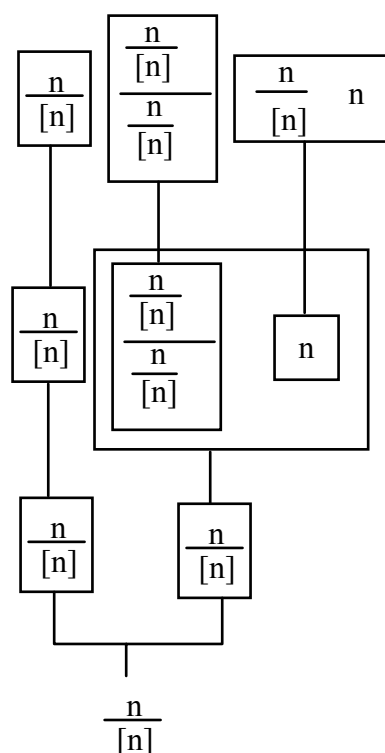
10 pot tenir dues derivacions distintes, dues estratègies de simplificació:

10. 1.



alternativa correcta

10. 2.



alternativa incorrecta

Així, doncs, l'estratègia que seguim serà descriptivament correcta quan arribem a un sol exponent i rebutjada si no és així, passant a la revisió de l'assignació de la categoria a l'ítem.

Vegem algun altre exemple. Fins ara hem vist que l'assignació de tipus, el fet de determinar la categoria d'un element depèn d'uns elements primitius i de les propietats del monoide:

$$\begin{array}{ll}
 n \otimes |\text{fuig}| \subseteq s & \text{Roldan fuig} = s \\
 |\text{fuig}| \subseteq n \setminus s & \text{fuig} = n \setminus s
 \end{array}$$

i això succeirà tant si n és *Roldan* com si és *Oswald*.

A la frase "Corcuera (tomba portes)" observem que

$$\begin{array}{ll}
 |\text{tomba}| \otimes \subseteq n \setminus s & \text{i que, per tant,} \\
 |\text{tomba}| \text{ tindrà el tipus } (n \setminus s)/n
 \end{array}$$

Però, a primer cop d'ull, aquesta assignació sembla arbitrària, tal com hem vist a 10. És a dir, per què "Corcuera (tomba portes)" i no pas "(Corcuera tomba) portes"?

En aquest punt cal considerar la llei associativa reflectida a la condició 6:

$$6. (A \otimes B) \otimes C = A \otimes (B \otimes C)$$

$$\begin{array}{ll}
 (\text{Roldan fuig}) \underline{\text{descaradament.}} & \\
 s \setminus s & 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{Roldan } (\underline{\text{fuig descaradament.}}) & \\
 (n \setminus s) \setminus (n \setminus s) & 2
 \end{array}$$

$$s \setminus s \subseteq (n \setminus s) \setminus (n \setminus s) \quad \text{-----} \quad 1 \subseteq 2$$

Per comprendre-ho millor juguem amb els números: $n=1$ i $s=2$ (compte amb la direcció de les barres inclinades: $1 \setminus 2 = \frac{2}{1}$)

a.

$$\frac{2}{2} \subseteq \frac{\frac{2}{1}}{\frac{2}{1}}$$

b.

$$\frac{2}{1} \times \frac{2}{2} \subseteq \frac{2}{1}$$

c.

$$1 \times \frac{2}{1} \times \frac{2}{2} \subseteq 2$$

On hem de prendre "c" com la forma des d'on es deriva "b" i "a" el resultat d'una operació de traslació de "b":

$$\left(\frac{2}{1}\right) \times \frac{2}{2} \subseteq \frac{2}{1}$$

L'aplicació de l'associació al tractament dels parèntesis pot resumir-se amb una llei general coneguda com a "Llei de Geach":

$$(A \setminus B) \subseteq [(C \setminus A) \setminus (C \setminus B)]$$

És a dir, si $A = 1$, $B = 2$ i $C = 3$:

$$\frac{2}{1} \subseteq \frac{\frac{2}{3}}{\frac{1}{3}}$$

L'associativitat en les estructures ha estat un tema discutit abastament entre els categorialistes; un dels més influents, Lambek, ha passat de l'antiassociativitat -no solament per raons estructurals o de

pulcritud del sistema sinó també per motius lingüístics basats per exemple en l'autonomia (psicològica) del sintagma nominal- a l'associativitat. Configurant un paradigma associatiu i un no associatiu (L i LN) als que s'han anat adherint diversos autors. Malgrat tot, sembla ser que l'associativitat dóna més poder explicatiu al sistema tot aplicant les restriccions necessàries:

El càlcul no associatiu ha estat molt menys usat degut a altres avantatges que ofereix l'associativitat i a què normalment s'utilitzen categories amb parèntesis que indiquen l'ordre de cancel·lació dels arguments.¹⁷⁶

Aquesta ha estat una descripció molt per sobre de la Gramàtica Categòrica als seus orígens. Però ja des d'aleshores, amb l'assignació de categories més complexes -o qüestió dels parèntesis- (per exemple, a la conjunció: $s/(s)[s]$ o al tractament de les formes pronominals) comencen a surgir discrepàncies entre les diferents Gramàtiques Categòriques.

Una de les aportacions més reconegudes en l'àmbit d'aquesta Gramàtica és la que ha estat fent al llarg de la seva carrera Lambek. El professor proposà de canviar o reformular el material bar-hillelià amb què s'havia vingut treballant, és a dir, el propi de la teoria de conjunts ($A \subseteq B$) pel de la teoria de funcions ($f: A \rightarrow B$). Seguint aquest canvi proposà definir el seu càlcul com un sistema deductiu compost per proves i fórmules.

Una de les proves axiomàtiques d'aquest sistema deductiu serà la PROVA IDENTITAT, o sigui, hi haurà una funció $1_A: A \rightarrow A$ per a cada fórmula A.

Una altra de les proves axiomàtiques d'aquest sistema deductiu serà la COMPOSICIÓ DE PROVES:

$$\begin{array}{c} f: A \longrightarrow B \quad g: B \longrightarrow C \\ \hline gf: A \longrightarrow C \end{array}$$

tot i que l'anomena "segona prova d'inferència" (des de la que se'n poden extreure noves proves d'altres ja conegudes) per a diferenciar-la de la d'identitat, que seria un axioma pròpiament dit.

L'aparell del sistema deductiu lambekià ve definit per les tres operacions tancades que hem utilitzat fins ara (\otimes , \backslash , $/$). A més, la classe de les categories conté una categoria especial "I" i respecta les següents deu regles:

$$1^a. \alpha_{ABC}: (A \otimes B) \otimes C \longrightarrow A \otimes (B \otimes C)$$

$$2^a. \alpha^{-1}_{ABC}: A \otimes (B \otimes C) \longrightarrow (A \otimes B) \otimes C$$

$$3^a. \rho_A: A \otimes I \longrightarrow A$$

$$4^a. \rho^{-1}_A: A \longrightarrow A \otimes I$$

$$5^a. \lambda_A: I \otimes A \longrightarrow A$$

$$6^a. \lambda^{-1}_A: A \longrightarrow I \otimes A$$

$$7^a.$$

¹⁷⁶- SOLIAS [1996], p. 42.

$$\frac{f: A \otimes B \rightarrow C}{f^{\otimes}: A \rightarrow C/B}$$

8^a.

$$\frac{f: A \otimes B \rightarrow C}{\otimes f: B \rightarrow A \setminus C}$$

9^a.

$$\frac{g: A \otimes B \rightarrow C/B}{g^+: A \otimes B \rightarrow C}$$

10^a.

$$\frac{g: B \rightarrow A \setminus C}{+g: A \otimes B \rightarrow C}$$

On:

$$f^{\otimes} = \beta_{ABC}$$

$$g^+ = \beta^{-1}_{ABC}$$

$$\otimes f = \gamma_{ABC}$$

$$+g = \gamma^{-1}_{ABC}$$

D'aquestes lleis se'n poden derivar tantes com volguem:

$$11^a. \quad 1_{A/B}: \quad A/B \rightarrow A/B$$

$$12^a. \quad 1^+_{A/B}: \quad (A/B) \otimes B \rightarrow A$$

$$13^a. \quad \otimes(1^+_{A/B}): \quad B \rightarrow (A/B) \setminus A$$

$$\frac{f: A \rightarrow B \quad g: C \rightarrow D}{f \otimes g: A \otimes C \rightarrow B \otimes D} \implies f \otimes g = ((1_{B \otimes D} \otimes f) + (\otimes 1_{A \otimes D} g))$$

$$\frac{f: A \rightarrow B \quad g: C \rightarrow D}{f/g: A/D \rightarrow B/C}$$

etc.

Amb precisions i ampliacions d'aquesta mena podem parlar ja de la Gramàtica Categòria d'una llengua com el resultat de la suma de dues circumstàncies. En primer lloc un càlcul de mena sintàctica generat des d'un conjunt finit $|s, n, \dots|$ de categories bàsiques i , en segon lloc, un diccionari que assigni a cada paraula d'una llengua concreta un conjunt finit de categories compostes per les elementals, "I" i les tres operacions binàries bàsiques. En resum, una Gramàtica Categòria assigna a cada categoria $/s/$ una cadena A_1, A_2, \dots, A_n de paraules si, i sols si, el diccionari (que acabem de proposar) assigna una categoria B_i a A_i ($i = 1, \dots, n$) i $[B_1, B_2 \dots B_n \rightarrow s]$ es un teorema del càlcul sintàctic (a més de les proves derivades). El diccionari i potser el número de categories bàsiques són particulars de cada llengua, però el càlcul és universal.

Obviament les Gramàtiques Categòries presentades així no poden donar compte completament de la complexitat d'una llengua natural, és per això que contínuament es van presentant afinaments de la teoria categorial. Per exemple Jiménez [1995]¹⁷⁷ presenta una extensió de formalisme resultat d'integrar-hi conceptes com la jerarquia:

En el formalisme de les
Gramàtiques Categòries la informació
gramatical està restringida al lexicó mentres que
les regles de deducció proporcionen,

¹⁷⁷- JIMÉNEZ [1995], p. 143.

exclusivament, la lògica de l'operació de concatenació entre les categories sintàctiques, però sense reflectir cap mena de coneixement gramatical de cap llengua concreta. Proposem d'incloure cert coneixement gramatical en forma d'ordre parcial (...) La relació d'ordre està definida mitjançant dues teories diferents: Una teoria de la lògica subjacent a l'operació de concatenació d'estructures sintàctiques, i una altra categoria jeràrquica que reflecteix coneixements sintàctics específics de la llengua concreta que estiguem considerant.

2.1.7. Una aplicació de la Gramàtica Categorial: el tractament de la derivació.

Sovintment, els teòrics de la llengua treballen amb la paraula com a unitat bàsica, tant pel que fa la sintaxi com la pròpia morfologia. Chomsky (1965) rebutjà el morfema com a base de la morfologia flexiva i deu anys després Aronoff [1976] definia una hipòtesi de la paraula com a base en quatre punts:

1. La base de les regles de formació de paraules són paraules.
2. Aquestes paraules han de ser existents. Una paraula possible, però inexistent, no pot ser la base d'una regla de formació de paraules.
3. Les regles de formació de paraules només poden tenir com a base una paraula simple, no unitats majors (sintagmes o frases), ni menors (formes no-lliures).
4. L'entrada i la sortida de les regles de formació de paraules han de ser necessàriament membres d'una categoria lèxica principal¹⁷⁸

La proposta d'Aronoff representa una contestació al model de Halle [1973] que prenia com a unitats bàsiques del lexicó els morfemes. Al nostre entendre, Aronoff dóna un gran pas enrera, cap a Bloomfield [1933] que proposà, per exemple, prendre la forma femenina com a bàsica (!) i derivar la masculina mitjançant un tret [-menys], com ara la pèrdua de la consonant final en els adjectius del francès: *laid/laide*.

De fet, alguns gramàtics categorialistes prenen la hipòtesi de la paraula com a base (Moortgat [1988]), fent cas omís al petit article de Bauer [1979] força convincent. La doctora Bauer es limita a seguir les definicions d'afix i d'arrel comunament acceptades; les de Matthews [1974]:

AFIX: morfe limitat de forma constant,

ARREL: forma inanalitzable tant flexivament, derivativament com composicionalment,

PREFIX: afix que apareix abans de l'arrel,

SUFIX: afix que apareix darrera de l'arrel,

i a buscar paraules com *bibliòfil, hidrofòbia, francòfon...* on no sabem ben bé si hi ha una arrel definible. Diu textualment:

És difícil de justificar d'una manera no arbitrària l'elecció d'un element o un altre com a arrel de la paraula.

És a dir, que si és veritat que aquestes "noves paraules" tenen com a base una paraula existent, quina és?

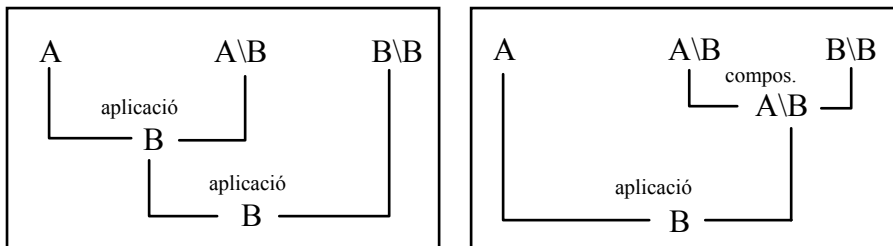
Vegem com tracta Moortgat el problema de l'arrel i els afixos. Pren com a eines de treball les següents regles del càlcul Lambek:

$A \otimes A \setminus B$ -----B (aplicació)

¹⁷⁸- SCALISE [1985].

$$A \setminus B \otimes B \setminus C \text{-----} A \setminus C \quad (\text{composició})$$

Moortgat comença dient que una de les característiques d'un sistema categorial amb aquestes regles és la possibilitat de realitzar múltiples anàlisis per una mateixa seqüència de categories, per exemple:

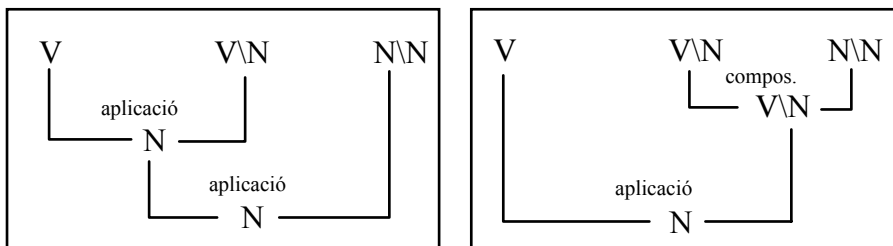


Aquesta doble possibilitat li permet eludir problemes de la següent manera:

- parir:** verb ----- V
- dor:** sufix que afegit a un verb forma un nom ----- V \ N
- a:** sufix que afegit a un nom (masculí) forma un altre nom (femení) ---- N \ N

paridora:

pari(r)	dor	a
V	V \ N	N \ N



1

2

(1) no és descriptivament vàlida perquè no existeix un *paridor¹⁷⁹, però (2) salva la hipòtesi de la paraula com a base -tota paraula deriva d'una paraula existent- gràcies a la composició: pari(r) + dora. Molt bé, fantàstic, les regles han salvat la situació, però què passa amb els següents casos?:

susceptible,
alcaldable,
viable,
potable...

són paraules derivades? Segons la proposta de la hipòtesi de la paraula com a base no. En algun moment de la seva història ho han estat? (pensem en el cas d', de formació recent). Dir que ha sofert un procés de "lexicalització" no sembla una mica *ad hoc*? Quan Moortgat parla de propietats idiosincràtiques què és el que realment vol dir?, en paraules seves:

La lexicalització pot canviar un afix compost en
un afix inanalitzable

no sembla això una manera massa fàcil de treure's el problema de la composició d'afixos del damunt?

Cal proposar l'adjudicació a cada tipus categorial una estructura de trets per poder tractar els problemes morfològics d'aquesta mena (a posteriori proposaré just a l'inrevés: inserir el tipus categorial dins una estructura, com un tret més).

Molts dels representants de les Gramàtiques Categoricals noten la necessitat d'afegir al tipus categorial una estructura de trets, però no són massa explícits a l'hora de caracteritzar-la.

¹⁷⁹- Recordem que l'anàlisi es produeix composicionalment des de l'inici de la paraula o

Dins Ades i Steedman [1982], un article bàsic en la Gramàtica Categorical, trobem, per exemple:

$$X \quad \otimes \quad \begin{array}{l} S\$/X \longrightarrow S\$ \\ [+ \text{ subj.}] \quad \quad [+ \text{ subj.}] \\ [- \text{ tòpic}] \quad \quad \quad [+ \text{ tòpic}] \end{array}$$

com una instància de la regla de la Combinació Regresiva que la salvaria de determinats problemes. No solament utilitzaen aquests dos trets:

Una solució al problema es la de proveir instàncies particulars de les regles de combinació que aportin trets que identifiquin la història derivativa de les frases com a + ó - topicalitzades, + ó - inverses, etc.

Chierchia [1988] diu:

Una manera de fer-ho (...) consistiria en assumir cada índex com a associat amb informació morfosintàctica (gènere, número, possible reflexivitat...) En particular, una conseqüència del present punt de vista és que podem prendre les regles de concordança en general com a regles de coindexació.

i Bach [1988]:

Part de pràcticament totes les teories sintàctiques és un sistema de trets que tractin temes com la recció, la concordança...

frase cap el seu final.

En morfologia, els generativistes també utilitzen sistemes de trets:

	cat. lèxica	trets inherents	subcat. estric.	restricc. seleccionals
aigua	+ N	+ comú - animat - contable ...	[+Det___] SN	∅
espantar	+ V	+ progressiu	[+___SN] SV	___SN _{+animat}

Organitzats més o menys així: (Scalise ho pren de Bach [1974])

Joan + N [-Det ___] SN + humà - comú ...

Les mancances de la teoria Generativista en aquest respecte són palesades dins Pollard i Sag [1991], el sistema dels quals¹⁸⁰ intentaré seguir.

Vegem primer una justificació de l'ús d'estructures afegides a la Gramàtica Categòrica basada en el rendiment d'unes determinades combinacions de tipus. Partirem de quatre tipus de paraules, les tradicionalment transformables: nom, verb, adjectiu i adverb, a les que afegirem un sufix que les canviï de categoria per la regla categorial de l'aplicació funcional per l'esquerra:

X	X\Y	=	Y
arrel	sufix		nova paraula

¹⁸⁰- Descriuen les estructures de trets en diagrames de matrius atribut-valor dins el paradigma HPSG.

exemple

N	N\V	V
nom	sufix	verb
arrel	-ar	arrelar.

Segons això hi hauria $4 \times 4 = 16$ combinacions possibles:

N	N\N ----- N	Terrissaire
N	N\V ----- V	Arrelar
N	N\Adj. --- Adj.	Budista
N	N\Adv. --- Adv.	??

V	V\N ----- N	Troballa
V	V\V ----- V	??
V	V\Adj. ----- Adj.	Increïble
V	V\Adv. ----- Adv.	??

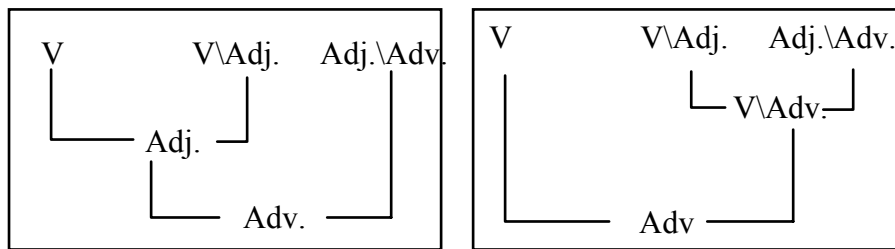
Adj.	Adj.\N ----- N	Bonament
Adj.	Adj.\V ----- V	Pobríssim
Adj.	Adj.\Adj. ----- Adj.	Llargària
Adj.	Adj.\Adv. ----- Adv.	Buidar

Adv.	Adv.\N ----- N	??
Adv.	Adv.\V ----- V	??
Adv.	Adv.\Adj. ----- Adj.	??
Adv.	Adv.\Adv. ----- Adv.	Sovintment

Aquestes dades, amb els matissos que volguem, podrien tenir la següent lectura: només el 50% de les possibles descripcions que permet aquesta regla tenen implementació en la derivació arrel-sufix catalana.

Què succeeix si afegim un segon sufix?

tèmer	-ble	-ment
V	V\Adj.	Adj.\Adv.



les possibilitats combinatòries serien de $4 \times 4 \times 4 = 64$:

$X \otimes XZ \otimes ZY \rightarrow Y$

De les quals només un petit grapat són productives (al voltant del quinze per cent):

1. Ciutadania (ciutat: ciutadà)
5. Parlotejar (parla: parloteig)
6. Normativització (normativa: norvativitzar)
7. Anecdòticament (anècdota: anecdòtic)
21. Parlotejar (parlar: parloteig)
23. Temiblement (tèmer: temible)
35. Perillositat (perill: perillós)
38. Optimització (òptim: optimitzar)
53. Sovintejar (sovint: sovinteig)
55. Llunyanament (lluny: llunyà)

No solament aquesta improductivitat de les regles demostra la necessitat d'un afegit a cada categoria, també hem de tenir en compte la creació d'un segon significat (casos d'ambigüitat) que comporten també les esmentades regles. vegem-ne algun cas.

Considerem el sufix *-esa*. Aquest sufix pot tenir dos usos: o bé converteix topònims en gentilicis (noms en adjectius), com d'*Aragó*: *aragonesa*¹⁸¹, o bé converteix adjectius en noms abstractes, com *vell* i *vellesa*.

A part de què ja estem considerant trets particulars dins les categories ("propi", "abstracte"...), ens trobem amb exemples que una formulació tan simplista (N, N\Adj., etc.) mai no podria reflexar:

alt	-esa	altesa
Adj.	Adj\N	N

on el resultat és polisèmic: "qualitat d'alt" o "títol nobiliari", l'elecció del qual comporta restriccions semàntiques en el contínuum de la frase:

1. S'altesa és de vacances a un país estranger.
2. S'altesa és impressionant; gairebé cinc metres.

Hi podem observar, en primer lloc, un canvi semàntic al possessiu. mentre el de l'exemple 2 identifica la qualitat d'alt a un element o objecte de cinc metres:

$$\exists x | A(x) \wedge M(x)$$

"Existeix un x ta que és alt i medeix cinc metres"

l'exemple 1 presenta un possessiu que no el vincula amb el predicat, potser perquè "altesa" deixa de ser una funció per passar a ser un argument:

$$\exists x | V(x)$$

"Existeix un x tal que és de vacances"

No hem d'oblidar les paraules de Hoeksema i Janda [1988]:

Les Gramàtiques
Categorials són una família de
sistemes relacionats que tenen tots ells
en comú que fan una distinció
primària basada en la semàntica entre
funcions i predicats.

¹⁸¹- "-esa", *sensu stricto*, hauria de ser "-es" + "-a" en el cas d'*aragonesa*.

A més, en l'exemple concret que hem proposat, es restringeix l'ús de determinats adjectius: "altesa real" no és el mateix que "altesa reial", obviament, fet que complica la tasca de distingir els predicats dels arguments.

Acabem de veure que la hipòtesi de la paraula com a base dels processos morfològics trontolla. L'anàlisi automatitzada de la morfologia no prescindeix d'aquest problema, però, de vegades, cau en un "parany mentalista" heretat de Chomsky, tot barrejant "el que és una construcció científica amb l'existència real dels elements teòrics". Per exemple, Byrd parla de la "simulació del comportament d'una regla de formació de paraules segons la teoria d'Aronoff i Selkirk". Si això fora així, hauríem de partir del primer punt de la hipòtesi de la paraula com a base d'Aronoff:

1. La base de les regles de formació de paraules són paraules.

Però Byrd en fa després un cas omís. Diu que el procés de formació de paraules es basa "en un model, que especifica quina és la base de la regla...". Diu Byrd: "les regles manipulen morfografemes..." quan la teoria d'Aronoff és precisament una reacció contra el morfema com a base, en la línia de Chomsky [1965]. És a dir, per una banda ens diu que pretén simular una teoria -mentalista; que intenta donar compte d'un procés mental- i, per l'altra, es desvincula d'aquesta teoria.

Per exemple, donat el següent paradigma llatí:

rosa rosae
rosa rosae
rosam rosas
... ...

"rosa-" seria un "model" en el sentit byrdià, en canvi, per Aronoff, la regla per fer l'acusatiu plural no tindria "rosa-" com a base, sinó "rosa", ja que:

3. Les regles de formació de paraules únicament poden prendre com a base una paraula simple, no unitats majors (frases o sintagmes) ni menors (formes lligades),

i "rosa-" és una forma lligada. Podríem establir la vella diferència entre lexemes/morfemes i altres "-emes", però sota el nostre punt de vista això no és més que un joc de paraules, d'etiquetes provocadores de confusió.

Diu Sells [1985]:

(...) he de puntualitzar que utilitzaré sense definir els mots "paraula" i "oració". El cert és que semblen resistir-se a tots els escrutinis, i tot i que recordo innumerables definicions i contra-definicions en la bibliografia que fa al cas, no recordo, en canvi, cap que encaixi sempre amb la intuïció.

i Matthews [1974]:

En alguns sistemes lingüístics, els gramàtics acostumen a prendre la paraula com unitat bàsica sintàctica, però en altres aquella simplement no existeix

Amb tot això no volem dir res més que el considerar la paraula com a base suposa massa problemes, així, doncs, a partir

d'aquest moment, desestimarem l'existència d'un element teòric anomenat "paraula" com unitat abstracta submergida en una possible estructura profunda i ens quedarem en un terme, potser més general i inespecífic, com és el de "signe".

2.1.8. Signe.

El signe, en paraules de Pollard i Sag [1991] és un complex estructurat d'informació fonològica, sintàctica, semàntica, discursiva i d'estructura de frase.

"menj" serà un signe, "menjar" serà un signe i "menjador" també ho serà. "Dor" serà un signe, així com "ada", "s", etc. El que diferenciarà un signe d'un no-signe serà la possessió o no d'una estructura associada (entenem aquí que mental en relació a una llengua concreta). Així, "murd", "zsgd", "subma", "marinista"... no seran signes de la llengua catalana.

"El nen passeja" és un signe, un signe fruit de la unificació de les estructures d'altres signes més petits, però en darrer terme un signe amb una estructura. "La noia que": un signe, una estructura. "Uns elefant roses" no és un signe, no té una estructura completa associada¹⁸².

De fet la gramàtica d'un llenguatge natural no és més que un mecanisme que estableix una partició en el conjunt V^* , destriant-hi les cadenes que pertanyen a L de les que no: "Un sistema computacional que enumera un conjunt de cadenes" (Pollard i Sag [1991]), però alhora que actua assignant una estructura a aquestes cadenes -composicionalment- a mida que es van produint o rebent, a la manera dels anomenats autòmats a piles, com a Mark i Steedman (1982)

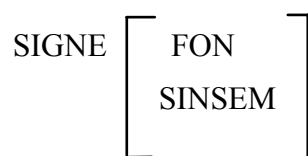
n		"push down"	"push down"
3er.	frog N	the frog	find the frog VP
2on.	the NP/N	NP	
1er.	find VP/NP	find VP/NP	

$NP/N \otimes N \rightarrow NP$
 $VP \otimes VP/NP \rightarrow VP$

on els signes es van apilant i es van "unificant" atenent a la seva estructura i a regles específiques que ho estipulen, acabant en una sola estructura (VP). Així, doncs, ja tenim una forma primitiva:

SIGNE [ESTRUCTURA]

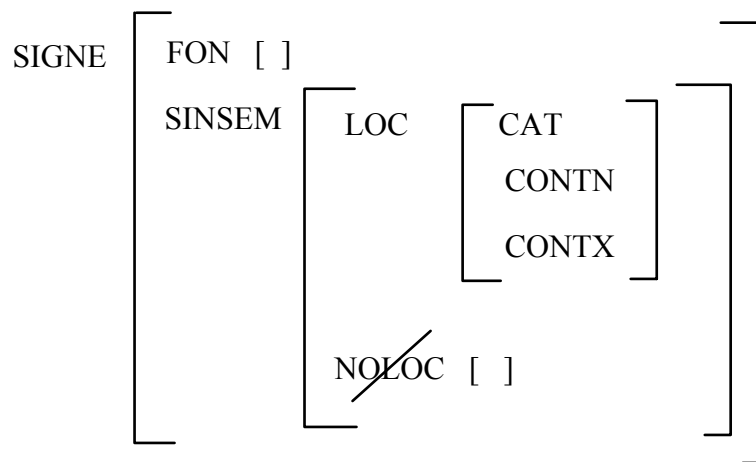
Seguint encara Pollard i Sag, tot signe té dos atributs com a mínim: Fon i Sinsem:



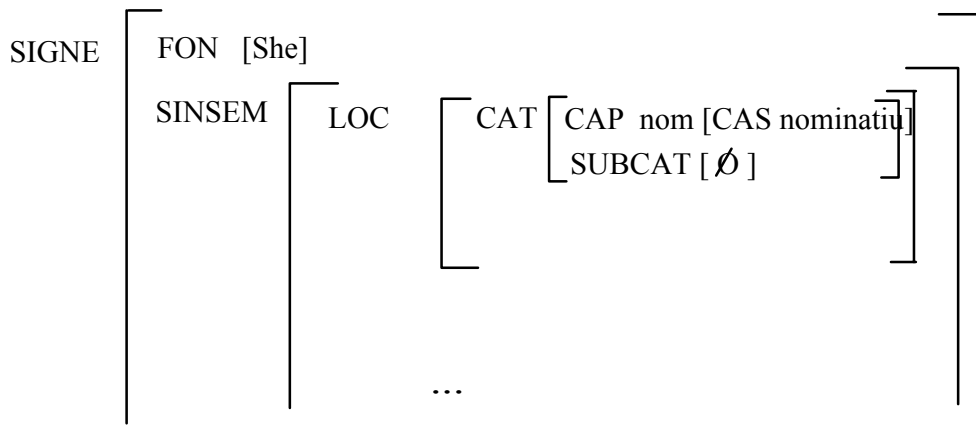
El valor de Fon s'assumeix que és alguna mena de representació del contingut sonor en forma de trets que ha de servir com a base per a la interpretació fonètica i fonològica.

¹⁸²- Per ser-ho caldria que "elefant" tingués forma plural.

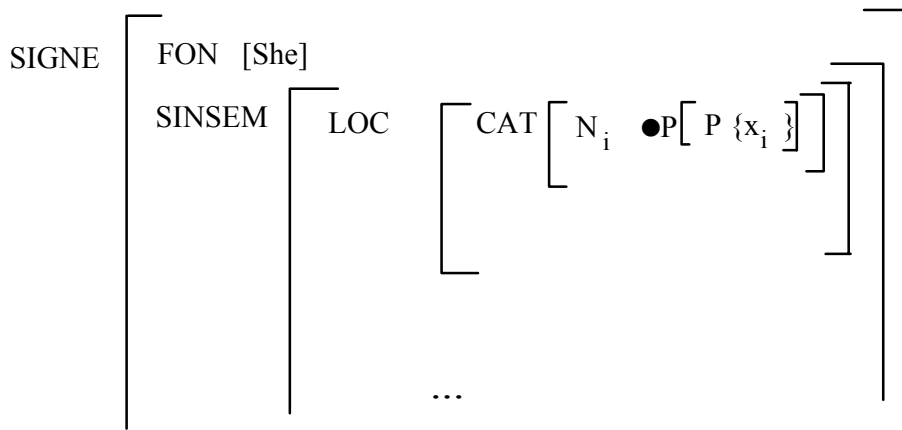
Al Sinsem és on voldria introduir les aportacions gramàtico-categorials i on el sentit d'aquesta tesi es mostra més palès en interpretar tot d'una la sintaxi amb la semàntica. En el model de Pollard i Sag, el Sinsem té, al seu torn, dos atributs: Loc i noLoc, aquest darrer introduït per a poder enregistrar els fenòmens de dependència ilimitada. Com que aquesta precisió és de poca rellevança en el tema concret que ens ocupa -la morfologia- eliminarem aquest atribut. Loc es divideix en Cat (categoria) i Contn (contingut) i Contx (context):



És jus a Cat on quadra més bé el pensament categorial. En paraules de Pollard i Sag, "el valor de Cat inclou no solament el que la majoria de gramàtics consideren com a categoria sintàctica (...) sinó a més, els arguments gramaticals que precisa". Ara bé, les Gramàtiques d'estructura de frase dirigides pel nucli (HPSG) -on s'inscriu tot aquest aparell conceptual- defineixen dos atributs per Cat: Cap i Subcat, que preferim variar atenent a l'esmentat esperit categorial. Així, per exemple, la proposta de Pollard i Sag per "she" és:



Nosaltres, en canvi proposem:



que representa l'adopció d'un mode de representació Lambek-Montaguà¹⁸³.

El Subcat és el valor del signe que especifica amb quins altres signes el signe en qüestió ha de combinar-se per esdevenir "saturat" -en el llenguatge de les funcions-.

El concepte de saturació presenta certes complicacions en el marc que proposem d'anàlisi de la derivació. Amb un exemple:

¹⁸³- L'assignació d'un tipus categorial i/o un contingut semàntic als pronoms és tema complicat que només apuntaré aquí per seguir l'exemple de Pollard i Sag. Per la Gramàtica Categorial tenim un estudi acurat d'aquest problema a K. Robering [1989]

"pi" pot ser un signe saturat, però també pot ser insaturat respecte de "pineda". Podriem esquivar el problema dient que "pi" és saturat i "pin" no, però aquesta diferència no serveix per a signes que no tenen cap indicatiu de saturació-insaturació (la "n" en el cas de "pin"):

arrel---arrelar
guix---guixar
lent---lentament
...

De fet, la creativitat del llenguatge pot fer que signes saturats esdevinguin insaturats. En castellà, per exemple, hi ha un procés endagat i documentat des dels inicis de la llengua, que perdura contra tota normativa que consisteix en afegir una marca de femení als signes que, en principi, no tenien:

juez---jueza
ministro---ministra
(portavoz---*portavoza)

És clar que la semblança que fa la Gramàtica Categorial desl tipus categorials amb les funcions i els arguments sembla exigir l'acceptació de la idea de saturació-insaturació: FN/FV seria insaturat, en canvi N seria saturat (vegi's l'apartat de les definicions de la teoria Categorial). Malgrat tot, això no és completament cert. Mitjançant la regla anomenada de "type rising", un signe saturat també pot ser insaturat sempre que convingui:

N (S\N/S)¹⁸⁴

¹⁸⁴- Si bé el *type rising* està regit per una sèrie de principis que limiten el seu ús (Partee [1986] i Partee i Rooth [1983])

Quan proposem l'eliminació dels components Cap i Subcat, no fem més que barrejar-los en una sola expressió i no d'una manera completament original, el propi Dowty [1988] nota que:

hom podria tenir en compte una teoria d'anàlisi que utilitzés una sintaxi GPSG (d'estructura de frase generalitzada) però que interpretés les oracions incrementalment "à l'Steedman" (...) Els últims treballs en GPSG, Pollard (1985), adopten un sistema de subcategorització que recorda bastant la Gramàtica Categorial, però amb una notació diferent

Per exemple, per un verb transitiu l'HPSG donaria la següent forma notacional:

V [SUBCAT <FN, FN>]

mentres que la Gramàtica Categorial:

[FN\S/FN]

Aquest respecte diu Pollard [1988]:

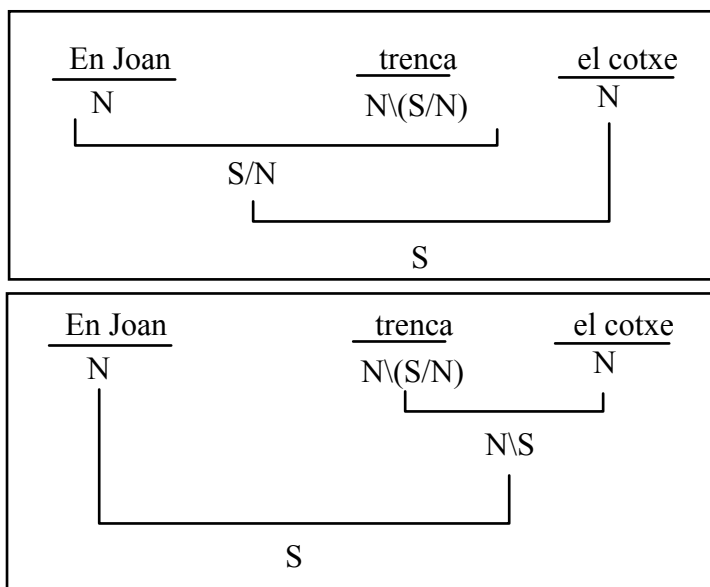
La qüestió important que cal remarcar aquí és que el tret SUBCAT esdevé una variant notacional de la notació de barres (/, \) del sistema de Steedman. Hi ha una diferència significativa, però. En el sistema d'Steedman, l'ordre

extern dels complements pot llegir-se directament de les categories, utilitzant la direcció de les barres. A l'HPSG, en canvi, l'ordre de les categories a la seqüència SUBCAT no està directament relacionat amb l'ordre extern. L'ordre correspon a una jerarquia universal de funcions gramaticals que assumim

cosa no del tot certa, doncs a $FN \setminus S / FN$ no podem "llegir l'ordre dels complements", no sabem quin dels dos FN és l'objecte. En un sistema categorial associatiu (Lambek [1988]) on:

$$(FN \setminus S) / SN = SN \setminus (S / SN)$$

això encara és més palès. Exemple:



Però centrem-nos en el tema que ens ocupa: la morfologia.

Hem apuntat anteriorment que la nostra proposta és una barreja de dos sistemes: l'unificacional (GPSG, HPSG...) i el

Gramàtico-categorial. Hem eliminat algun dels elements d'una i hem inserit la segona dins la primera formulació gramatical.

Poden haver quatre tipus de regles en quatre blocs de l'estructura: Fon, Cat, Param, Restr.:

1. A Fon, les regles seran del tipus concatenació:

- 1.1. $/\#a\#/$: "a" no pot concatenar-se
- 1.2. $/\#a-/$: "a" pot concatenar-se per la dreta
- 1.3. $/-a\#/$: "a" pot concatenar-se per l'esquerra
- 1.4. $/-a-/$: "a" pot concatenar-se per la dreta i l'esquerra.

2. A Cat s'aplicaran les regles de la Gramàtica Categorial:

- 2.1. Aplicació (progressiva, regressiva)
- 2.2. Composició
- ...

3. A Param simplement la regla de consistència

- 3.1. $\neg(a \wedge \neg a)$
ex.: no és possible singular i plural.

Podríem tractar-ho en termes de [+singular] o [-plural], cosa que simplificaria la notació, però és pura qüestió tècnica, que no afecta a l'esperit d'aquesta regla.

4. A Restr. la regla de la unió:

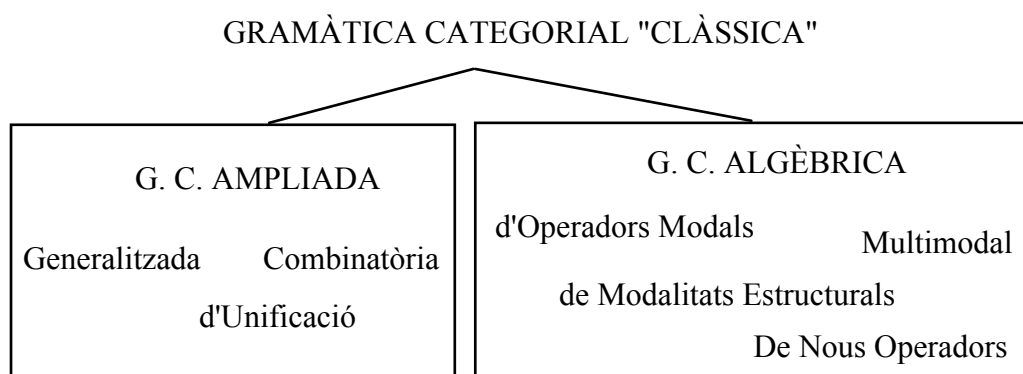
$$\forall y \forall x [(x \in P) \wedge (y \in Q) \longrightarrow ((x \in (Q \cup P) \wedge (y \in (Q \cup P))))]$$

(x, y són elements de RESTR i P, Q són RESTR de diferents signes)

Això no fa més que acumular la informació sense alterar-la. S'aniran aplicant en aquest precís ordre, de manera que si en FON es viola alguna clàusula (per exemple (#pi#) + (-dolaire#) tota la unificació falla, no es passa ni tan sols a CAT. de fet FON, CAT i PARAM actuen com una mena de filtres que especifiquen quins signes (cadena) poden unir la seva informació RESTR i quins no.

2.1.9. Nous horitzons en Gramàtica Categorial

La Gramàtica Categorial té, en l'actualitat¹⁸⁵, dos grans fronts de batalla. En primer lloc, l'anomenada Gramàtica Categorial Ampliada, amb tres branques: la Generalitzada, la d'Unificació i la Combinatòria. En segon lloc, la Gramàtica Categorial Algèbrica amb quatre branques: la Intensional o d'Operadors Modals, la de Modalitats Estructurals, la Multimodal i aquella que incorpora nous operadors:



La Gramàtica Categorial Generalitzada incorpora tipus bàsics (vegeu l'apartat de definicions anterior) o, més ben dit, dota d'entitat atòmica elements que podrien considerar-se estructuralment complexos (com ara *sp* -sintagma preposicional-

¹⁸⁵- SOLIAS [1996].

o *sa* -sintagma adjectival-), això és, que es poden expressar de fet amb diverses combinacions dels bàsics *s* i *n*. Un d'aquests nous "àtoms" pot ser *o'* (oració subordinada) que ens permetria caracteritzar els nexes subordinants com a *o'/o*. La creació de nous tipus bàsics té motivació lingüística, empírica, però complica el càlcul, la formalitat. És per això que en una altra banda d'aquesta Tesi comentàvem el fet que bé podria ser que els mecanismes mentals no funcionessin per la llei del mínim esforç i que, de vegades, recorreguessin camins més llargs dels que formalment caldria per a realitzar determinats còmputs. A més d'afegir nous tipus bàsics, també podem augmentar el nombre d'operadors. Per exemple, en la Gramàtica Categòrica Clàssica els operadors fonamentals són \backslash i $/$ que cancel·len arguments a dreta i esquerra respectivament, però com que és el cas que moltes llengües cancel·len arguments indistintament a dreta i esquerra s'ha proposat l'operador $|$ anomenat bidireccional. També s'han proposat operadors que afecten a paraules o elements oracionals no adjacents $//$ o $\backslash\backslash$. Finalment, una tercera manera com la Gramàtica Categòrica Generalitzada ha ampliat el sistema de regles de la Gramàtica Categòrica Ampliada ha estat inclouent noves regles deductives que bàsicament el que fan és tenir en consideració metatipus:

$$X\$/Ys \quad Y\$/Zs = X\$\$/Zs$$

La convenció $X\$\$ denota una variable el domini de la qual és X i totes les funcions sobre X . Els símbols $\$$ i $\$'$ es refereixen al conjunt de categories que resten després d'aplicar la funció.

Solias [1996], p. 104.

La Gramàtica Categòria d'Unificació, en la que nosaltres trobem més motivacions de tot tipus tal com hem anat demostrant, pren tot l'aparell teòric de les Gramàtiques d'Unificació que es basa fonamentalment en els conceptes de *subsumció* -segons el qual unes estructures engloven a d'altres de més particulars tot heretant els trets més generals-, *d'unificació* -que restringeix les combinacions d'estructures en funció de la compatibilitat dels trets que contenen- i de *valor de l'atribut* -que dóna compte de les característiques pròpies del signe atenent al valor que prenen- (per a una explicació més detallada sobre els mecanismes d'unificació vegeu l'apartat 2.1.8.). Aquest tipus de Gramàtica Categòria funciona de manera similar a la que hem proposat en parlar del tractament de la morfologia.

La Gramàtica Categòria Combinatòria parteix de l'observació que Steedman va fer sobre la pertinença del càlcul Lambek a un càlcul de la lògica més general, el de Curry. Steedman començà a utilitzar operadors d'aquest càlcul per a donar compte de diverses situacions lingüístiques, com per exemple la coordinació i elisió de frases com:

Nadal renuncià a la Generalitat [i] Maragall [VERB] a l'alcaldia.

representant-la en aquests termes:

renuncià (a) [(Nadal, la Generalitat), (Maragall, l'alcaldia)]

que plantegen la dificultat de trobar un tipus adequat per ambdós termes, l'un amb el verb present i l'altre elidit, i una altra categoria

per a la conjunció¹⁸⁶ i que Steedman soluciona mitjançant regles sintagmàtiques alienes a l'esperit categorialista.

Steedman ha trobat la solució a molts problemes lingüístics recurrent a una ampliació de la Gramàtica Categorial que, per altra banda li ha suposat una supergeneració que ha hagut de restringir mitjançant solucions excessivament particularistes.

La resta d'ampliacions de la Gramàtica Categorial, que Solias englova sota l'epígraf de Gramàtica Categorial Algèbrica¹⁸⁷, es caracteritzen bàsicament per la inclusió d'operadors modals, intensionals que donen compte d'elements lingüístics que pertanyen a móns diferents, móns als quals els verbs d'una frase s'hi refereixen independentment. A la frase "En Joan creu que jo tinc cotxe", el valor de veritat del verb "creu" és independent del valor de veritat del verb "tinc", en Joan pot creure un fet fals, però no és fals que cregui. Les Gramàtiques Categoriales Algèbriques utilitzen també els quantificadors lògics \exists/\forall i un seguit d'operadors $!/\perp$ **P** que puguin explicar suficientment determinats fets de llengües concretes, com ara la doble negació en català o els constituents discontinus, amb treballs com el de Lecomte [1994].

¹⁸⁶- SOLIAS [1996], p. 121.

¹⁸⁷- No creiem que sigui aquest un apel·latiu gaire apropiat, doncs nosaltres veiem "l'algebricitat" arreu de les diferents modalitats de Gramàtiques Categoriales. Suposem que l'autora ha optat per aquest qualificatiu atenent a què les aportacions d'aquest bloc de gramàtiques han modificat d'alguna manera les propietats algèbriques com ella mateixa exposa.

2.2. LA FRONTERA EXTERNA O LA FORMA LINGÜÍSTICA DE LA MATEMÀTICA

En l'apartat anterior mostrava com el llenguatge actua no com un mecanisme matemàtic, sinó que és un mecanisme matemàtic. Veurem en aquest capítol com la "substància" matemàtica és indestriable d'una forma de caire lingüístic.

Començarem per analitzar l'adquisició del concepte de número per després tractar aquest concepte com a estructurador cognitiu gramaticalment especificat -en el sentit de L. Talmy-.

Finalment, exposarem sumàriament els efectes de les disfuncions lingüístiques en la resolució de problemes aritmètics. Tots tres punts tractats apunten en una direcció comuna: la forma lingüística de la matemàtica.

L'adquisició dels conceptes numèrics ha estat estudiada sobretot des del camp de la psicologia més que no pas de la lingüística i pensem que no hauria de ser així, doncs aquests conceptes formen part dels discursos humans tot pertanyent a un grup especial de paraules, com les preposicions, pel que fa el seu lligam amb el món físic, que, per posar només un exemple, es caracteritzen per no ser considerades explícitament com a tals pels nens.

El fet que existeixen "paraules ontològicament diferents" les unes de les altres i que un grup d'aquestes pertanyin a un domini tan específic com el matemàtic és prou motivador com per a tenir-lo en compte en qualsevol teoria modular, però al mateix temps perillós.

Com dèiem, en psicologia els treballs més importants sobre aquest aspecte del coneixement ens arriben des de Piaget [1952], que situa el

raonament numèric per sobre dels set anys, posterior a l'adquisició de la competència lingüística. També filòsofs com John Stuart Mill han tractat la qüestió de l'adquisició numèrica basant-la fonamentalment en la inducció des de l'observació del món que fa l'individu i la pròpia experiència acumulada.

Karen Wynn [1990] es va proposar fa uns anys de demostrar que allò interessant de l'adquisició numèrica era precisament el tipus d'inducció que es produïa:

Necessitem, des del punt de vista
empíric, alguna especificació detallada de quins
tipus concrets d'accions, combinades amb
quines formes d'observació, són suficients per a
l'adquisició de veritats numèriques

pg. 318

El punt de partida d'un estudi amb un propòsit així consisteix en apreciar la diferència entre veritats particulars i veritats universals en la inducció.

Que els corbs siguin negres és un fet particular que es repeteix en molts individus, però pot donar-se el cas que existeixi un corb blanc; si més no, un corb blanc és concebible. En canvi, que dos i dos són quatre és una mena de veritat universal; és inconcebible que siguin cinc o tres.

Hem de veure perquè unes afirmacions inductives tenen un "estatus psicològic privilegiat" respecte de les altres.

Sembla ser, en primer lloc, que Piaget no estava del tot encertat en situar la capacitat numèrica ontogènicament pel darrera de la lingüística, els estudis de Antell, Keating, Cooper, Curtis i altres han demostrat que ja des dels cinc mesos el nen discrimina quantitats petites, no solament de manera visual -amb objectes que apareixen i desapareixen d'una mena d'escenari tot

provocant major o menor estranyesa en l'individu- sinó també auditivament -sorolls que es repeteixen o que es donen acompanyats d'un nombre proporcional d'estímuls visuals-

La qual cosa planteja importants dubtes respecte de si un hipotètic mòdul numèric es limitaria a rebre entrades procedents de diferents transductors

Karmiloff [1992], p. 127.

A més, en animals també es dona aquesta capacitat de recompte:

També hi ha evidències que demostren que els animals i els nens no solament són sensibles al nombre, sinó també que poden realitzar càlculs aritmètics bàsics amb aquests nombres

Wynn [1990], p. 213

Rochel Gelman ha proposat tres principis innats pel que fa la capacitat numèrica:

1- La correspondència unívoca,

segons la qual els ítems es posen en correspondència un a un amb els elements d'un conjunt d'etiquetes ('tags') mentals.

2- L'ordre estable,

que determina que l'ordre de les etiquetes esmentades és fixe i consistent.

3- La cardinalitat,

que és el principi segons el qual l'última etiqueta usada en la correspondència unívoca entre els ítems i el conjunt d'etiquetes representa la cardinalitat del conjunt d'ítems.

Les esmentades etiquetes són uns constructes innats -comuns, com hem vist, amb alguns animals- que gràcies a l'aprenentatge tindran una equivalència lingüística: el nom dels nombres. Ara bé, que el nen/a tingui aquesta capacitat numèrica no vol dir que la pugui lligar amb la lingüística ja que necessita d'un temps d'aprenentatge:

cap als dos anys i mig els nens i
les nenes ja saben que cada nom d'un número es
refereix a un número específic i concret d'ítems,
encara que no sàpiguen quin.

Hi ha una comparació molt gràfica, deguda a Gallistel, de la diferència entre "saber" comptar i dominar el concepte de número típic dels éssers humans. Les "targetes mentals" que poseeixen els animals i que produeixen resultats empíricament sorprenents, per exemple, animals que poden comptar fins a números grans, com el cinquanta, o fer addicions amb relatiu èxit, podrien comparar-se amb gots d'aigua que es va acumulant en un cubell gran. Quan l'individu vol saber quina quantitat porta acumulada, mira el nivell de l'aigua en el cubell, però no compta quans gots hi ha buidat. Un recompte de magnitud com el de l'aigua del cubell comporta dues restriccions importants: en primer lloc, no hi ha ordre lineal, no es pot comptar des del mig o enrera un cop ja s'ha buidat l'últim got; l'individu no pot imaginar bé quina quantitat d'aigua quedaria al cubell si se'n treguessin tres gots. En segon lloc, el càlcul de la capacitat del cubell és molt variable i difícil de calcular, per això els càlculs fets pels animals dels esmentats experiments no tenen un grau massa elevat de correcció, seguint amb la metàfora, pot ser que boquessin més o menys gots del compte o que no omplissin fins a dalt els gots.

Podriem prendre la capacitat aritmètica d'una persona com aquella que el fa capaç de derivar un nou significat (5) a partir d'altres significats (2, +, 3), és a dir dotant d'una semàntica a les targetes, donant un sentit lingüístic als "gots". Pensem que els nombres i els noms de les operacions aritmètiques bàsiques es troben en el llindar del mòdul lingüístic.

Però apropem-nos encara més a l'adquisició del número. Perquè és diferent a l'adquisició, per exemple, dels noms propis?

Kamii [1982], en el marc piagetia de l'adquisició del coneixement, proposà un model no innatista d'adquisició. El nen pot abstroure informació de la realitat que l'envolta; aquesta informació pot ser o bé una abstracció empírica (un color, una textura...) o bé pot ser reflexiva. És reflexiva si "implica la construcció de relacions entre objectes". Realitzar comparacions és una qüestió reflexiva, no és una propietat física dels objectes del món.

L'abstracció empírica és necessària per a la reflexiva i viceversa en els primers estadis del desenvolupament del nen o la nena, però més tard aquest/a podrà abstroure informació reflexivament, fóra del contacte empíric, relacionant, per exemple les operacions $5 + 5$ i $5 \cdot 5$. Però abans d'assolir aquesta capacitat simbòlica l'individu ha d'haver construït el concepte de número, tot induïnt-lo de l'observació i l'experimentació amb la realitat física.

Hem vist com Wynn afirmava que hi havia uns principis innats pel que fa l'adquisició del número (de Gelman). Per Piaget aquests principis no són innats i es poden reduir a dos: l'ordre i la jerarquització.

Abans de què el nen o la nena sàpiga comptar correctament, ha de saber ordenar, no situar els objectes en una línia recta, sinó establir un ordre de recompte que li permeti no saltar-se'n cap o repetir dos o tres cops el mateix. En segon lloc ha de saber jerarquitzar: conèixer que el sis conté el cinc i que aquest, al seu torn, conté el quatre.

Tant l'ordre com la jerarquització necessiten d'un procés de maduració que per Piaget depèn del contacte amb l'experiència, un contacte suficientment llarg i divers com per permetre la integració dels dos conceptes. La maduració a què fa esment Piaget no solament seria numèrica sinó cognitiva general.

Tot i que no estem gens d'acord amb l'anti-innatisme piagetian, creiem que l'adquisició del número no és una qüestió tan específica com sembla i va lligada a l'adquisició d'altres coneixements lingüístics, com la hiperonímia o la hiponímia. Karmiloff [1992] (pg. 136) planteja aquesta dependència lingüística extreta dels estudis de Gelman:

(...) és sobre la base dels principis d'irrelevància de l'objecte i ordenació estable -molt diferents dels principis que governen l'activitat de nomenar- com els nens infereixen que els números que senten no són els noms dels objectes, sinó etiquetes per a comptar (...) els principis de domini específic fan que determinats aspectes de l'estimulació lingüística -com el llistat de nombres per a comptar- destaquin especialment per al número, mentre que altres queden units a l'activitat de comptar.

La hipòtesi de Gelman i Karmiloff es basa en especificitats de domini, com per exemple el numèric, però si aquesta especificitat és vertadera explicitada en aquests termes, llavors podria donar-se el cas d'una certa especificitat per a altres conjunts de paraules, fet que multiplicaria galianament els mòduls cerebrals. Hi ha evidències de què també existeix certa especificitat de domini en el reconeixement de cares, però hauríem de ser prudents a l'hora d'atribuir el títol de "modular" a unes capacitats com aquestes, doncs també serien mòduls la manera de caminar, els patrons interactius...

Per a Fodor, en el cas dels éssers humans, existeix un mòdul de la psicologia del sentit comú biològicament especificat.

Karmiloff [1992], p. 151.

Si el sentit comú és un mòdul ens costarà molt demostrar que és innatament especificat deslligant-lo d'aspectes socials i culturals, també ens costarà trobar les neurones especialitzades perquè no tenim tampoc una bona definició de "sentit comú", igualment ens passarà amb la seva autonomia respecte d'altres mòduls... és més, se'ns fa difícil pensar en el sentit comú com un sistema *input* més que no pas com un sistema integrador d'altres *inputs*.

El domini del concepte de número és un fet universal, pensem que va lligat al domini d'altres entitats lingüístiques com les preposicions i que com aquestes està completament immers en la capacitat lingüística general. Com casar aquestes afirmacions amb el fet diàriament constatable de què tothom és un especialista en el seu propi llenguatge i, en canvi, hi ha molta gent que té poca capacitat per al càlcul numèric? En realitat el problema rau en la pregunta. Per "càlcul numèric" no s'entén un procés ben definit, sinó el domini d'una sintaxi específica i, fixem-nos bé, parlem de sintaxi específica i no pas de domini específic.

Karmiloff fa notar alguna de les diferències entre el llenguatge quotidià i el matemàtic. Per exemple, multiplicar sempre significa augmentar, incrementar; en el llenguatge no matemàtic; en canvi, en el matemàtic si multipliquem $3 \cdot 0,5$ es produeix una minva, un descens. El mateix succeeix amb la suma. Si el primer estadi important en l'educació dels nens el suposa la suma, un segon estadi molt més important pel que fa la seva dificultat el suposa la "resta portant-ne" com per exemple $38621 - 29732$, així mateix són fites també importants el fet de concedir l'estatus de número al zero i a les fraccions i tot això perquè implica el domini d'una

semàntica diferent de l'apresa en els primers anys de vida, el mateix tipus de dificultat per a interpretar la mentida o les ironies, el fet d'atribuir diferents valors a paraules ja conegudes.

És general l'ensenyament-aprenentatge d'estratègies solament sintàctiques per a la resolució d'aquestes operacions, en canvi s'arraconen les explicacions semàntiques. Molts sabem dividir 0'5 entre 0'002 i inclús sabem fer arrels quadrades de números com el 55.696, però com que se'ns fa molt difícil relacionar aquestes dades amb fets del món perceptible amb què poder lligar-les referencialment, apliquem directament una sintaxi apresada. Ens comportem realment com autèntiques habitacions xineses de Searle. No es tracta, en els nostres plans d'ensenyament d'assolir un coneixement cada cop més abstracte i relacional, sinó que mica a mica anem bastint memorísticament tota una sintaxi que ens porta fins als nombres complexos, la trigonometria, la derivació i la integració... i podem ésser uns experts matemàtics sense entendre-la en absolut:

És interessant el fet que en nens/es matemàticament dotats, el nivell de comprensió matemàtica correlaciona positivament amb l'ús del llenguatge matemàtic. Els nens i nenes menys dotats, en canvi, tendeixen a comprendre el llenguatge matemàtic com si fos llenguatge quotidià.

Karmiloff [1992], p. 142.

Recordo vivament les dificultats que tenia el nostre professor de Filosofia per a posar exemples del *modus tollens* els quals tota la classe rebatia, fórmula que, en canvi, vèiem tan clarament en la seva formulació només sintàctica (amb "p"s i "q"s). Holland *et al* [1993] citen les observacions de Braine segons les quals existeix una lògica natural diferent de la formal o estàndar; aquesta inclouria regles com l'esmentat *modus tollens* mentre que aquella no, per Johnson-Laird el problema rau en què l'individu no només utilitza estratègies per a interpretar termes lògics sinó també coneixement

enciclopèdic que és el que sovint ens fa concloure fets no lògics per raons de semàntica difusa. Pensem en un problema matemàtic com el següent:

Si per pintar un cub necessitem 2 Kg. de pintura, ¿quanta pintura serà necessària per pintar-ne un que tingui una aresta la meitat de gran?.

Molts contestariem “1 Kg”, evidentment equivocant-nos.

Sembla com si fos a l'inrevés d'allò que és natural; com si saber quin sentit té el que estem fent en cada moment a l'hora de realitzar operacions aritmètiques ens perjudiqués. La culpa de l'antipatia envers l'estudi de la llengua llatina rau, en part, en voler ensenyar-la d'una manera matemàtico-algorísmica, és a dir: fonamentalment sintàctica amb la memorització de paradigmes per analitzar frases.

La resolució de problemes del tipus:

*El doble de l'edat que jo tindrè d'aquí cinc anys
és tres vegades més petita que l'edat que tu
tingueres fa sis anys...*

planteja precisament problemes a aquelles persones que l'intenten traduir al llenguatge quotidià i, en canvi, és relativament senzill per als qui dominen la seva traducció a un llenguatge d'"x" i "y" que se sumen, multipliquen, resten i divideixen passant d'una banda a l'altra de l'igual canviant de signe. I, repetim, no és una qüestió de major capacitat per a l'abstracció¹⁸⁸, sinó de memorització de procediments sintàctics i agilitat en el seu ús.

Ja hem vist que el llenguatge matemàtic sovint és pura sintaxi sense semàntica -com el cas de posar zeros en el quocient d'una divisió per fer

¹⁸⁸- S'ha dit sovint que la gent de ciències té major capacitat abstractiva, el cert és que cal tanta o més abstracció per a resoldre un problema aritmètic que per a captar determinades metàfores de J. V. Foix.

córrer la coma- i que el problema no és dominar la semàntica d'aquest llenguatge o l'error de voler emparellar-la amb una semàntica del llenguatge quotidià, sinó, en un primer estadi, memoritzar els processos; en un segon estadi, adquirir velocitat en el seu ús i, en un tercer estadi, advertir analogies entre problemes per a aplicar procediments de càlcul també anàlegs. És notori el coneixement i classificació dels problemes matemàtics entre els estudiants: problemes d'edats, problemes d'aixetes, de busques de rellotges, d'alçades de torres i llurs ombres... i quan el professor o la professora de matemàtiques planteja un problema que surt una mica de la classificació, l'estudiant erra el procés o conclou que falten dades. Resposta del professor/a: “és que no pensen, és que no raonen”, però no és així.

La qüestió del nivell abstractiu de certes nocions matemàtiques, com el “+1” o la suma de fraccions, és resolt per Karmiloff comparant-lo amb l'adquisició d'altres elements abstractes i generals del llenguatge:

La representació abstracta de “+1” és probablement una adquisició tardana, com l'ús genèric de l'article definit. Per a comprendre notacions abstractes com “+1” o la proposició genèrica de què “el lleó és un animal perillós” el nen ha d'entendre que aquestes expressions no es refereixen a res concret¹⁸⁹.

Karmiloff [1992], pg. 143.

afirmacions que no casen massa amb les que realitza en el mateix paràgraf:

¹⁸⁹- Es pot comprovar, respecte de l'ús dels articles, que la diferència entre aquestes frases es detecta molt tard en l'evolució lingüística del nen/a:

a- Patés Tarradellas. Paté de fetge de porc.

b- *Patés Tarradellas. Paté del fetge d'un porc.

L'especificitat de domini del número, com la del llenguatge es produeixen a edats distintes en ambdós dominis

Karmiloff afegix que la hipòtesi de l'especificitat del domini numèric ve reforçada per patrons de disfuncionalitat específics dels números. Tal com vam dir en l'apartat dels criteris de modularitat en aquesta Tesi, aquesta especificitat també es dona a determinats camps semàntics o per una part del mòdul lingüístic, com determinats processos sintàctics, i per això no diem que la sintaxi és un mòdul i el llenguatge n'és un altre o que els colors formen un domini específic:

Pacients com A. N. i L. R., el dany dels quals s'estenia des del còrtex anterior fins al migtemporal, van perdre bastants noms comuns però encara nomenaven els colors ràpidament i de manera correcta (...). La mediació entre conceptes per a persones úniques i els seus corresponents noms requereix l'actuació d'estructures neurals al costat oposat de la xarxa, al lòbul temporal anterior esquerre (...) Però on són els verbs? (...) les regions que participen en aquestes parts de la parla no poden estar a la regió temporal esquerra. Algunes evidències preliminars apunten a les zones frontals i parietals.

Damasio i Damasio [1992], pg.95.¹⁹⁰

¹⁹⁰- Són molt sorprenents els casos presentats per Sacks [1995].

Considerem que l'especificitat de domini pel que fa el número no és una bona hipòtesi. De la manera en què ens és presentada, sembla que l'adquisició del llenguatge vagi per una banda i la del número per una altra, sense tenir en compte que els números i la seva semàntica són tan complicats com les preposicions, els determinants, les conjuncions... i llurs semàntiques, com tot seguit veurem, i que, sense massa dubtes, són considerats elements més lingüístics que no pas els números.

Nosaltres pensem que els números són una barreja entre el que Talmy anomena “nocions gramaticalment especificades” i “nocions lèxicament especificades”. Acostem-nos sumàriament a la hipòtesi de Talmy [1987]¹⁹¹ i vegem com es pot interpretar el concepte de número dins d'aquesta.

Leonard Talmy se centra en el paper que té la semàntica dins la cognició general. Podriem dir que és una semàntica cognoscitiva en el sentit que per Talmy els signes lingüístics (les oracions o parts del discurs) són quelcom que fem servir per a evocar en l'oient un tipus particular de representació cognitiva. Aquesta representació cognitiva evocada està composta per diversos processos cognitius apart dels significats referencials dels elements de la frase, per exemple pel coneixement enciclopèdic o el coneixement de la situació on es produeix l'acte comunicatiu (processos centrals per a Fodor). En aquesta concepció de la semàntica, què entèn Talmy per “gramàtica”? La gramàtica és un subsistema (submòdul?) del llenguatge que, juntament amb un altre subsistema; el lèxic, especifica la representació cognitiva. La gramàtica especifica la major part de *l'estructura* de la representació cognitiva, mentre que el lèxic especifica la major part del *contingut* de la representació cognitiva. Hi ha altres concepcions del llenguatge que donen més pes al lèxic fent raure en ell també les especificacions gramaticals, com veurem més endavant.

Tenim per una banda la gramàtica i per l'altra el lèxic. Quina diferència hi ha entre els elements d'ambdós subsistemes? Els elements lèxics són una classe oberta, en el sentit que pertanyen a un conjunt augmentable, per exemple, les arrels dels noms i dels verbs, els adjectius i els adverbis. Nosaltres afegim que els números són un conjunt augmentable en un sentit molt diferent; ràpidament veiem que el cabal lèxic de qualsevol llengua pot augmentar d'una manera molt diferent a com pot augmentar el nombre de números en aquesta llengua, a cap lexicògraf, encara que decidís incloure en els seus diccionaris tots els paradigmes verbals, se li ocorriria introduir-hi tots els números des de l'u fins a l'infinit o l'aleph, per tant hauran de pertànyer almenys en part al segon conjunt: els elements gramaticals.

Els elements gramaticals són una classe tancada perquè pertanyen a un conjunt relativament petit i també relativament fixe d'elements. Els elements gramaticals, al seu torn es poden classificar en quatre grans blocs: les formes lligades, com la inflexió o la derivació; les formes lliures, com els determinants, les preposicions, conjuncions i altres partícules; les formes suprasegmentals, com l'entonació, i les formes abstractes com les categories gramaticals, les relacions gramaticals, l'ordre de les paraules, els paradigmes... Hem dit que els números no són elements plenament lèxics sinó que tenen propietats de caire gramatical en el sentit talmià.

Les nocions gramaticalment especificades tenen una propietat en comú: que són relatives i no pas absolutes, a més, els conceptes especificats per formes gramaticals estan restringits tant pel que fa al nombre de categories com el nombre d'elements que té cada categoria. Aquesta restricció es pot entendre tant en termes exhaustius -una vintena de preposicions en castellà, per exemple- com comprensius -els números-; o sigui, que no val per a certs conjunts, com els colors que es poden expressar en una llengua. Moltes llengües tenen inflexions nominals que especifiquen el número (singularitat / pluralitat), en canvi cap llengua té inflexions

¹⁹¹- TALMY [1987]: "paper" de la Universitat de Califòrnia, Berkeley.

nominals que especifiquin el color de l'objecte referit pel nom. La categoria "número" pot ser especificada gramaticalment i, per tant, juga un paper com estructuradora en les representacions cognitives, en canvi la categoria "color" no pot ser especificada gramaticalment, sinó amb elements lèxics.

Llavors, com seria possible que especifiquessim gramaticalment el número (gramatical) i lèxicament els nombres quan, bàsicament contenen una informació comuna com és la quantitat?

Les nocions gramaticals tenen tres propietats en comú: en primer lloc que són neutrals pel que fa la grandària:

Aquesta gota és més petita que aquella
gota
Aquest planeta és més petit que aquell
altre

la noció expressada pels determinants, que pertanyen a una classe tancada, i per tant gramatical, a l'exemple anterior, extret del propi treball de Talmy, no comporta cap canvi en la magnitud. Fixem-nos, a més, en el següent:

He vist *un* elefant i *tres* formigues

les nocions expressades pels números tampoc comporten cap precisió en la magnitud dels noms a qui acompanyen. El número gramatical tampoc l'aporta:

En Joan té llibreta# i en Manel llibretes

enlloc no es diu que unes llibretes siguin més grans que les altres, tot i que impliqui un canvi en la magnitud de la cardinalitat del conjunt de llibretes.

Les nocions especificables gramaticalment són neutrals pel que fa la matèria, la forma, la senso-motricitat...

l'exemple de Talmy diu:

Jo vaig zig-zagejar *a través* del bosc

Jo vaig voltar *a través* del bosc

si vaig donar tres voltes o vint-i-cinc tampoc no alteraria la matèria, la forma o la motricitat, com si dic que tinc tres gossos no altera la “canitat” dels meus gossos respecte de si en tinc dos.

En tercer lloc, les nocions especificades per elements gramaticals tendeixen a ser de mena topològica. El punt, l'extensió lineal, la localització, la singularitat, la igualtat, la diferència, l'adjacència de punts... són nocions topològiques:

Les propietats d'una forma de topologia específicament lingüística requereix certa determinació. Des d'aquesta perspectiva, considereu la preposició anglesa “in”, l'ús principal de la qual especifica un pla tan corvat com per a definir un volum en l'espai. El referent d'aquest morfema, com a la topologia matemàtica, és neutral pel que fa la magnitud: “en el didal/volcà”; i és neutre pel que fa la forma: “en el pou/trinxera”. Però, a més, el seu referent és neutral respecte del tancament, és a dir, indiferent a si el pla corvat deixa una obertura o està completament tancat: en la cassola/pilota. I és neutral respecte de la discontinuïtat, o sigui, indiferent a si el pla corvat és massís o presenta zones buides: en la

campana/gàbia¹⁹². Aquestes dues últimes propietats formarien part del que és pròpiament el sistema topològic del llenguatge, mentre que han d'excloure's de la topologia matemàtica.

En canvi, la matèria, el temps, el moviment, el medi... no són nocions topològiques, tot i que de vegades es comportin com si fossin topològiques perquè inclouen relacions relatives entre quantitats més que no pas quantitats fixades absolutament. Els números, però, no semblen comportar-se topològicament i és aquí on ens costa d'incloure'ls entre les categories especificades gramaticalment.

Els elements gramaticals d'una frase són més nombrosos que els lèxics, les seves especificacions són més simples i més estructurals i tots junts estableixen les directrius fonamentals de l'organització escènica i la unitat comunicativa de la representació cognitiva evocada per la frase, en canvi els elements lèxics tenen més informació total i de més tipus. Tots junts comprenen la major part del contingut conceptual de la representació cognitiva evocada per la frase. Sembla que els números tenen un fort component estructural però no menys important des del punt de vista lèxic.

Respecte de la qüestió de la modularitat, hi ha una proposta de Talmy que creiem del tot interessant:

L'estructuració gramaticalment
específica cada sembla correspondre, en algunes
de les seves funcions i característiques, a
l'estructuració en altres dominis cognitius, com
la percepció visual o la inferència i la memòria.

¹⁹²- L'exemple de la campana i la gàbia fa referència a la continuïtat o discontinuïtat de les parets d'ambdós objectes.

Així, doncs, si els números no són només peces lèxiques sinó també gramaticals, estructuradores, és possible o bé que es corresponguin a altres peces estructuradores en altres mòduls, o bé que siguin les mateixes.

Quan Talmy afirma que “hi ha un nucli fonamental a l’estructura conceptual que és comú a diferents dominis cognitius”, però que “cada domini té trets i potser també funcions d’estructuració que no són comuns a d’altres” sembla apropar-se a la tesi de Fodor. En canvi, quan ens explica el motiu fonamental del seu estudi (“determinar el caràcter general i particular de l’estructura conceptual”) s’allunya diametralment de la visió fodoriana que postula la impossibilitat d’estudiar els processos centrals.

Dèiem que, en llenguatge de Talmy, els números podrien ésser vistos com a estructuradors de les representacions cognitives i no només com a contingut de les esmentades representacions (gramàtica i lèxic alhora). Hem tractat la utilització aritmètica d’aquests números, prenent mostrar que el problema que representa per a moltes persones la realització de comptes o la resolució de problemes aritmètics és tant una qüestió estructural com lèxica, però que en cap cas no és aliena a la llengua. Veurem ara un estudi relatiu a la dificultat que tenen els sords en la realització de tasques matemàtiques. Si queda ben palesa aquesta relació entre la llengua i la matemàtica, no només haurem demostrat que és cognitivament falsa la classificació entre “ser de lletres” o “ser de ciències”¹⁹³, sinó que o bé el suposat caràcter modular de la matemàtica és tan permeable com postulem que ho és el del llenguatge, o bé els sistemes inferencials o deductius emprats en la resolució de problemes aritmètics -també suposadament centrals- estan molt lligats als primers estadis del mòdul lingüístic.

Ens referirem concretament als estudis de Serrano [1993; 1994] sobre la importància de la lectura comprensiva en la resolució de problemes

¹⁹³- En tot cas es tracta d’un fet cultural. Liam Hudson s’hi escarrassà en demostrar i caracteritzar aquests dos estils cognitius, la seva teoria, però, no ha acabat de cuallar. (BANYARD [1991], p. 211.)

aritmètics escrits en el nen sord. Serrano ha treballat sobretot amb alumnes sords prelocutius de tipus perceptiu per arribar a la conclusió que la “traducció” al llenguatge matemàtic no és realitzada correctament perquè quan el nen o nena sord/a es troba davant formes lingüístiques que li representen certa dificultat les simplifica, les tradueix a altres formes lingüístiques comprensibles per a ell/ella, però que són matemàticament diferents. Per exemple, simplifiquen “tenir més que” en “tenir, interpreten malament el significat de “junts” en expressions com “Maria i Joan tenen cinc baletes junts” atribuint cinc baletes a cada un d’ells.

Tot això implica que quant més resumit sigui el problema, quant menys llenguatge contingui, millor el solucionaran, tant en velocitat com en qualitat. Implica que el llenguatge és un estorb perquè a més llenguatge, més matèria que s’ha de traduir al llenguatge matemàtic o que s’ha de triar per a eliminar-la o no.

Sembla que ens tirem pedres a la teulada, però no és així. El nen/sord/a ha de treballar amb un llenguatge, l’escrit, que és al seu torn una traducció del llenguatge parlat, que no domina plenament. Enlloc dels reballs de Serrano no hem vist que s’estudiés la velocitat i qualitat en al resolució de problemes aritmètics plantejats en signes manuals: en el seu propi llenguatge. Nosaltres hem pogut comprovar -a l’Associació de Sords de Blanes- com els pares i les mares, ajudant a fer els deures als seus fills sords, en plantejar el problema escrit en signes, facilitaven moltíssim la resolució d’aquest a llurs fills/es. És com si estudiéssim la resolució de problemes aritmètics plantejats en anglès, una llengua que normalment no dominem al cent per cent.

Els estudis mencionats van en la direcció d’exigir una revisió curricular de l’educació integradora dels discapacitats auditius, però creiem que, a més, demostren el fet que el llenguatge està més relacionat amb la capacitat resolutòria de problemes i l’aritmètica del que ens sembla. Els signes manuals, en ser una representació més referencial, semàntica, que no pas sintàctica -afirmació que discutirem en el proper apartat d’aquesta Tesi-

afavoreixen la comprensió del problema i la seva resolució. però precisament per això, perquè són molt “semàntics”, costen de fer servir en l’explicació dels processos aritmètics que hem dit exigien una bona dosi de domini matemàtico-sintàctic com el problema de les edats. La “sintacticitat” que exigim a la matemàtica és una de les moltes causes del poc nombre de titulats superiors amb discapacitats auditives prelocutives.

Quan el nen/a omple de sentit totes les paraules del problema, dona un primer pas importantíssim cap a la seva resolució. Així no és d’estranyar el gràfic dels experiments de Serrano:

SUBJECTES	NIVELL COMPREENSIÓ LECTORA	PROBLEMES ARITMÈTICS RESOLTS
1	0	3
2	3	7
3	0	6
4	2	7
5	1	6
6	1	4
7	0	5
8	0	4
9	0	6
10	1	5
11	1	5
12	2	8

que mostra la correlació entre la comprensió de la lectura en general amb la resolució concreta d’uns problemes aritmètics senzills.

Després d’haver vist diverses hipòtesis sobre el número i la seva adquisició, podem concloure ara que la resolució de problemes aritmètics depèn en un primer estadi maduratiu de la comprensió lingüística de l’enunciat del problema, que vol dir bàsicament la representació mental dels elements que hi intervenen: les fraccions es corresponen durant aquest període amb talls de pastís. En un segon estadi, diguem-ne de major maduració, l’èxit depèn de la capacitat abstractiva, de saber relacionar la concreció del problema (anys o potes d’ànecs i conills) amb una

generalització algèbrica (“x”, “y”...) és a dir, la traducció d’un llenguatge a un altre. El fet que parlem de “dos llenguatges” no és diferent de si parléssim de l’adquisició d’una segona llengua¹⁹⁴.

Finalment, i malhauradament, podem dir que l’estadi final pretès per la nostra societat és el del domini complet d’una sintaxi matemàtica, al marge dels dos primers estadis i que hem dit es basava en analogies o en tipologies de problemes i en l’acceptació no raonada de l’ús de zeros, fraccions del tipus $8/3$, etc. Aquest darrer estadi, en el que alguns individus manifesten una suposada destresa, és el que fa pensar en una capacitat distinta a la del llenguatge que no es correspon a la realitat i que es fonamenta únicament en la memòria o la mecanització de determinats procediments, evidentment adquirits i allunyats del grau d’innatesa que exigeix un domini específic o un mòdul.

¹⁹⁴- L’adquisició de segones llengües també planteja serioses objeccions a la modularitat.

2.3. LA FRONTERA INDETERMINADA O LA NO LINEALITAT DEL LLENGUATGE; INDETERMINISME I CAOS.

La frontera més llunyana, desconeguda, del mòdul lingüístic pel que fa la matemàtica és el llindar de les equacions no lineals i l'indeterminisme. Pensem que algunes de les limitacions tant de la modelització computacional del llenguatge natural com de la visió realista (psicològica) d'aquest poden ser resoltes en el marc que descriurem en aquest capítol.

En aquest apartat mostrarem que el funcionament del mòdul lingüístic respon a unes lleis comunes a certes propietats físiques de l'Univers¹⁹⁵, unes lleis de caire matemàtico-probabilístic compartides amb d'altres mòduls i, de fet, amb qualsevol sistema complex.

Si el llenguatge és bàsicament una computació, com per a Pylyshyn, llavors és possible que els estudis que s'han fet en alguna branca de les matemàtiques en els darrers anys puguin ser aplicables a l'explicació del fenomen que tractem. Em refereixo més explícitament a la teoria del caos. El màxim problema no és, malgrat tot, el fet de tenir una teoria sobre el caos més o menys sòlida -en presentarem les directrius bàsiques-, sinó com lligar-la amb una teoria sobre la modularitat de la ment i del llenguatge d'una manera suficientment justificada des del punt de vista empíric, i, sobretot, predictiu, si és que aquest terme no està en contradicció amb l'antideterminisme del caos.

Normalment relacionem les teories del caos amb sistemes molt complexos, com per exemple els mercats de valors en economia o les turbulències climàtiques, de manera que molts hem sentit a parlar de "l'efecte papallona" (a l'Estat Espanyol se n'ha fet una pel·lícula amb aquest

¹⁹⁵- SERRANO [1996], p. 277.

nom); en la famosa pel·lícula d'Steven Spielberg, *Park Juràssic*, també es citen els estudis de sistemes caòtics aplicats a estructures ecològiques complexes. Si s'aborda el problema des d'aquest punt de vista, des de la teulada, difícilment s'arriba a cap idea clara. No podem trobar les equacions que regulen el comportament de sistemes molt complexos, amb molts graus de llibertat, sense abans comprendre com funcionen sistemes molt més simples, i el caos apareix ja en aquests sistemes senzills, com mostrarem tot seguit. Considerarem, a la manera cartesiana, que hem d'encarar els problemes des d'allò més senzill a allò més complex, com si la complexitat estigués formada de components simples, bo i sabent que aquesta ontologia potser és axiomàtica, apodíctica o qualsevol altre neologisme malsonant.

Estudiar el caos en lingüística no és estudiar la llengua com una no-estructura, o com un sistema completament caòtic. Hom pot pensar en el caos com un efecte disgregador de l'ordre. És fàcil pensar en el caos com l'antagònic del cosmos. Però la nostra perspectiva és la d'estudiar els sistemes caòtics com a possibles fonts generadores d'ordre. Els fractals no són més que unes estructures aparentment caòtiques, però que en realitat estan compostes d'estructures més petites ordenades i simples que es repeteixen. La mateixa generació de la vida a la Terra pot haver estat fruit d'una composició caòtica de circumstàncies i elements. La variabilitat genètica (allò que fa que en un mateix nínxol ecològic i en unes mateixes circumstàncies genètiques els éssers vius tinguin característiques diferents, esdevinguin distints) que tan de cap va portar a Darwin¹⁹⁶, també pot ser causa del caos. La major part de les explicacions sobre l'origen de l'Univers

¹⁹⁶- "La majoria de les mutacions es produeixen 'espontàniament', cosa que simplement vol dir que es desconeixen els factors desencadenants. Hom sol afirmar que les mutacions es produeixen a l'atzar o casualment (...) S'estima que cada ésser humà nou, amb uns 100.000 gens, porta dues noves mutacions. Així resulta que, encara que la incidència d'una mutació per un gen és molt baixa, el nombre de noves mutacions que surgeixen en una població és molt alt".
CURTIS *et al.* [1985], p. 326

(cosmos), tant científiques, mitològiques, com religioses es basen en un estat primari caòtic. Però, com dèiem, es fa necessari començar l'estudi des de les estructures més simples, com, per exemple, una funció quadràtica.

El nostre llenguatge verbal és un sistema governat per un altre sistema, un conjunt d'elements relacionats mitjançant regles com les que acabem de veure en la Gramàtica Categorical, al seu torn governat per una altra sèrie de regles de tipus social o cultural (pragmàtic). Hem estat mostrant al llarg del treball la relació entre l'individu i la llengua que utilitza, però sembla que les darreres teories lingüístiques no volen admetre la diacronia o més ben dit la participació de l'individu (o individus) en la recreació, en la transformació del llenguatge que empra i és ben cert que sovint perquè el llenguatge funcioni plenament l'usuari d'aquest ha de modificar-lo, adaptar-lo a cada situació.

Paral·lelament a la metàfora de l'ordinador, el llenguatge pot ser entès com a energia en termes físics, però així com l'energia és quelcom indestructible, el llenguatge és una cosa més aviat fràgil. Sí, és cert que la destrucció d'una llengua és possible, que un poble pot fer desaparèixer la llengua d'un altre amb una invasió cultural o bèlica, però, en canvi, és difícil que els parlants deixin de parlar i mostrar en la seva parla la seva manera de pensar com no sigui eliminant-los a tots i encara en aquest cas -com la història de la llengua ens demostra contínuament- sempre apareix un remanent (substrat) disposat a donar fe de l'existència d'aquella llengua o poble anterior bé sigui en toponímia, en antroponímia, en fonètica, etc.

El punt important aquí no és el fet de determinar la destructibilitat de les llengües naturals, sinó observar el fet també natural de què les llengües es transformen i, més important encara, que les llengües són transformació. Ara bé, aquest canvi inevitable segueix alguna norma? Quines són les regles del canvi? Les regles del canvi no són explicitables, almenys amb els coneixements actuals; no sabem si d'aquí cent anys la *ela* geminada continuarà existint o desapareixerà d'aquí cinquanta; si la bilabial fricativa que ens permet reconèixer en el parlant la seva procedència valenciana es

perdrà o no, si esquemes sintàctics de llengües saxones s'implantaran en el català... Val la pena estudiar aquests aspectes del llenguatge en l'actual conjuntura científic-lingüística? És possible fer-ho d'una manera formal?

Les llengües canvien, i els seus canvis, amb el pas del temps, poden portar a nous “estats de llengua” tan diferents entre sí que els podem considerar com a llengües distintes. No podem oblidar, quan parlem de canvi lingüístic, que aquest és universal, continu i, fins a cert punt, regular (...) perquè no segueix un desenvolupament arbitrari, sinó que obeeix a unes pautes que generalment coneixem com a “lleis”

Junyent [1993], p. 14.

com són aquestes lleis?

No solament ens importa demostrar que aquest problema es pot abordar amb eines formals (matemàtiques). Lligar la diacronia lingüística amb el caos és temptador, però creiem que encara ho és més fer-ho respecte de la sincronia, del sistema en tant que obra acabada, definida, tema que també tractarem.

L'anomalia com a *topos* lingüístic.

Herodot, ara fa uns vint-i-cinc segles, se sorprenia de la diferència que hi havia entre les lleis egípcies i les gregues. Com podia ser que aquelles lleis, emanades dels mateixos deus, fossin distintes per a uns pobles que per a altres? Aquesta pregunta va tenir una resposta d'enormes conseqüències: podia ser que les lleis no fossin més que el fruit d'una mera convenció. S'estava descobrint el convencionalisme, primer pas cap al relativisme.

Temps després, Plató va escriure el *Cratíl*, diàleg en el que sospesa una posició naturalista davant una convencionalista en el marc de l'origen i ús de les paraules. ¿Es deien les pedres "pedres" perquè aquesta era la seva natura o perquè algú havia decidit donar-los el nom de "pedres"? Una qüestió avui tan clara, en el diàleg de Plató, no es resol unívocament, potser perquè el filòsof es movia en un corrent d'opinió naturalista; el de les classes benestants¹⁹⁷.

Entre els segles III i II a. de C. aquestes posicions es van radicalitzar donant lloc a dues línies de pensament. Per una banda els anomalistes, partidaris de destacar el desordre en el llenguatge i els analogistes, que destacaven les seves regularitats, com ara Aristòtil.

L'ordre de la polis grega es comença a disgregar. La cultura, per exemple, es divideix entre Pèrgam i Alexandria. A la ciutat de Pèrgam, Crisip, Crates, Zenó, Diògenes de Babilonia, etc. encapçalen els estoics, preocupats pel significat i els seus capricis. A Alexandria, és Aristarc qui va al davant d'un altre corrent, l'analogista, de caire hermenèutic amb estudis interpretatius dels textos d'Homer.

¹⁹⁷- Així ho afirma Tusón [1982] -de qui prenem les dades històriques-, citant un estudi de F. Fournier.

Aquestes dues posicions respecte de l'estudi del llenguatge no es van enriquir mútuament, sinó que, per pura comoditat, va prevalir el taxonomisme analogista. Les obres de Dionisi de Tràcia, Apol·loni Discol, Donat, Priscià, Varró i així fins als nostres dies, passant pels medievals i els renaixentistes, han enfosquit els dèbils intents anomalistes.

El caos dins una teoria lingüística.

Els llenguatges naturals es poden abordar tot descrivint-los amb una terminologia conjuntista -com quan ho vam fer a l'inici de l'apartat de la Gramàtica Categorial- i també amb equacions (que no són més que sistemes de reescriptura). Amdós sistemes són recíprocament traduïbles, tenint en compte que a la base de gairebé totes les teories matemàtiques hi ha una teoria conjuntista-cantoriana i que en els fonaments de qualsevol explicació matemàtica, ha d'haver *a fortiori* alguna menció a l'infinit, fruit d'alguna equació (no lineal?).

Vist el llenguatge des del punt de vista matemàtic com un sistema algèbric amb conjunts i operacions, hauríem d'incloure-hi un conjunt o una porció de caos que ens permetés explicar aspectes de la deriva diacrònica a la que es troben sotsmesos tots els llenguatges naturals, també la seva imprevisible creativitat, la generació d'infinites frases (i d'estructures sintàctiques modificables) i els curiosos, si més no, mecanismes d'adquisició per part dels seus usuaris.

Com ha de ser un conjunt caòtic? Es tracta bàsicament d'una agrupació impredecible d'elements o operacions malgrat que existeixi un algorisme que els generi automàticament. Prigogine [1989] dóna una altra definició de caos atenent a les seves representacions gràfiques, segons la qual aquest ens porta a representacions estadístiques irreduïbles, probabilístiques. Per posar un exemple, imaginem que volem conèixer tots els decimals del nombre pi (Π), només s'ha de dividir la longitud d'un cercle pel seu diàmetre; un tipus de divisió o procediment senzill i recurrent. Ara bé no hi ha manera de saber si el nombre 48.362.103 correspon a algun

tram de la sèrie de nombres decimals de pi. Exemple clàssic de conjunt caòtic és l'anomenat conjunt de Júlia, del matemàtic francès Gaston Júlia, que enunciat les seves propietats als anys vint, i que comentarem en el punt següent.

Saber si un algorisme com l'esmentat en el paràgraf anterior és possible, representa prendre alguna postura respecte de la teoria de Gödel, a qui també esmentarem, malgrat l'opinió de Mosterín (a Wagensberg [1986]) segons la qual el teorema Godelià no és un argument a favor de l'indeterminisme.

Una altra línia de raonament consisteix en no pensar conjuntistament, sinó prototípicament:

Els experiments d'Eleanor Rosch indiquen que la gent categoritza els objectes no en termes de teoria de conjunts, sinó en termes de prototipus i semblances de família¹⁹⁸

Lakoff [1980], p. 111.

Els prototipus permeten classificar els objectes en categories en tant que posseïdors de característiques semblants, no iguals. En tot cas, la semblança també es podria interpretar com un conjunt difús o parangonable a la teoria quàntica que determina la impossibilitat de conèixer el lloc on es troba una partícula en un moment donat, però sí el camp probabilístic per on es podria trobar.

¹⁹⁸- E. Rosch divideix els conceptes en clàssics i probabilístics. Els primers, per exemple serien els triangles (un individu s'associa a un model perquè comparteix amb ell totes les característiques -tres costats i 180° de suma dels angles-), i els segons els ocells (l'individu s'associa al model si comparteix algunes característiques; els pingüins són ocells però no volen). BANYARD [1991]

Realimentació/Recursivitat.

Amb un nombre finit d'elements es poden construir un nombre infinit de cadenes d'elements. Aquesta és la conseqüència natural de la recursivitat. Amb vint-i-cinc fonemes podem construir un nombre infinit de paraules: totes les que hi ha al diccionari, totes les que hi haurà i les que no hi seran mai. El mateix podem dir de les frases, cada dia es pronuncien frases mai dites en tota la història de la humanitat i les que se'n diran. Ara bé, aquesta recursivitat ha de tenir alguna mena de limitació, algun fre natural. Allò que denominem “realimentació¹⁹⁹ negativa” i que és aquella que regula a la baixa el creixement provocat per un sistema. De no existir aquest límit, no entendríem frases massa novedoses.

Quan parlàvem de què la potència generativa de les gramàtiques lliures de context s'havia de restringir d'alguna manera i introduïem conceptes com el d'unificació, no estàvem fent res més que imposar una realimentació negativa.

Ha d'haver una realimentació negativa que vagi frenant el procés de creació de lèxic d'una llengua. De frases possibles des de tots els punts de vista (sintàctic, semàntic, pragmàtic...). Una mena de termostat que atura l'augment de calor d'una estufa en arribar a una temperatura límit. Encara que el cabal lèxic d'una llengua reflectit en un diccionari pugui ser d'unes 80.000 entrades sense comptar les flexions verbals, la derivació, la composició... l'ús efectiu que fan els parlants d'aquest cabal només és d'un 2% (2.000 paraules).

¹⁹⁹- G. Fano [1968] l'anomena “retroacció”. Cap al final d'aquesta obra es tracta molt succintament el tema de l'entropia, però no aplicada directament al llenguatge, sinó a la informació -recollint estudis de Wiener- i al progrés.

La realimentació negativa és un altre nom per al sistema intern postulat per Pinker [1991] que fa que el nen o nena controli la seva productivitat, com vam dir en un altre capítol d'aquesta Tesi.

La realimentació negativa no té res a veure, o molt poc, amb les preceptives acadèmiques i bastant amb els imprecisos límits de la nostra capacitat memorística o estructura mental general i amb conceptes confusos com el de “grau de cultura”.

La realimentació positiva d'un sistema és aquella que el porta a expandir-se indefinidament. L'exemple més clar és el d'acoplament d'un micròfon. La veu d'un cantant entra pel micròfon, s'amplifica i surt per l'altaveu. Si l'altaveu està aprop del micròfon, aquest recull el so amplificat tot amplificant-lo novament... així fins a un punt crític en què el sistema produeix una aberració, un to agut insuportable.

Així com a tot sistema lingüístic ha d'haver una realimentació negativa, que regula, per exemple, el cabal lèxic o el nombre de combinacions sintàctiques possibles, també existeix un cert grau de realimentació positiva que distorsiona el sistema fins a convertir-lo en un nou sistema (de llatí a català) i que faria percebre la nova llengua als antics com a una aberració.

La realimentació, tant negativa com positiva, és opaca a l'observació comuna, cosa que no impedeix que sigui real, com el moviment de la Terra al voltant del Sol. Aquesta il·lusió pot fer-nos pensar que existeix un equilibri entre els dos tipus de realimentació. El cert és que en el llenguatge és major el component positiu que el negatiu. Potser caldria tornar a repetir que són processos paral·lels als d'evidència positiva i evidència negativa mantinguts per la teoria de l'adquisició generativista.

Aquesta entropia intrínseca del sistema el porta, per una banda a la desaparició: una llengua no entesa deixa de ser un sistema i espontàniament a l'aparició d'un altre. El tema de l'entropia se sol estudiar en física sobretot

des de Boltzmann i aplicat al desenvolupament de l'Univers des de Poincaré. En Lingüística, l'entropia -que tractarem més endavant-, ha estat estudiada per Zipf, que intentava determinar la probabilitat d'aparició d'una determinada paraula d'una llengua en el discurs i se sol lligar a la quantitat d'informació que aporta aquesta paraula.

La realimentació mostra els seus fruits caòtics en matemàtiques sobretot en les funcions iteratives. Quan hem descrit anteriorment el llenguatge ho hem fet en termes de funció, dèiem que en tot llenguatge hi havia funcions i arguments. En matemàtiques les funcions poden ser iteratives, és a dir, que es vagin repetint indefinidament. Per exemple, la funció \sqrt{x} es pot anar reiterant indefinidament:

$$\begin{aligned} \sqrt{256} &= 16 \\ \sqrt{16} &= 4 \\ \sqrt{4} &= 2 \\ \sqrt{2} &= 1.414214... \\ \sqrt{1.414214...} &= 1.189207... \\ \sqrt{1.189207...} &= 1.090508... \\ \sqrt{1.090508...} &= 1.044274... \\ &\dots \end{aligned}$$

...

Què succeix però, precisament en aquesta funció? Doncs que cada cop el resultat es va apropant a 1 sense arribar-hi. Això passa per a qualsevol x inicial que utilitzem.

Si comencem la funció arrel quadrada amb el valor 2 i l'anem reiterant tindrem un seguit de resultats: 1,41.../1,18.../1,09.../1,04... Si la comencem amb el número 0,5 tindrem un altre seguit: 0,70... / 0,84... / 0,91... / 0,95... / 0,97... / 0,98... a aquests seguits de números els anomenem

“òrbites” d’ x . La primera sèrie és l’òrbita de 2, la segona la de 0,5 respecte de la funció \sqrt{x} . La iteració de funcions ens porta al camp de les equacions diferencials, equacions que permeteren a Newton formular la seva teoria de la gravitació, i que han resultat imprescindibles per a donar compte del moviment, de l’òrbita dels cossos pesats²⁰⁰. És per això que el sentit d’òrbita d’ x i l’òrbita planetària (per posar un exemple) tenen molt més a veure que la simple metàfora.

Després d’haver vist les òrbites i les tendències, no podem estar-nos de relacionar aquestes dues premises:

A1- Donats uns valors molt diferents a x (1, 0.5, 9.008...), el sistema tendeix a un mateix resultat,

A2- Donats uns estímuls molt diferents (sorolls humans), l’organisme tendeix a organitzar-los com a Llenguatge.

B1- Hi ha valors amb els quals el sistema no funciona (nombres negatius, en el cas de les funcions radicals),

B2- Hi ha estímuls que l’organisme (mental) no incorpora al sistema lingüístic (com ara els sorolls no humans).

Conceptes chomskians com el de “variació paramètrica” poden ser vistos des d’aquesta perspectiva. L’àlgebra (funció) del llenguatge està pendent de l’entrada d’estímuls per a configurar-se d’una determinada manera final, però, sigui quina sigui aquesta manera, tendirà a uns universals, a tenir “forma de llenguatge”. Com del caos estimular, de l’ingent soroll ambiental, el nen/a (com a estructurador de sistemes) destriarà aquells estímuls útils i crearà un ordre: un llenguatge.

²⁰⁰- DEVANEY [1990]. Alguns dels exemples han estat extrets d’aquesta obra.

el límit del conjunt de punts que escapen a l'infinit. Un punt del conjunt de Júlia té una òrbita que no escapa a l'infinit, però arbitràriament a prop hi ha punts l'òrbita dels quals sí escapa.

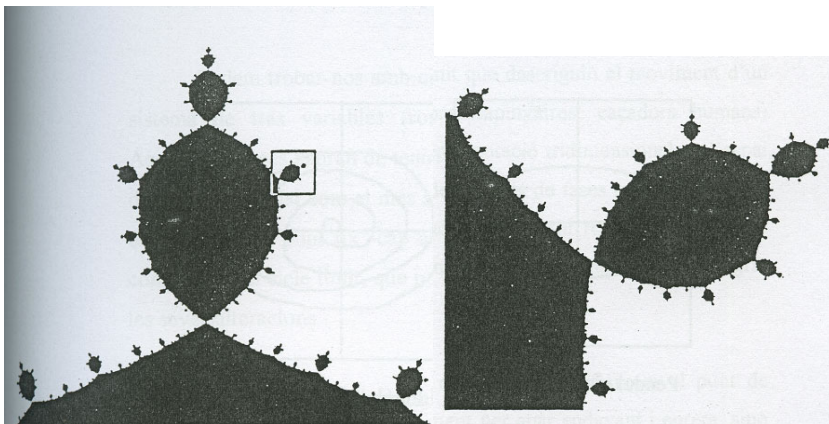
Devaney [1990], p. 83.

Mitjançant un senzill algorisme (en QBASIC) podem computar les òrbites d'una funció del tipus $Q_c(z) = z^2 + c$. Per exemple, funcions com

$$Q_{-2}(z) = z^2 - 2$$

$$Q(z) = z^2 + 0,37 + 0,16i$$

mostrarien en la seva representació gràfica dibuixos com:

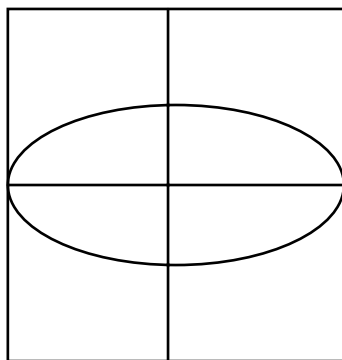


Els atractors.

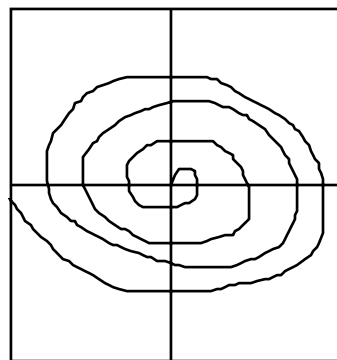
En les teories del caos es comença a parlar de realimentació i es continua per l'atracció.

Els físics acostumen a presentar llurs observacions sobre un pla multidimensional abstracte anomenat "espai de fases" o gràfiques d'una funció. Per posar un exemple, la gràfica del moviment constant d'un mòbil es representa amb una recta paral·lela a l'abscissa, essent aquesta la que designa l'espai i l'ordenada, la velocitat. En canvi, la velocitat uniformement accelerada mostra una línia recta ascendent en l'espai de fases anteriorment esmentat.

També hi ha gràfiques com la que descriu el moviment d'un pèndul ideal i que tindria aproximadament una forma elíptica sobre unes coordenades de posició i impuls. Ara bé, els pènduls ideals, precisament per ser-ho, no existeixen, així que un pèndul real, sotsmès a forces magnètiques com la de la gravetat i mecàniques com la del fregament, dibuixaria sobre un espai bidimensional de fases una espiral que tindria com a centre el punt (0,0) de les coordenades:



Pèndul ideal



Pèndul real

És en aquest darrer exemple allà on apareix l'atractor, el punt de convergència en la representació. Els pènduls dels rellotges normalment van assistits per una pila de quars els impulsos de la qual donen puntades electròniques al pèndul per a què s'allunyi de l'atractor descrivint de nou

l'elipsi del pèndul ideal en un cicle límit. Aquesta nova elipsi forçada no és més que un altre mode d'atracció: un atractor de cicle límit.

Un bon exemple d'atractor de cicle límit és un sistema de depredació-presa. En un bosc el nombre de rossegadors depèn del nombre de rapinyaires: quants més rapinyaires, menys rossegadors. Però succeeix que si hi ha pocs rossegadors, el nombre de rapinyaires també decreix. Passat un temps d'haver pocs rapinyaires, els rossegadors tornen a reproduir-se i augmenta la seva població conformant una espècie de cicle límit natural.

S'ha demostrat que si deixem anar una quantitat de rossegadors en un bosc, en qualsevol moment del cicle, les xifres d'uns i altres s'acomoden en poc temps, buscant l'equilibri del cicle límit. En aquesta situació tractem amb individus que es comporten com volen (o poden), però que d'alguna manera, tots junts creen un sistema estable i organitzat, com les bandes de coloms de la Plaça de Catalunya a Barcelona, que formen curiosos núvols homogenis. Sembla que alguna cosa similar pot passar amb els llenguatges naturals.

Podem trobar-nos amb cicles límit que descriguin el moviment d'un sistema de tres variables (rossegadors, rapinyaires, caçadors humans). Aquests sistemes hauran de tenir una representació tridimensional en l'espai de fases. Hem vist com el més simple dels espais de fases respecte del caos és l'atractor de punt fix -cap a on tendeix el pèndul real-. Li segueix en complexitat el cicle límit, que porta a un sistema cap a una ciclicitat malgrat les seves alteracions.

Imaginem que al pèndul ideal del principi li aflueixem el punt de suspensió, fent que sigui lliure no solament per anar endavant i enrera, sinó també cap els costats. La seva oscil·lació pot descriure's en un espai de fases tridimensional anomenada toro (amb forma de "donut"). El moviment d'un sistema amb diversos graus de llibertat com l'esmentat dibuixa una figura toroidal la superfície de la qual és un atractor. Aquest atractor serveix per

limitar la previsibilitat asymptòtica del sistema, o sigui, per a conèixer en quina zona de l'espai de fases es troba el sistema, encara que no es pugui conèixer el punt exacte. Comunament s'aplica a la determinació de la posició d'un electró a la seva òrbita en un moment donat en física quàntica.

El tipus d'hipòtesis que l'oient fa automàticament sobre la cadena de paraules (o de fonemes) que va sentint respecte de la probabilitat de què aparegui una determinada paraula (o fonema) a continuació de l'última sentida, podria representar-se també com un atractor toroidal format per la multiplicitat de variables (sociològiques, psicolingüístiques, estilístiques...). Unes opcions situades a l'interior d'aquest donut, mai previsibles del tot, però molt menys aleatòries. El major grau d'indeterminació a aquest respecte que presentaria la cadena parlada en el llenguatge esquizoide o en el produït en estat etílic tindria a veure amb una deformació del toroide o amb l'amplada de la seva secció. El grau d'indeterminació és l'entropia.

L'equació de Verhulst.

Anem a fer un experiment del tot irreal però il·lustratiu, compararem el desenvolupament dels fonemes d'una llengua al llarg de la seva història amb el creixement d'una colònia d'animals. Per suposat que es tracta d'una comparació molt barroera perquè els fonemes no es multipliquen en quantitat sinó que es diversifiquen, però imaginem que podem comparar els fonemes que hi havia al català de l'any 1600 amb els fonemes que hi ha al català de l'any 1998 en termes purament quantitius. Això implica una idealització del català (sense dialectalismes) i una idealització del seu entorn (sense agressions a la llengua o moviments migratoris, per exemple). Potser això sembla exagerat, però només es tracta de veure com una llengua ideal, en una situació ideal pot contenir mecanismes d'autorregulació del seu propi creixement i que aquests poden ser formalitzables.

Per a una colònia hipotètica d'animals que es dupliqués d'un any per l'altre, podem mantenir que la següent equació funciona per a descriure el seu creixement:

$$X_{n+1} = 2X_n$$

on X és la mida de la colònia i n el subíndex de l'any. Per exemple, per un grup de mosques de cinquanta individus:

$$50_{1997+1} = 2(50)_{1997}$$

Com que totes les colònies no es dupliquen, s'ha d'afegir una variable "N" que doni compte de la proporció:

$$X_{n+1} = NX_n$$

Només cal buscar experimentalment quin és el valor d' N . Ara bé, aquesta equació funciona bé només en poblacions petites i sense límits, per exemple d'aliment, d'espai i de depredació, però tothom sap que que les poblacions tenen un desenvolupament trucat, de no ser així, en unes cent generacions els conills poblarien tot l'Univers.

Fa cent cinquanta anys P. F. Verhulst formulà la següent variació de l'equació vista:

$$X_{n+1} = NX_n (1 - X_n)$$

En aquesta equació podem veure que el costat dret produeix realimentació i no-linealitat

$$X_{n+1} = N \boxed{X_n (1 - X_n)}$$

$$\boxed{X_n (1 - X_n)} = X_n - (X_n)^2$$

Aquesta fórmula s'utilitza en entomologia per a conèixer l'efecte de les plagues, en genètica per a computar el canvi de freqüència de certs gens, en teoria de l'aprenentatge per a determinar la fase d'allò après respecte del que ja es coneixia anteriorment.

Vegem com s'arriba a l'equació de Verhulst. La primera versió de l'equació representa un creixement geomètric en principi il·limitat; aquest creixement pot aplicar-se a la quantitat d'entrades lèxiques, a la quantitat de regles generatives, a la quantitat de parlants, de fonemes, de nusos en una xarxa neuronal... però pot observar-se que aquestes quantitats no són efectivament infinites, així que l'equació ha de donar compte d'un

diferencial, d'un creixement dins un límit i mostrar aquest diferencial en forma de tasa. D'aquesta manera poden comparar-se els creixements de diferents conjunts considerant la seva tasa de creixement (el conjunt de fonemes d'una llengua en un període a davant el conjunt de fonemes d'aquesta llengua en un període a') No importa si en una llengua hi ha trenta fonemes i en una altra quaranta, podran comparar-se en termes relatius. Vegem-ho amb un exemple imaginari:

Amb l'equació

$$X_{n+1} = NX_n$$

podriem calcular la quantitat de fonemes que tindrà el català passats cent anys. Per això ens caldria un estudi previ per a determinar, mitjançant les eines de la Gramàtica Històrica, el valor d' N , posem per exemple que fos 2,1 i que el nombre màxim de fonemes per a qualsevol llengua, després de fer un estudi estadístic entre força llengües, fora 56:

Si

$$X_{1997} = 24 \quad \text{i} \quad N = 2,1$$

llavors

$$X_{2097} = 50,4$$

$$X_{2197} = 105,84$$

$$X_{2297} = 222,264\dots$$

Aquesta equació ens podria dur a un català amb milions de fonemes. És clar que això és impossible, primer perquè el valor d' N és molt exagerat, si realment existís aquest N , aquest tindria un valor molt proper a 1

(1,000000001) i, en segon terme, perquè estariem treballant amb una equació lineal.

Cal revisar-ho. Primerament s'han de simplificar les operacions normalitzant l'equació, és a dir, donant com a valor màxim d' X el nombre 1 i com a mínim el zero. Així parlariem de percentatge de fonemes, on $X = 1$ representaria un valor de 56 -el 100 %- i $X = 0,42$ representaria 24 fonemes (si 56 és 1, llavors 0,42 seria 23,5, per una simple regla de tres). Aquesta normalització simplifica les operacions, però encara inutilitza l'equació, perquè N fa créixer sempre linealment el resultat final. És aquí on es fa necessària la variació de Verhulst:

$$X_{n+1} = NX_n (1 - X_n)$$

Seguirem amb les dades inventades anteriors: $N = 2,1$ i màxim d' $X = 56$ (= 1 normalitzat)

Si el 1997 el català compta amb vint-i-quatre fonemes, llavors $X_{1997} = 0,42$. Aplicant l'equació anterior tindrem:

$$X_{2097} = 2,1 \cdot 0,42 \cdot (1-0,42)$$

$$X_{2097} = 0,51156$$

i

$$X_{2197} = 0,5247192$$

$$X_{2297} = 0,5237166$$

$$X_{2397} = 0,5238187$$

$$X_{2497} = 0,5238084$$

...

Podem veure per aquests resultats que cada centúria varia el nombre de fonemes, però no sempre cap amunt. Per un X_n molt petit, el terme $(1-X_n)$

està molt aprop de 1 i multiplicar l'equació per quasi u no la varia. Ara bé, quan X_n és molt alt (posem 0,93) el resultat final de l'equació cau (per a $X_n = 0,93$; $X_{n+1} = 0,13$).

Però què passa amb N? Imaginem que N no és un nombre estable, de fet té tots els punts per a ser una variable en el cas dels fonemes. Si $N = 0,99$ podríem arribar fàcilment a zero com a resultat de l'equació, és a dir, una llengua sense fonemes!. Si N és igual a 1,5, el nombre de fonemes en els diferents X_n s'estabilitzaria en 0,66. O sigui, si partim d'una llengua amb un nombre gran de fonemes, posem-ne cinquanta:

$$X_{1997} = 0,8928571 \quad i \quad N = 1,5$$

$$X_{2097} = 0,1434948$$

$$X_{2197} = 0,184356$$

$$X_{2297} = 0,2255532$$

$$X_{2397} = 0,2620183$$

$$X_{2497} = 0,290047$$

$$X_{2597} = 0,3086955$$

...

El nombre de fonemes cau sobtadament el primer segle (2097), però es va recuperant fins a arribar a 0,66, on s'estabilitza. A aquest punt (0,66) se'l pot considerar un atractor.

L'estabilitat d'un procés com el descrit hipotèticament suara queda demostrada amb estudis com els realitzats per Chebanov que demostrà que l'estructura estadística general de l'alemany no ha variat al llarg de 1200 anys, estudiant textos moderns i antics de la Bíblia.²⁰²

²⁰²- citat per MARCUS [1966], p. 287.

Amb valors d' N entre 1 i 3 el sistema tendeix a una estabilització propera al 0,66. Ara bé, amb un $N = 3,0$ l'atractor es torna inestable i es bifurca, apareixen dos atractors. Amb $N=3,4495$ cada una d'aquestes bifurcacions es torna a bifurcar, amb $N= 3,56$ tenim una nova bifurcació de l'anterior i una altra successiva per $N= 3,596$ i una més al 3,5699...

Els períodes es van duplicant successivament en arribar a punts crítics fins arribar a omplir l'espai de fases de punts caòtics que mostren, malgrat tot, curiosos ordres, dibuixos en la gràfica relacionats amb els fractals de Mandelbrot.

Fins a quin punt és aplicable l'equació de Verhulst als diferents camps de la lingüística? En tot cas no sembla una idea esbojarrada si considerem que el comportament del sistema lingüístic (qualsevol que sigui l'aspecte d'aquest que pretenguem estudiar) respon a equacions similars a les que responen altres sistemes tan o més complexes com el demogràfic - àrea on major èxit ha tingut aquesta equació- Per una altra banda l'equació de Verhulst deixa oberta la porta a altres equacions que impliquen realimentació i no-linealitat en la caracterització matemàtica dels llenguatges.

Entropia i quantitat d'informació.

La majoria dels estudis sobre el caos en diversos fenòmens o sistemes impliquen una certa dinàmica, expressada en termes matemàtics amb equacions diferencials. Solen relacionar-se tots ells amb principis de la termodinàmica. Així, a primer cop d'ull podem veure certes avinences entre l'equació termodinàmica de Boltzmann:

$$S = -K N \sum W_i \log W_i$$

i la Informativa de Shannon

$$H = - \sum P_n \log_2 P_n$$

El primer principi de la termodinàmica estableix que en un sistema aïllat la quantitat total d'energia ha de romandre constant, de manera que quan una certa quantitat de calor es consumeix en el sistema, l'energia que s'ha consumit és igual a l'energia mecànica produïda pel sistema més la variació d'energia interna que experimenta aquest sistema.

Aquest principi és el que regula l'estabilitat dels sistemes termodinàmics, i és una traducció del principi einstenià de la conservació de l'energia. Cap sistema pot produir una quantitat X de treball sense consumir una quantitat equivalent d'energia. L'experiència quotidiana demostra abastament el principi; ningú no ha construït encara cap sistema que realitzi més treball que l'energia que ha consumit en dur-lo a terme, si així fos, aquest sistema podria, per exemple, autopropulsar-se indefinidament, perquè el treball sobrer podria convertir-se alhora en nova energia.

Per tant, queda determinada amb aquest primer principi la quantitat de treball que pot obtenir-se a partir d'una quantitat de calor definida. Però en quines condicions aquesta transformació és possible?.

Sadi Carnot i Rudolph Clausius explicitaren el segon principi de la Termodinàmica:

És impossible construir un dispositiu que bo i funcionant de forma cíclica, transformi de manera íntegra una quantitat de calor en treball mecànic sense produir cap altre efecte.²⁰³

O el que és el mateix; no és possible convertir calor en treball mitjançant un procés isotèrmic. La transformació de calor en treball només és possible quan l'escalfor passa d'un focus calorífic a temperatura superior a un altre a temperatura inferior.

La delimitació en la conversió calor-treball és un fet més de la col·lecció de processos irreversibles. Moltes reaccions químiques també ho són. Quan introduïm un cos calent en aigua freda, aquell cedeix calor a l'aigua; el sistema tendeix a igualar la temperatura de l'aigua a la del cos. Si fem passar gas d'un recipient més petit a un de més gran, les partícules d'aquest gas tendeixen espontàniament a separar-se les unes de les altres, de manera que el gas s'expandeix. Ara bé, no és possible el cas invers: el fred²⁰⁴ no pot passar al cos calent ni el gas es pot comprimir espontàniament:

En aquests processos observem com la Natura es comporta d'una manera peculiar, "unilateral", de forma que els processos naturals i espontanis només són possibles en un determinat sentit i precisament

²⁰³- FIDALGO [1976], p. 73.

²⁰⁴- Recordem aquí que el concepte de 'fred' no és físic; en Física el fred és l'absència de calor.

en el sentit que impliqui major desordre (en el gas expandit, per exemple, les molècules es mouen amb més llibertat que en el comprimit).²⁰⁵

El físic alemany Rudolph Julius Emmanuel Clausius, el 1865, introduí el concepte d'entropia, que és el grau de desordre d'un sistema i demostrà que només són possibles els processos que impliquen un augment d'entropia.

El fenòmen de l'entropia es manifesta lingüísticament, per exemple, a l'hora d'estudiar els enunciats, les paraules, grafies o sons d'una llengua en termes numèrics.

L'estenògraf J. B. Estoup, a principis de segle, enuncià una llei estadística referent a la llargada de les paraules d'un text, i, amb Zipf, una altra sobre la freqüència d'aparició de les paraules d'un text:

Llei d'Estoup-Zipf (o de rang-freqüència²⁰⁶)

*El producte del rang d'una paraula per la seva
freqüència és un número constant*

Fixem-nos en el següent exemple:

El buen sentido es la cosa mejor repartida del mundo, pues cada cual piensa que posee tan buena provisión de él, que aun los más descontentadizos respecto a cualquier otra cosa, no suelen apetecer más del que ya tienen. En lo cual no es verosímil que todos se engañen, sino más bien esto demuestra que la facultad de juzgar y distinguir lo

²⁰⁵- FIDALGO [1976], p. 73.

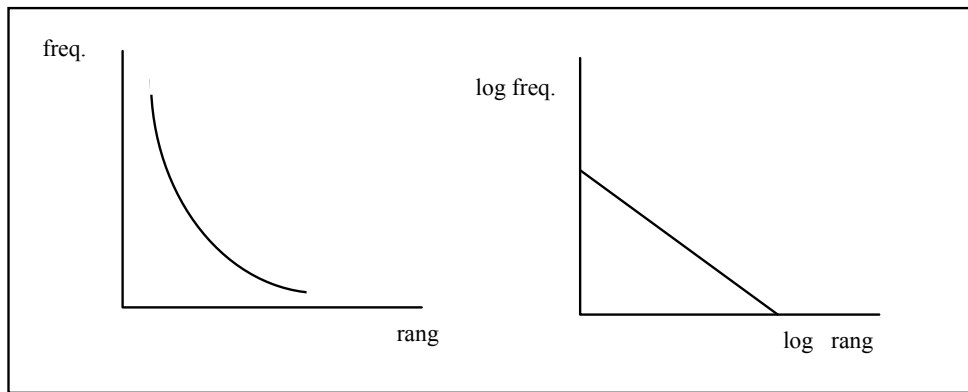
verdadero de lo falso, que es propiamente lo que llamamos buen sentido o razón, es naturalmente igual en todos los hombres.: y, por la tanto, que la diversidad de nuestras opiniones no proviene de que unos sean más razonables que otros, sino tan sólo de que dirigimos nuestros pensamientos por derroteros diferentes y no consideramos las mismas cosas.²⁰⁷

rang	freqüència	
X	Y	X · Y
1	65	65
2	6	12
3	3	3
4	3	12
5	1	5
6	0	0
7	0	0
8	1	8
9	0	0
10	0	0
11	0	0
12	1	12

Aquestes dades, que mostren com en un text misèrrim (de 121 paraules) hi ha alguns valors repetitius (12), són molt més paleses en texts molt llargs (de l'ordre del miler de paraules) que gràficament mostrarien aquestes representacions:

²⁰⁶- MARCUS [1966], p. 237.

²⁰⁷- DESCARTES [1637], p. 35.



Lligades amb aquesta llei, estan les del número freqüència

$$nf \cdot f^2 = C_L$$

la funció de Riemann:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$$

o la funció d'Estoup, Zipf i Mandelbrot:

$$f(r) = PL (r + \rho)^{-\beta}$$

$$\text{on } 1/P = (1 + \rho)^{-\beta} + (2 + \rho)^{-\beta} + (3 + \rho)^{-\beta} + \dots + (v + \rho)^{-\beta}$$

“v” és el número de paraules diferents en el text i β i ρ són uns paràmetres estadísticament determinats. Si $\beta < 1$, llavors hi haurà molta diversitat de paraules. Si $\beta > 1$ aleshores hi haurà freqüències més altes. Aquells textos, diu Marcus [1966], que tinguin $\beta > 1$ són de “temperatura baixa”, com els contes infantils, β va apropant-se a 1 a mida que els textos s’adrecen a un públic més adult.

Les fórmules estadístiques permeten predir molt barroerament la tipologia del text, el grau d’informació. Però les mesures s’afinen més si

tractem la informació des d'un altre punt de vista. Enrera queden ja les investigacions de Shannon i Hartley, que intentaven donar compte de la informació en termes binaris. Aquelles investigacions es poden resumir amb la fórmula informativa segons la qual la informació que s'obté en precisar una variant entre n variants d'igual probabilitat és igual al logaritme de base 2 de n:

$$H_0 = -\log_2 p$$

(En termes probabilístics, $p = 1/n$; d'on: $\log_2 n = -\log_2 p$)

El fet és que l'ús de les paraules o dels fonemes no és equiprobable i a l'hora de calcular la probabilitat d'aparició d'una paraula concreta en un text, haurem d'utilitzar ponderacions basades en previs recomptes estadístics. En el text de Descartes que hem utilitzat anteriorment, la possibilitat de què aparegui una de les vuitanta paraules diferents és de $-\log_2 80$, però tots sabem que els articles tenen més possibilitat d'aparició -com si juguéssim amb daus trucats-, així que hauríem de multiplicar la possibilitat d'aparició de l'article per un nombre extret d'un recompte gran de texts-model.

Anomenem entropia d'ordre zero o H_0 a aquella que considera com a equiprobables les possibilitats d'aparició d'un fenomen (una paraula o un fonema) i entropia de primer ordre o H_1 a la que té en compte la ponderació.

L'entropia o grau d'indeterminació de primer ordre aporta més informació, però, en canvi, en Lingüística, precisa d'un estudi estadístic no solament molt minuciós, exhaustiu i prou considerable quant a la llargada, sinó que requereix l'establiment d'axiomes de recompte més o menys estables; què és una paraula i què no, què és un nom, què un adjectiu... :

Quin valor podria tenir una estadística
muntada sobre un material tan equívoc?

L'entropia calculada per a unes categories imprecises tindrà inevitablement un valor científic bastant reduït

Marcus [1966], p. 255.

Posant que aquest treball es fes d'una manera rigorosa, encara hauríem de tenir en compte entropies lingüístiques d'ordre superior (H_2 ; H_3 ...) si considerem l'efecte probabilístic d'un fenomen sobre un altre; per exemple com afecta l'aparició d'una paraula en l'aparició d'una altra (*si ... llavors*). Les restriccions que aporten aquestes influències d'un fenomen sobre un altre ens porten a determinar que

$$H_n = \dots = H_3 = H_2 = H_1 = H$$

però el sorprenent d'aquestes igualtats/desigualtats és que -almenys en estudis estadístic de l'ús de les grafies en textos escrits diversos- en arribar a l'entropia 30-èsima:

$$H_{30} = H_{31} = H_{32} = H_{33} = \dots = H_{100} \dots$$

fenòmen que recorda els cicles límit anteriorment citats o els plecs catastròfics de René Thom²⁰⁸.

²⁰⁸- BRIGGS [1989].

Fisiologia i caos.

No solament en l'estudi de la probabilitat estadística en Física, en Ecologia o Economia el caos es mostra com un nou camp obert per a la investigació. En la fisiologia cel·lular humana també s'estan produïnt avenços extraordinaris i complexos. Els primers experiments sobre el caos en aquesta àrea han confirmat l'existència d'un ordre espontani que surgeix del caos. Per exemple, a la Universitat de Califòrnia a Berkeley, Freeman i Skarda, tot estudiant el sistema olfatiu dels conills a través de llurs ones cerebrals, han advertit una mena d'autoorganització espontània de neurones. Una mena d'organització similar a la que governa el vol dels estornells o dels coloms en estols, sense un líder, però amb direccions de vol i homogeneïtat de grup organitzades. També és clàssic l'exemple autoorganitzatiu de les formigues i altres animals socials²⁰⁹, que ha estat comparat amb els fractals. Igualment s'han realitzat experiments amb cèl·lules del cor humà, que després d'haver estat disgregades, cada una bategant al seu propi ritme, passat un temps han sincronitzat espontàniament de nou els seus ritmes en un batec unitari: de l'ordre al caos, com contradient la segona llei de la Termodinàmica. Aquesta autoorganització no és més que un atractor dels mencionats anteriorment.

La clau interpretativa del funcionament neuronal des del punt de vista de la Teoria del Caos rau en la no linealitat. Els models lineals clàssics explicatius del funcionament dels sistemes es basen en una relació causal directa entre diversos esdeveniments. Per exemple, en meteorologia hom sol treballar d'aquesta manera; si hi ha un anticicló per aquí aprop, llavors farà bon temps. Però el cert és que per poder ser més precisos hauríem de tenir en compte molts més factors i les interaccions que s'estableixen d'una manera global:

En lloc de dissenyar el model
perquè faci un pronòstic d'esdeveniments futurs

o per a què exerceixi un control central, l'expert no lineal es contenta amb pertorbar el model, verificant diverses variables per a aprendre dels punts crítics del sistema i la seva homeostasi (resistència al canvi). L'expert no procura controlar el sistema complex mitjançant la quantificació i el domini de la causalitat; vol aguditzar les seves intuïcions sobre el funcionament del sistema.

Briggs [1989], p. 175.

G. Edelman i el seu equip han construït simulacions informàtiques de xarxes neuronals que, un cop estimulades, desenvolupaven espontàniament estructures que s'enfortien amb estímuls constants o a través de la realimentació -recursivitat-, així intentava explicar el fet que és impossible que les 1.000.000.000.000.000 connexions neuronals del nostre cervell estiguessin determinades genèticament. Aquestes xarxes autoconstructives i autoorganitzatives explicarien també fenòmens com l'aprenentatge i, per tant, l'adquisició del llenguatge.

Curiosament sembla ser que l'estat normal del cervell és l'estat caòtic, i que quan es produeix un atac epilèptic s'observa un ordre en els fluxos elèctrics neuronals. L'efecte dels atractors (cícles límit) pot ser nefast per a la consciència, però, en canvi, la seva generació és fonamental perquè:

els atractors estranys generats pel
cervell li permeten donar sentit al món²¹⁰

Varela [1988] afirma que el cervell opera a partir d'interconnexions massives de forma distribuïda i que presenten una capacitat

²⁰⁹- SOLE *et al* [1996].

²¹⁰- SOLE *et al* [1996], p. 506.

autoorganitzativa que no és pròpia de la lògica. Nosaltres afegirem que sí ho és, però de la lògica no determinista del caos.

Com hem estat mostrant, la Teoria del caos és un marc molt vàlid per a donar compte del fenomen lingüístic, no solament des del punt de vista de l'individu, de les connexions neuronals, per exemple; sinó també des del punt de vista intrínsec, del llenguatge com a sistema.

3. LA CONNEXIÓ NO VERBAL

EL MAPA TEÒRIC.

Abans de començar a treballar en la qüestió clau d'aquest capítol, això és, la relació entre la modularitat mental, concretament la lingüística, i la comunicació no verbal humana, cal dibuixar un mapa teòric en el qual poder ubicar cada un dels conceptes que posteriorment usarem. En aquest primer apartat donarem un cop d'ull a les teories dels signes (semiòtiques) que donen compte d'aquells anomenats per exclusió no verbals.

El mateix nom dels esmentats signes ("no verbals") ens ofereix pistes sobre la natura del camp d'estudi. Quan s'utilitzen noms per exclusió és perquè l'entitat d'allò referit té alguna d'aquestes característiques: o bé no és prou clara en front d'una altra (o altres que sí ho són); o bé es tracta d'una entitat no tan estudiada, per les raons que siguin, deixada en un segon terme. Pensem en aquesta Tesi que la comunicació no verbal presenta ambdues característiques.

El llenguatge de signes no és un llenguatge, sinó que són diversos, cosa que el fa difícil de definir i, a més, per la deriva acadèmica, es deixa en un segon terme. Només cal pensar que a la Universitat de Barcelona, dins la Facultat de Filologia, tenim un munt de llicenciatures en un munt de llengües, en canvi no n'hi ha en llenguatges de signes²¹¹. Si hom vol aprendre els llenguatges de signes convencionals (alfabets de sords, Braille, etc.) ha de dedicar-se a la Logopèdia, l'estatus acadèmic de la qual, malhauradament, no és equivalent a cap Filologia i queda relegada a una posició com de germana petita de la Psicologia. Cal advertir, però, que ser logopeda no vol dir dominar cap dels llenguatges de signes, que normalment s'aprenen a les respectives associacions (de sords, de l'ONCE...) i, el que és més important des de l'òptica dels estudis universitaris, que els llenguatges de signes s'haurien d'estudiar intrínsecament, no com a un mitjà mèdico-

²¹¹- A la Universitat Pontifícia de Salamanca hi ha una càtedra de Sordomudística, titular de la qual ho va ser el Dr. Jordi Perelló.

social. L'objectiu de l'estudi de la Filologia Catalana, per exemple, no consisteix solament en la formació de professors de Llengua i Literatura Catalana. En un moment en què tothom demana una necessària vinculació entre la Universitat i el mercat laboral via especialització i pragmatisme, sovint s'oblida l'etimologia de la paraula "Universitat".

Un problema afegit a l'estudi dels llenguatges no verbals és que, potser en nom de l'esmentat requeriment pràctic, no s'estudien a la Universitat els llenguatges de signes no convencionals, alguna mena de semiòtica del cos o del gest, deixant-los només per a l'Institut del Teatre o algun màster de comunicació audiovisual, per posar uns exemples, com si fora de l'escena o dels *mass media* no existissin. Comptem a la Universitat de Barcelona amb algun crèdit de Semiòtica, sense advertir que la Semiòtica és un camp tan extens que mereixeria un programa apart que inclogués des de la Semiòtica del cos fins a la del text, passant per la d'altres estructures, com les relacions socials, el disseny, el cinema o el comportament animal i, obviament, amb crèdits sobre els llenguatges de signes convencionals.

Aquest camp tan bast necessita una compartimentació metodològica en funció de dues variables: l'objecte del seu estudi i la forma del seu estudi. Tant l'objecte com la forma d'observació d'aquests mitjans comunicatius ens oferiran una visió dels límits de la modularitat lingüística que demostraran de nou la seva laxitud.

En aquest tercer apartat abordarem els límits de la modularitat lingüística confrontant la competència verbal amb la no verbal a l'ombra de dos grans pilars: els signes no verbals supramodulars (sorolls, silencis, riures...), els signes no verbals convencionals.

3.1. SIGNES I NO SIGNES.

Havent apuntat succintament la necessitat d'inserir qualsevol estudi sobre la comunicació en la Semiòtica, tractarem en aquest capítol de la implicació que pot tenir una concepció o altra del concepte "signe" en la nostra Tesi.

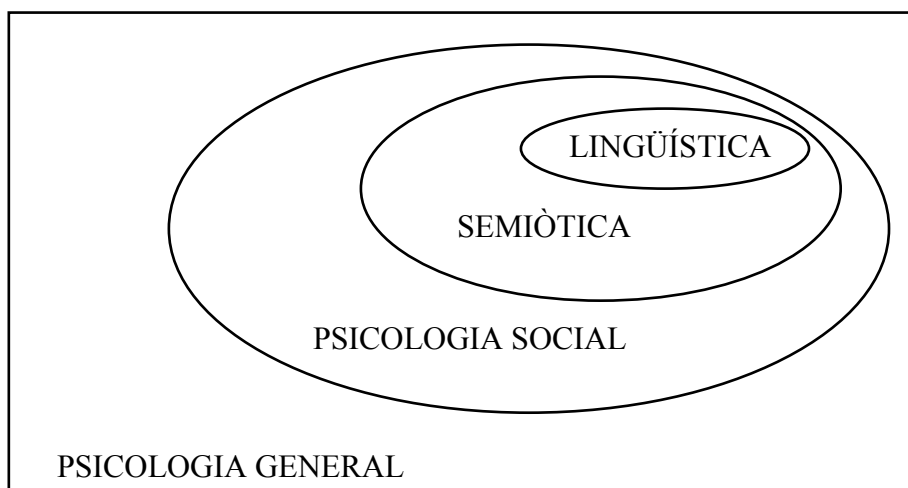
Veurem què implica entendre com a signes elements de la comunicació no verbal, com el soroll o el riure, per tal de mostrar les limitacions del model modulacionista estricte.

La Semiòtica és la ciència que estudia els signes emprats i està per damunt de la Lingüística, concepció aquesta que trobem a Saussure:

(La semiòtica) pot concebir-se com una ciència que estudia la vida dels signes en el sí de la vida social; formaria una part de la psicologia social i, conseqüentment, de la psicologia general (...) La lingüística no és més que una part d'aquesta ciència general, les lleis que descobreixi la semiologia seran aplicables a la lingüística i, d'aquesta manera, aquesta es trobarà vinculada a un àmbit perfectament definit en el conjunt dels fets humans.

Saussure [1916], p. 43.

Esquemàticament:



Ara bé, l'aprofundiment metodològic que s'ha dut a terme des de principis de segle ens ha permès definir millor camps d'estudi que dibuixarien esquemes d'interconnexió més que no pas inclusors. Malgrat tot intentarem fer una classificació en aquests darrers termes partint de la idea general de "signe".

L'objecte d'estudi de la semiòtica és el signe²¹². Per tant, al capdamunt de qualsevol teoria sobre la comunicació ha d'estar aquest epígraf, atès que "comunicar" implica "significar". Que impliqui significar no vol dir que en tot acte comunicatiu hagi d'haver significats; l'escalfor és producte d'un acte comunicatiu entre electrons sense la presència (creiem) de significació. Usarem, des d'ara doncs, el sentit de comunicació en un vessant més restrictiu que el purament físic de contacte, tot afegint-hi la necessitat de transmissió de signes. El signe és significat, tant si el que l'ha produït ho ha fet volent com si no. Un llum vermell d'un semàfor, encara que hagi estat produït directament per un ésser no volitiu, té un significat.

212.- Per Serrano [1996], el concepte primer és el de "comunicació". Podem prendre "signe" i "comunicació" com les dues cares de la mateixa moneda. Preferim començar pel signe només per pura qüestió metodològica, ens sembla més concret, més "material".

Elements supramodulars: signes i no signes.

El problema del significat, que vam veure amb posterioritat, es pot tractar, doncs, al marge de l'emissor, de les seves metes i els seus capricis. Podriem dir que el signe és signe malgrat l'emissor. També es pot donar el cas a la inversa. L'emissor pot codificar un signe i, en canvi, aquest no ésser percebut com a tal pel possible receptor, que el rep però que no l'interpreta. Li direm a l'emissor en aquest cas que no ha utilitzat un signe?, una altra cosa és si hi ha hagut comunicació o no.

Pel que fa el paper preponderant del receptor respecte de l'emissor en algunes teories semiòtiques, és clàssic l'exemple del tocadiscs fent sonar una peça de Mozart a la Lluna sense que ningú no l'escolti: hi ha música sense oïdes que la percebin com a tal? "Kant va dir que l'intel·lecte imposa les seves lleis a la naturalesa i inclús podem dir que l'intel·lecte construeix la naturalesa", apunta Einaudi [1968]. Diversos són els estudis sobre la interpretació de les obres literàries per part dels diferents lectors de cultures distintes en el temps i l'espai, des del *New Criticism* americà del primer quart de segle fins a posicions de l'hermenèutica actual, vista com a lluita contra la suposició de l'epistemologia de què totes les aportacions a un discurs determinat són commensurables (R. Rorty).

Podem concloure, doncs, que el signe és una entitat completament autònoma respecte de l'emissor i el receptor? No. Les observacions del paràgraf anterior només ens permeten determinar que el signe té una entitat pròpia, diferent de la de l'emissor i de la del receptor, però que en cap cas pot desprendre's de la relació amb un d'ells o amb els dos.

El signe és una entitat usada per un emissor o per un receptor (o pels dos) per a evocar quelcom. Aquesta definició equipara els conceptes de signe i de símbol en un sentit laxe. Potser l'emissor intenta evocar A amb l'ús del signe B (només pel seu ús ja s'està evocant A en la ment de l'emissor), però potser el signe B evoca C en el receptor, o inclús el receptor ha percebut un signe D en comptes del B, tot evocant Z. L'evocació pot ser d'un referent concret, abstracte, pretèrit, llunyà, inclús l'evocació d'un altre signe. El signe es presenta, doncs, com un mer substitut: està en lloc d'una

altra cosa per algú. "El signe (...) és un estímul disposat de tal manera que suscita en nosaltres i en la resta, directament o mitjançant associacions, una determinada representació", diu Fano [1968], pg. 129. Podriem afegir a l'estol de diagrames sobre la comunicació aquest:

SIGNE	REFERENT	USUARI
Físic (sorolls, olors...)	abstracte	emissor
mental (evocacions, records...)	concret	receptor
	un altre signe...	emissor i re- ceptor

213

El suport del signe no cal que sigui físic, com veiem en l'esquema, podem fàcilment *pensar* en signes. Podem pensar, per exemple, en el signe "hipotenusa", que, com a signe pensat, és mental, no físic. Creiem, en canvi, que no es pot donar el cas de l'existència d'un signe sense referència. El fet de no saber què és una hipotenusa no vol dir que el receptor no ho consideri un signe, i que el seu sistema deductiu (lingüístic o no) estigui buscant dins el cervell un referent per a aquest nom, una possible semàntica difusa extreta del context oracional, per exemple, o una semàntica en latència, com un buit esperant a ésser emplenat per més dades complementàries al signe. Ésser signe implica ésser significat. Hom pot argüir que un munt de paraules (i, per tant, signes) no signifiquen res si tenim en comte que en la seva traducció a altres llengües desapareixen -alguns articles catalans respecte del llatí-. També ens poden citar els diversos estudis fets als laboratoris Bell, d'Estats Units, respecte de la superinformació o redundància. Aquests estudis demostraven que eliminant diversos fonemes de la frase, aquesta era igualment entesa; eliminant també algun dels formants acústics -com de fet

213.- Per "abstracte" podem entendre també llunyà, pretèrit, no present...

Elements supramodulars: signes i no signes.

passa en el canal telefònic- la conversa era interpretada amb èxit. Ara bé, qui negarà que el fet de sentir aquesta frase:

noi de veïna està fent servei militar a capital d'Estat

no tinguem la sensació d'atribuir-la al llenguatge dels titulars periodístics? La frase, en tant que signe tota ella, està matisada per altres signes (inflexió de veu, ordre dels seus components, redundàncies...) i el fet que ens sigui difícil precisar quin és el significat de les preposicions, articles o conjuncions no treu que aportin amb el seu ús un canvi en el significat total de la frase. Que la conjunció "i" de

En Joan va deixar prenyada la seva cosina i es casà

ens soni com a causal (haver-se de casar per deixar-la prenyada) i amb un cert sentit temporal (primer l'acció de prenyar i després la de casar i que la segona part de la coordinada ens faci suposar que en Joan es casés amb la seva cosina i no amb una altra) a més de com a conjunció no indica que no tingui significat, ans al contrari, que en pot tenir diversos i que no tothom els pot arribar a percebre, com en el cas de la ironia a tres bandes en la que dues persones ironitzen sobre una tercera, present, que no se n'assabenta. Eliminar formants acústics del continuum fònic d'una frase i que s'interpreti correctament no vol dir que allò escoltat (en tant que signe unitari) sigui igual a la frase amb tots els seus formants, sinó que aporta un significat [+veu telefònica] pretès o no per l'emissor. No hi ha res en cap frase que sigui comunicativament superflu:

Poden significar la mateixa cosa dues frases diferents? Dwight Bolinger (...) ha mostrat que això és virtualment impossible i que quasi qualsevol canvi en una oració (...) alteraria el seu significat, encara que sovint de manera subtil.

Veiem, així, que un signe pot ser la combinació de diversos signes i que no sempre actua el principi de composicionalitat segons el qual el significat general és la suma dels significats particulars (com hem mostrat en el cas de la "i" conjuntiva-causal). Tot signe té un contingut, si no hi ha contingut no hi ha signe.

Existeix un munt d'elements comunicatius com els sorolls, els silencis, el riure, el plor... que podem catalogar com a supramodulars perquè es fa difícil d'inserir-los inequívocament en un mòdul o en un altre.

El soroll també es pot interpretar com a signe, com a l'estudi de Honkasalo [1996] "Environmental noise as a sign", publicat a la revista *Semiòtica* recentment (vegeu referència a la bibliografia d'aquesta Tesi):

Usant els conceptes de la semiòtica, el soroll pot ser considerat com a un signe que no es refereix a res. Podem sentir sorolls, rebre alguna cosa amb forma de signe, però no ho podem connectar a cap significat. El nivell de significat és buit

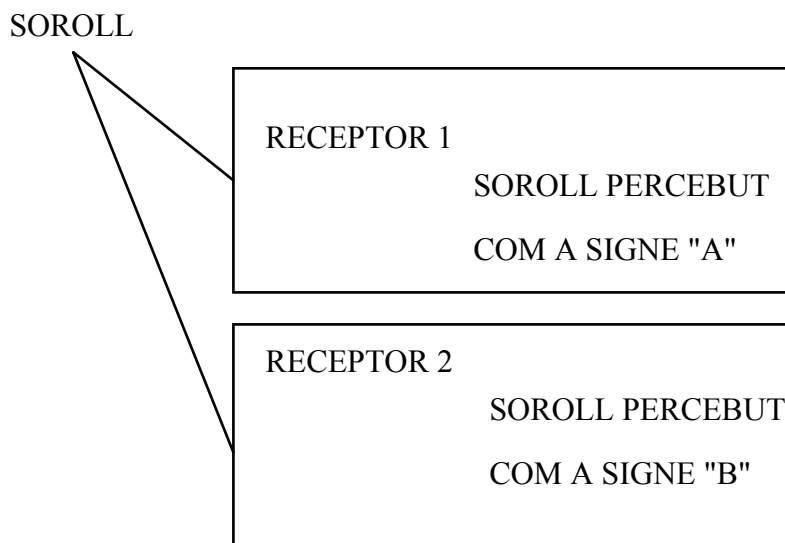
Honkasalo [1996], p. 31.

Perquè un soroll esdevingui signe, el receptor l'ha de connectar en el pla del significat. Per als humans (i per molts altres animals) tot soroll esdevé signe davant una necessitat biològica de trobar significat en tot allò que ens envolta i que en una lectura darwinista tindria el seu origen en la supervivència de l'espècie.

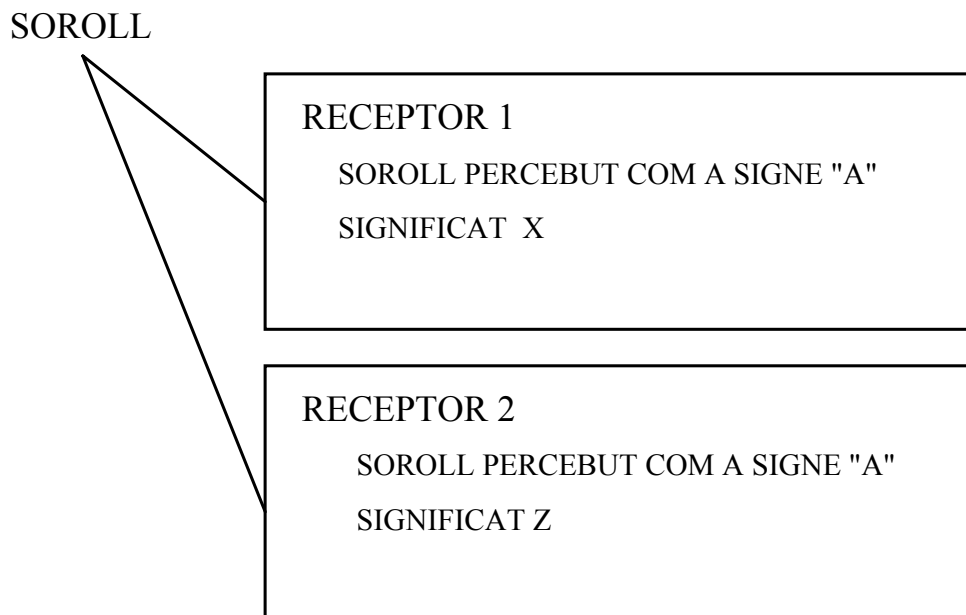
El soroll, però, ha trobat diverses interpretacions semiòtiques. En l'estudi que ens ocupa, Honkasalo desvincula el concepte de "nivell de significat buit" del barthesià "signe buit", doncs R. Barthes es referia a la

Elements supramodulars: signes i no signes.

forma del signe. El signe buit de Barthes es pot concebre com a un soroll al qual el receptor assigna lliurament una forma:



Barthes posava com a exemple de signe buit la Torre Eiffel. Per Honkasalo, el soroll és un signe buit en el pla del significat:



El "soroll" és una abstracció, un terme que inclou una àmplia gamma de diferents sorolls, i uns poden comportar-se *à la Barthes* i altres *à la Honkasalo*. Un soroll pot ser interpretat per un receptor com a un signe A i per un altre com un signe B, un altre soroll pot ser interpretat per dos

receptors com a un mateix signe i en canvi veure-hi en ell diferents significats com és el cas de la polisèmia o la ironia. També es poden donar casos mixts. Per això diem que la buidor del signe, tant si és en la seva forma com en el seu pla del significat, no ens sembla un element massa acurat i preferim pensar que no hi ha signes buits. Un signe buit és un "no signe". Que diferents receptors assignin diferents formes o continguts a un ítem captat com a signe no vol dir que existeixi com a substància pura; que tothom tingui una representació mental diferent del concepte "triangle" no implica que els triangles existeixin en un món d'idees platòniques que veiem com a formes distorsionades, és més, sembla ser un argument a la contra. Un petò és un signe (malgrat que sigui percebut com a amorós, insultant, forçat...) quan té significat. Aquesta interpretació del signe es podria inserir en un corrent de pensament pragmàtic, en el signe com a ús, del mal anomenat "segon" Wittgenstein.

Les dones i els homes som animals buscadors de signes i els trobariem inclús allà on no hi són, com en el soroll o el silenci. L'absència de signes pot ésser també un signe:

Si no hi ha ordre al món, comencem a
crear-lo al nivell imaginatiu.

Honkasalo [1996], p. 32.

Respecte del soroll, Honkasalo assumeix que algunes afirmacions demostren que té el "nivell del significat buit":

- 1- El soroll pot resultar desagradable inclús quan no produeix cap dolor o quan no destorba la comunicació,
- 2- El soroll ràpid (d'una màquina) esdevé perceptualment rítmic, encara que objectivament no ho sigui,
- 3- El soroll produït per un mateix és menys molest que el produït pels altres,
- 4- Per a un mecànic un soroll de motor aporta una certa informació sobre el seu funcionament que no percep una persona no entesa,

Elements supramodulars: signes i no signes.

5- Hi ha sorolls que es relacionen amb el perill o la potència i en tant que signes de perill o potència són acceptats i utilitzats per exemple per adolescents amb motos trucades, músics de *rock heavy*, conductors de forabordes, etc.

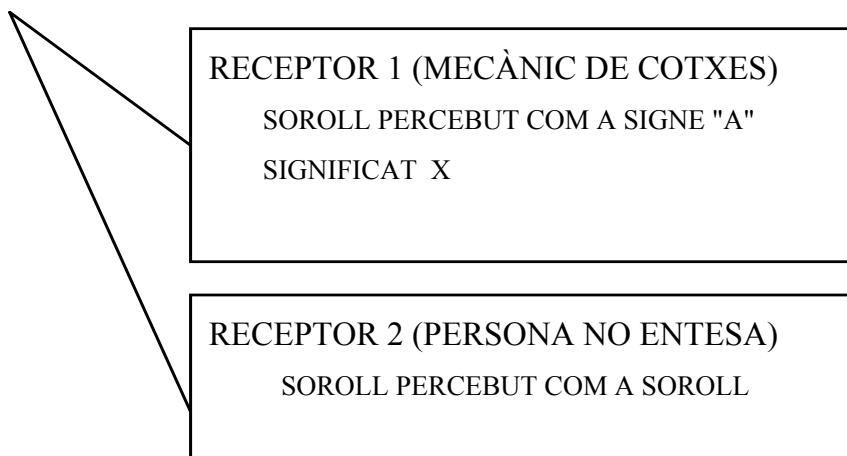
6- Alguns sorolls d'animals són signes que no només s'han de saber interpretar, sinó que s'han de controlar, com el bordar del nostre gos, perquè allò que interpretem com un senyal que s'acosta algú a casa nostra és interpretat com un soroll molest per als veïns.

7- El nostre cos produeix un seguit de sorolls que també s'han de saber controlar perquè poden ésser percebuts com a signes positius o negatius depenent de la cultura (com els rots o els xarrups de la sopa),

8- L'excessiu soroll d'una zona determinada d'una ciutat pot fer decreïxer la comanda d'habitatges i, per tant, fer baixar els seus preus. Les zones altes de les ciutats solen ser més silencioses. El silenci d'aquests barris residencials són un signe de posicionament econòmic...

Al nostre entendre, les afirmacions anteriors no demostren que els sorolls siguin signes amb el seu pla del significat buit, sinó que hi ha sorolls que són percebuts com a signes i d'altres que són percebuts com a sorolls:

SOROLL COTXE



La diferència entre un soroll i un signe ve determinada, doncs, pel receptor, que assigna al soroll (caos) una estructura (cosmos). Sí que ens podrien dir que el soroll del cotxe és percebut per al propietari, almenys com

a signe de què està funcionant, però també és cert que sovint "no sentim" el soroll del cotxe, que podem dirigir la nostra atenció cap a altres fonts d'informació, com és l'estat de la carretera i desestimar el soroll del motor del cotxe o la pesada conversa del nostre acompanyant.

Determinant per a la nostra argumentació és la pròpia observació de Honkasalo sobre la impossibilitat de fer una taula de sorolls perquè com que tenen el pla de significat buit no són quantitativament classificables. En aquesta afirmació Honkasalo confon semàntica amb objectivitat. En primer lloc, no es pot fer una taula perquè es treballa amb variables subjectives, de la mateixa manera que seria difícil de fer una taula d'importància d'obres d'art contemporànies: per a uns el mitjà de Tàpies entraria a la taula i per a altres és simplement una presa de pèl -Honkasalo diria que com que tenen el pla del significat buit tothom assigna els valors semàntics que vol-, però, en segon lloc, no és possible de confeccionar l'esmentada taula perquè, com hem dit, es treballa amb variables distintes (sorolls-sorolls / sorolls-signes) No es pot fer una taula de sorolls (de més molestos a menys, per exemple) perquè per a alguns receptors alguns sorolls són sorolls i per a altres, signes.

La definició de Honkasalo per als sorolls resulta també vàlida per a uns signes molt peculiars com són els noms propis, que tenen també el "pla del significat buit" -a molt poca gent li diu res el nom de Nabucodonosor- i, en canvi, intuïtivament parlant se'ns fa difícil de dir que un nom propi és un soroll. La significació dels noms propis ha estat portant de cap els filòsofs més importants durant segles, només cal recordar els treballs de Frege.

Parlar d'un pla de significat (buit o no) és especialment difícil en altres vessants del comportament humà com són els moviments, tema que ens ocuparà el proper capítol.

A més del soroll en general, hi ha un seguit de signes no verbals que actuen en paral·lel i en mútua influència amb el llenguatge verbal, la major part dels quals no són convencionals, però que són llenguatge.

Elements supramodulars: signes i no signes.

Per a Ortiz [1995], el llenguatge no verbal no convencional és aquell que "completa la comunicació humana afegint-hi el component emotiu al racional, el mecanisme intuïtiu al deductiu..." (pg. 172). La relació de complementarietat tindria una explicació biològica.

En primer lloc hem de considerar, a l'hora de descriure el procés de codificació d'un d'aquests signes, l'existència d'un estímul. Aquest pot provenir tant de l'exterior com d'una evocació de la memòria, desencadenant una estimulació del tàlem i del còrtex. No només es tractaria d'un anar i venir d'electricitat provocat per diferencials químics, sinó d'una acció hormonal que implicaria l'acció de l'hipotàlem i la hipòfisi -nivells simpàtic i parasimpàtic-. El nivell simpàtic seria el responsable de què es dilatés la pupil·la, per exemple.

No hem de pensar que tot aquest procés es troba aïllat de la neuroanatomia del mòdul lingüístic. El fet que aquests signes estiguin tan interrelacionats amb els lingüístics no és una qüestió del sistema central com a coordinador abstracte, sinó de connexions físiques (a quin mòdul correspondrien?):

El procés pràctic que acompanyaria al llenguatge verbal tindria una resposta cortical parietal en connexió amb les estructures responsables de la motricitat, principalment a través del fascicle còrtico-bulbar i còrtico-espinal, amb llurs inevitables relacions amb el sistema piramidal

Ortiz [1995], p. 174.

Ortiz fa notar la importància de les secrecions hormonals (epinefrina, norepinefrina, hormona adrenocorticotròfica, glucocorticoides, adrenalina...) en dos aspectes fonamentals: poden afectar a través de les vies motores piramidals i extrapiramidals als múscles -per exemple als de la cara- i també poden afectar a la fisiologia general de l'organisme a través de la seva

actuació sobre les vísceres. L'efecte hormonal pot desencadenar tres tipus de reaccions perifèriques: les de plaer, abatiment o derrota; agressivitat, ràbia o enfurismament i por, angoixa o excitació amb les seves respectives "implementacions" facials-gestuals.

Malgrat l'acció hormonal, sembla ser que l'explicació de la codificació dels signes no verbals no convencionals també implica zones corticals més o menys concretes, així alguns autors apunten l'existència de zones de l'hemisferi dret paral·leles a les de l'esquerre encarregades d'aquesta codificació. Aquesta possible ubicació el diferenciaria del convencional (el llenguatge de sords), doncs els trastorns en el llenguatge de signes solen associar-se a lesions en l'hemisferi esquerre i no pas en el dret, de manera similar a allò que succeeix en el llenguatge verbal.

També se solen situar a l'hemisferi dret aquells aspectes paralingüístics, com l'entonació o determinats aspectes tonals, per la mateixa explicació lesió-efecte. Weintraub *et al.* [1981] ho relacionaven amb la percepció musical. El cervell tendeix a detectar regularitats en el so -com dèiem en el cas del soroll-, de manera que qualsevol persona és capaç de detectar una nota fora de to en una melodia. El fet que en músiques dissonants (com algunes peces de jazz) o d'altres de caire ètnic o experimental no aconseguim captar una nota "amagada" pot explicar-se en termes d'escassa exposició a l'estímul, com el període d'adquisició del llenguatge natural.

Hem de tenir present, com havíem apuntat en una altra part d'aquesta Tesi, que els aspectes tonals del llenguatge que nosaltres considerem paralingüístics en determinades llengües són plenament lingüístics o més ben dit gramaticals, per exemple l'allargament vocàlic en llatí era un fet tan lingüístic com la marca de tonicitat en una de les síl·labes de la paraula en català i implicava des d'una possible codificació particular d'un temps verbal fins a la distinció casual (dels casos), fet que intervé també en la sintaxi de la llengua.

Elements supramodulars: signes i no signes.

Segons Poyatos [1993] l'estudi de certs signes no convencionals (que anomena quasiparalingüístics) "podria donar llum a nivells més profunds d'interacció", diu; com que no especifica quina interacció, nosaltres afegim "modular". Si bé no els atribueix el valor de "signes", sinó el de "trets", Poyatos classifica els sons quasiparalingüístics en tres grans blocs:

A)- TRETOS PARALINGÜÍSTICS (que modifiquen parts del discurs).

-Qualitats primàries: entonacions, altures...

-Qualificadors: tremolors, amplituds, discordàncies...

B) QUASIPARAULES

-Alternants: xiu-xiueigs, gemecs, aclariments de gola, sospirs...

C) DIFERENCIADORS LINGÜÍSTICS

-Riures, plors, crits, eructes, esbufegs, badalls, singlots, esternuts, tos...

Aquests sons poden aparèixer d'una manera independent respecte del discurs, però també poden qualificar segments de la parla alterant les seves característiques audibles i visuals i, sovint, comunicatives.

A Poyatos [1993] podem trobar en concret un model de descripció basat en trets del riure, en quines situacions es produeix i quines funcions socials té. Des que Darwin el 1872 estudià filogenèticament i patològicament el riure, la major part dels treballs al respecte han caigut en el sac de la psicologia o la sociologia, desestimant-se el seu vessant comunicatiu. Una ullada a aquest aspecte ens permetrà advertir la connexió a tots els nivells entre el llenguatge no verbal i el verbal.

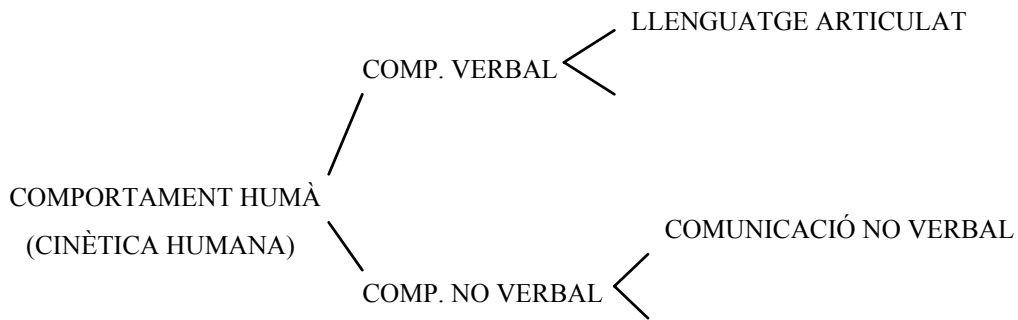
3.2. EL MOVIMENT COM A SIGNE.

A més dels elements supramodulars esmentats, cal tenir en compte d'una manera especial el moviment humà, que, en la seva multiplicitat i complexitat, mostra la de la nostra arquitectura cognitiva. Mostrarem en aquest punt algunes de les classificacions, definicions i discussions sobre els moviments entesos com a signes per afrontar en el capítol següent la possible modularitat del llenguatge signat.

Des de principis dels setanta un grup d'investigadors en Semiòtica han anat treballant el tema del moviment humà entès com a signe: Ekman, Friesen, Argyle, Hinde, Birdwhistell, Efron, Poyatos, Sherer... tants han estat els seus treballs i els dels seus seguidors que han bastit, diríem que inconscientment, un metaparadigma que Charteris [1993] califica "d'estudis sobre el moviment humà"²¹⁴ i que hauríem de completar amb algun adjectiu com "comunicatiu", "intencional", etc. per a diferenciar-lo del camp de la mera fisiologia mèdica.

Com havíem indicat al principi d'aquest capítol, és possible dibuixar un mapa o esquema inclusor de caràcter general que ens permeti ubicar la comunicació no verbal en un camp més ampli:

²¹⁴. Serrano [1996] l'anomena "acció humana". Quan ens referim a partir d'ara al moviment humà, a l'acció humana, també parlem de la "imatge humana"; la roba, el pentinat...



El fet de veure la comunicació com un tipus de comportament potser està influïda pel to conductista imperant anterior al cognitivisme, però és difícil pensar-ho d'altra manera.

Que Charteris inclogui la comunicació no verbal dins un grup més ampli com és el comportament cinètic no vol dir que tot acte comportamental hagi d'anar lligat a un moviment. Sovint l'absència de moviment també és un comportament (vegeu nota anterior). S'ha d'entendre la cinètica humana també tenint present aquesta possibilitat.

La cinètica comportamental humana es diferencia filogenèticament de la resta de la de les espècies per tres imperatius. En primer lloc, l'imperatiu de **locomoció** i que té el seu principal origen en el bipedisme humà, que suposà l'adaptació primària més important de l'home, modificant des de la seva alimentació, passant per la seva seguretat, la forma de la mandíbula i del crani fins arribar a l'endarreriment laringeal que possibilita la riquesa de sons determinant per a l'aparició del llenguatge articulat. En segon lloc, la **necessitat de comunicació**, en tant que ésser socialitzat, i, en tercer lloc, la **manipulació de símbols**. Cada imperatiu per separat potser no ajuda a diferenciar la cinètica comportamental humana de la d'altres animals, però és difícil (per no dir impossible) trobar alguna altra espècie que els presenti en el mateix grau que l'home i tots alhora. La locomoció, la comunicació i la manipulació tenen un component, almenys en abstracte, de caràcter cinètic.

El moviment com a signe.

Un cop vist quin pot ser el criteri distintiu de la cinètica comportamental humana -basat en els tres imperatius-, caldria agrupar els tipus de moviments comunicatius humans no verbals. Els agrupaments de gests poden pecar de dos defectes. Per una banda, ésser massa conductistes i negligir la importància del component cognitiu. Per una altra banda quedar-se només en un estadi descriptiu sense passar a l'explicatiu o predictiu. Malgrat això, ja és molt important adonar-se que

és impossible acudir objectivament a les
intencions dels altres si no és atenent al seu
comportament

Charteris [1993], p. 217.

i que difícilment s'assoleix l'estadi superior si no es coneix l'inferior. En aquest darrer sentit moltes vegades no es té en compte la gran tasca duta a terme per l'estructuralisme anterior al generativisme i que li va fer de coixí.

Una de les primeres classificacions és la que feren Ekman i Friesen, ja a la primera revista *Semiòtica* de 1969, entre els senyals *given-out*, que eren comunicatius i codificats per la societat, i els *given off* que eren expressius i codificats per la ment. Anys després (1975), Birdwhistell discutia aquesta classificació tot argüint que els senyals tenen ambdós components al mateix temps. La classificació d'Ekman i Friesen que més ha fructificat, en canvi, és la que agrupa els moviments no verbals implicats en la comunicació en:

Emblemes, que consisteixen en aspectes somàtics, facials i manuals fets en un llenguatge simbòlic no verbal,

il·lustradors, que són moviments produïts en poc temps de diferència respecte de la frase parlada,

reguladors, com els anteriors, però més generals, marquen el rumb de la idea, la direcció, i que no coincideixen amb paraules concretes com sovint ho fan els il·lustradors,

afectes, que marquen la sorpresa, el disgust, la felicitat, la tristesa, l'angoixa, etc. (i que es coneixen amb l'acròstic anglès SADFISH: *sadness, anger, disgust, fear, interest, surprise, hapiness*), i els

adaptadors, que són moviments de còpia sense significat, apreciats pel receptor com a soroll.

Seguint Charteris [1993] i també Magno i Poggi [1994] anem a aprofundir una mica més en aquesta classificació.

Els il·lustradors i els reguladors, és a dir, aquells moviments que realitzem amb les mans i la cara, complementaris de la conversa parlada, haurien d'excloure's de la classificació d'Ekman i Friesen o, si més no, incloure'ls dins una altra categoria que els abarqués, perquè el grau de diferència, diguem-ne ontològica, entre ells és menor que el que pugui haver entre els altres moviments:

EMBLEMES

MODULADORS: Il·lustradors + Reguladors

AFECTES

VESTIGIS

Els emblemes en aquesta nova classificació es defineixen com a gests conscients (obligats o d'hàbit) apresos, és a dir, especificats culturalment, i que són obertament de comunicació. Diem que aquests gests són llenguatge perquè combinen tres característiques fonamentals de tot llenguatge: són expressius, assenyalen i discriminen. Hi ha qui diu (Popper, citat a l'article de Charteris) que no són llenguatge del tot perquè no són evaluatius: no lliguen un argument a una proposició, però, coneixent els llenguatges de signes de sords se'ns fa molt difícil mantenir-ho. Aquests

gests s'utilitzen freqüentment quan no es pot utilitzar la parla oral a causa del soroll, la distància o d'altres impediments físics. En una gran part, donen menys informació de la pretesa, són poc rendibles, però no hem d'oblidar la riquesa comunicativa assolida en una "xerrada" de sords muts. Morris [1979] divideix aquest signes en gestos híbrids, compostos, variants gestuals i gestos multimissatge.

L'exemple més clàssic i més a bastament estudiat de gestos emblemes és el llenguatge de signes de sords (ASL, per Amèrica), que és un llenguatge intrínsec -el signe significa una altra cosa-, és analògic, o sigui, no icònic -tot i que aquest aspecte no és vàlid per a tots els signes del llenguatge- i és arbitrari (metonímic). Més endavant entrarem en aquest món. Altres exemples d'aquests gests són els insults amb gests obscens, els senyals deíctics o de guia i certs codis tècnics, com els de tràfic.

Els moduladors, que hem dit que englobaven tant els il·lustradors com els reguladors, són els que acompanyen el discurs parlat, però que fora d'ell no tenen significat. La implicació en la cadena parlada oral no és unívoca, això vol dir que així com no es poden entendre sense ella, aquesta sí pot ésser entesa sense ells. Ara bé, la seva aparició o mancança és, com havíem dit abans, pròpiament un signe. Un "bust parlant", com ho són alguns locutors de telenotícies, és menys comunicatiu que un locutor que acompanya el seu discurs amb algun modulador.

Sovint es lliga la seva presència o absència amb trets culturals, així hem arribat al tòpic de la gestualitat exagerada italiana o la fredor nòrdica. Honkasalo, citant Bertolt Brecht, apuntava que els finesos són muts en tres llenguatges: en finès, en suec i en els seus signes. Així mateix, seria interessant -però difícil- un estudi diacrònic de la gestualitat respecte dels moduladors. Poyatos [1986], extrapolant potser aquestes observacions, arriba a afirmar que també hi ha una diferència quantitativa entre la gestualitat de les classes rural i urbana:

Els repertoris kinèsics de la classe rural són més limitats en gests, maneres i postures, així com en mitjans lingüístics i paralingüístics, ja que estan mancats d'un lèxic ampli (...)

(p. 45)

afirmació que ens sembla del tot equivocada. És un prejudici lingüístic el fet de pensar que a la ciutat hi ha més lèxic que al camp. Anem a qualsevol barri de Barcelona i preguntem a la gent del carrer quantes classes d'ordi coneix, o bolets, o què és un "godall" o què significa "voleiar". Cada societat (millor que "classe social") no solament té el nombre d'unitats lèxiques que necessita, sinó que pot fer servir les paràfrasis que desitgi en ordre a traduir un ítem lèxic no existent en el seu vocabulari²¹⁵. *Mutatis mutandis* la gestualitat en el camp, no estudiada potser per Poyatos pot ser tan rica o més que la de la ciutat. Precisament en ser societats més tancades, les rurals han conservat i elaborat uns rituals molt més estables i coneguts per tots els individus que no pas en les societats urbanes, més heterogènies en quant a la procedència dels seus pobladors.

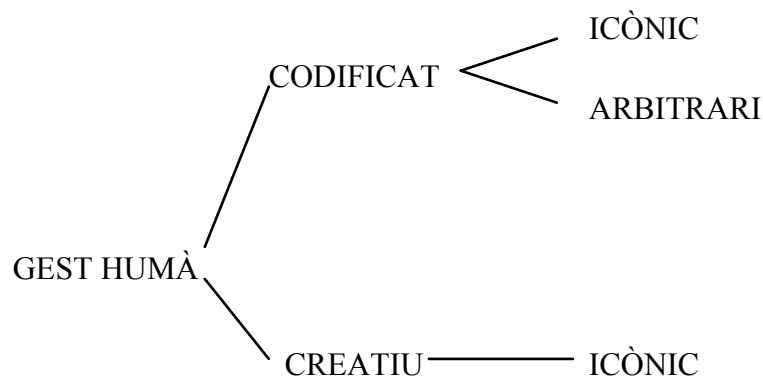
Dins els moduladors també s'inclouen relacions espacials (formes, posicions, proximitats), pictogrames (es dibuixa en l'aire el referent), cinetogrames (moviments que dibuixen l'acció corporal), etc.

Els afectes -recordeu l'acrònim SADFISH- han d'incloure els senyals automàtics, com la dilatació pupil·lar associada als estats d'ànim i que no solament s'ha d'estudiar com a signe emès, sinó sobretot, com a signe interpretat. El cos dilata la pupil·la per deixar passar més llum, per afinar l'observació, per això, davant les situacions que ens agraden la dilatem, ara bé, també és cert que la dilatació de la pupil·la és un fet detectable inconscientment com a signe per l'interlocutor i, per tant, amb un significat.

El moviment com a signe.

Els adaptadors són anomenats per Charteris "vestigis" perquè pensa que són esquemes o pautes comportamentals adaptatives de caràcter primari. Són aquells relacionats amb el comportament protector, els moviments intencionals o altres gests incidentals, en general (segons Poyatos) relacionats amb l'actitud de tocar; potser per això la intenció d'Ekman, en el seu estudi del 1977, era d'anomenar-los "manipulatius".

Existeixen altres classificacions de caire més general, però igualment útils, com la de Magno i Poggi:



En la realització d'un gest prèviament codificat l'emissor busca en la seva ment un gest lligat al significat X i el realitza. A la ment de l'emissor hi ha alguna mena de representació biplànica o ítem gestual del parell gest-significat X. Aquests tipus de gests suposen l'existència d'una mena de lexicó gestual que altra cop desfigura la concepció modular estricta de la ment o bé interconnectant la part semàntica del mòdul del llenguatge amb una part del mòdul de la visió o bé exigint la improbable existència d'un mòdul comunicatiu no verbal.

Els gests codificats poden ser icònics si els seus trets físics imiten allò que es vol comunicar; una mena d'onomatopeies visuals i seran arbitraris si no ho fan.

²¹⁵- Vegeu *Mal de llengües* de J. Tusón [1988].

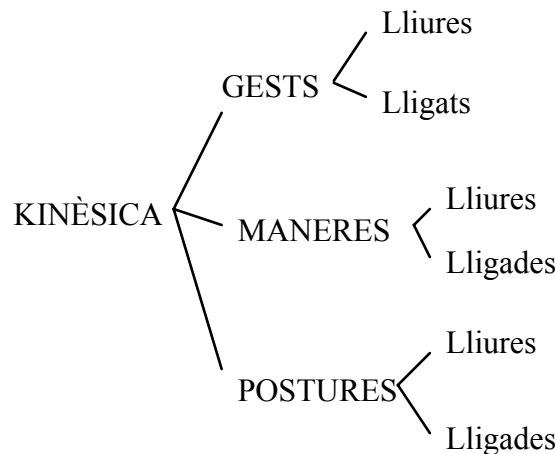
El gest creatiu implica una major elaboració per part de l'emissor que ha de buscar a la seva ment un gest lligat al significat que preten expressar (aquell ítem biplànic dels gestos codificats), no el troba i en fa un de nou, però amb l'exigència de què l'interlocutor l'ha d'entendre, el que suposa un mecanisme cognitiu molt lligat a la capacitat de raonament humana, el de suposar intel·ligibilitat en l'interlocutor. Els gests creatius són icònics gairebé per força, d'altra manera es faria molt difícil la comprensió per part del receptor. Com dèiem són gests més elaborats perquè implica una feina de recerca i abstracció dels aspectes físics del significat X.

Poyatos [1986] contempla la comunicació humana com una realitat triple que integra el paral·lenguatge, el llenguatge i la kinèsica. A més, per arribar a una interacció comunicativa completa, l'emissor i el receptor han de relacionar-se proxèmicament -és a dir, pel que fa la relació espacial de les persones-, tèrmicament, dèrmicament, químnicament i cronèmicament -control de la durada de les activitats-. Cadascuna d'aquestes fases se superposen indèstriablement, essent la tripleta mencionada la part central d'aquesta comunicació integral.

El paral·lenguatge inclou els silencis i els sons no verbals produïts entre els llavis i el nas i el diafragma. Aquest pot presentar **qualitats primàries**, que són aquelles que ens permeten diferenciar una persona d'una altra i que tenen condicionants físics (com la morfologia de la cavitat buco-nasal dels nens), psíquics (com el to depressiu) i socials-culturals (com el volum de veu mediterrani). **Qualificadors**, que són modificadors de paraules o frases deguts a modificacions voluntàries del tracte buco-faringi, per exemple el cas del xiu-xiueig. **Diferenciadors**: que diferencien els estats fisiològics i psicològics; ho són el plorar, el riure, la tos amb intenció comunicativa... Els **alternants** representarien l'última classificació de Poyatos i comprendrien aquells signes de caràcter sonor emprats amb diverses funcions com el soroll de la llengua emprat per fer córrer el cavall, mostrar indiferència (*Pss!*), el *Mm?* per fer repetir una frase no atesa, etc.

El moviment com a signe.

La Kinèsica s'ocuparia de l'estudi del gest comunicatiu, un gest que molt poques vegades té una forma exclusivament visual, sinó que també implica sorolls de tota mena, des de cops a la taula, un clapeig dels dits, els aplaudiments... La divisió de Poyatos dels gests difereix una mica de les esmentades:



Les definicions que fa, però, de cada una d'aquestes categories s'allunya massa d'allò que seria una formalització prou acurada:

(els gests són) moviments conscients o inconscients (...) que depenen o no del llenguatge verbal, alternant amb aquest o simultàniament...

Poyatos [1986], pg. 43.

inclús els exemples se solapen. Així, quan parla de les maneres posa l'exemple de la manera de menjar, i quan cita exemples de postures també parla de la manera de menjar, sense que s'aprecii clarament la diferència entre la manera de menjar i la postura adoptada per a fer-ho des del punt de vista comunicatiu. També en el seu treball (pg. 43-44) els conceptes de "lligats" o "lliures" que hem apuntat en l'esquema anterior fan referència a si els gests es fan a l'aire o sobre el propi cos o un objecte i, en canvi a les pgs. 51 i ss. els conceptes de "lligat" o "lliure" fan referència a la independència o no d'un signe respecte d'un altre.

Havent llegit alguns estudis sobre la forma dels elements comunicatius no verbals i llur classificació hom té la impressió de si no estem intentant clavar un clau a la paret a cops de serra. Potser voldríem que tots aquests signes es comportessin com els fonemes i amb quatre trets distintius es poguessin classificar i estudiar. Si bé això seria molt útil, especialment en els signes no verbals no convencionals, la pluralitat de variables (biològiques, socials, culturals, psicològiques...) que hem citat en aquest apartat breument apunten cap a una difícil formalització. En primer lloc, perquè necessitariem un nombre de descriptors massa elevat²¹⁶ i en segon lloc (pensem que és la causa més important) perquè difícilment hi hauria una entesa científica. No hi és en el cas de la descripció sintàctica, que sembla implicar només fets gramaticals, com hi serà en el cas del moviment comunicatiu que implica fets tan diversos i dispersos?

Fixem-nos amb una descripció com la següent:

El doctor Percepied, al qual la veu gruixuda i les celles espesses li permetien fer tant com volia el paper de pèrfid, tot i no tenir-ne el físic, sense comprometre en res la seva reputació increbantable i immerescuda de sorrut benèvol, sabia fer plorar de rialles el rector (...)

Marcel Proust²¹⁷

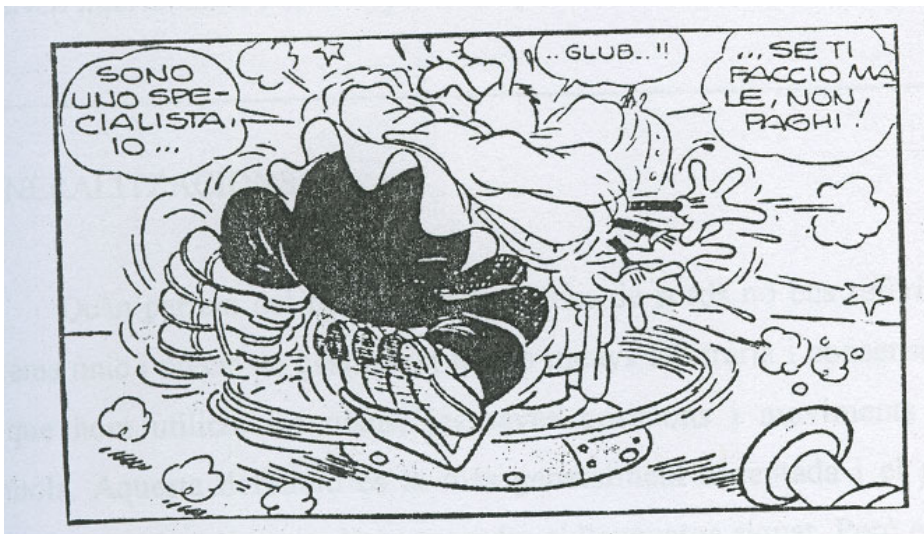
En la majoria de gests la seva classificació topa amb problemes de tota mena. Se'ns faria molt difícil de classificar formalment el gest del doctor Percepied i en canvi, amb quatre ratlles, Proust el defineix perfectament. De vegades, el llenguatge artístic pot ser ben útil com a complementador del

²¹⁶- Com els de Poyatos [1993] pel riure.

²¹⁷- PROUST, Marcel: *A la recerca del temps perdut*. Edicions del Mall. Barcelona, 1986. (p. 192)

El moviment com a signe.

científic, com ho demostra -al mateix volum en què trobem Poyatos [1986]- Siguán respecte del llenguatge interior descrit per Vigotsky bo i analitzant-lo en l'*Ulisses* de James Joyce. En un altre treball (Gerez [1989]) vaig fer notar la utilitat dels sistemes de representació gestual en els còmics per a la descripció i classificació dels gests. Sovint, els articles de semiòtica gestual van acompanyats de fotografies demostratives; pensem que els dibuixos dels còmics són millors demostradors dels signes gestuals doncs incorporen un seguit de recursos cinètico-representatius molt icònics i intuïtius:



3.3. LA MODULARITAT DEL LENGUATGE SIGNAT.

Abordarem aquí el tema del llenguatge de signes convencional emprats pels sords-muts avaluant la seva possible modularitat (o grau d'autonomia). Intentarem esbrinar si el llenguatge de signes és o no una rèplica del llenguatge oral i, per tant, una "versió" del mòdul verbal o, per contra, si és ell mateix un mòdul, un sistema d'entrada diferent de l'oral. També hi ha la possibilitat de què ni l'un ni l'altre siguin modulars en sentit estricte -com és la posició general d'aquesta Tesi- i que comparteixin trets a un nivell intermodular, cosa impensable per a Fodor.

GENERALITZACIONS.

Quan parlem del llenguatge de signes de sords no ens referim a un sistema únic i precís de gestualitat més o menys arbitrària i consensuada en el que hom utilitza les mans, les seves posicions i moviments com a símbols. Aquesta definició és la més generalment acceptada i el punt de partida de qualsevol manual per aprendre el llenguatge signat. Però és massa simplista.

En realitat, el llenguatge de signes dels sords és un compost de diversos sistemes interactuants, una connexió que, en la línia d'argumentació d'aquesta Tesi, suposa complexitat i que creiem implica també processos modulars compartits. Gairebé tots els últims estudis en sordomudística fan notar la importància lingüística dels comportaments no manuals, com expressions més o menys estereotipades de la cara que acompanyen certs gestos:

De fet, algunes investigacions han trobat que configuracions (combinacions) d'aquests comportaments els proveeixen d'una àmplia

La modularitat del llenguatge signat.

gamma de funcions semàntiques, sintàctiques i
discursives

Baker-Shenk [1984], p. 407.

Una persona sorda no solament es comunica amb una altra persona sorda, es comunica també amb altres persones oients que, alhora es comuniquen amb ella potser sense conèixer el llenguatge signat. Per a assolir un grau de comunicació acceptable, el sord utilitzarà uns mecanismes tant conscients com inconscients de codificació i decodificació del missatge. Nosaltres, com a persones no coneixedores del llenguatge signat i veient que el nostre interlocutor no pot sentir les paraules, multiplicarem la gestualitat i la mobilitat dels llavis. La persona sorda, veient que l'interlocutor no coneix el seu sistema signat, també intentarà transformar el seu missatge en símbols reconeixibles per l'altre.

En tots aquests processos comunicatius està en joc un treball de recerca de solució a un problema. Voldríem deixar molt clar que quan ens referim a "problema" no volem dir que la persona sorda tingui un problema, sinó que el problema consisteix en no compartir un codi comú emissor i receptor, en aquest sentit és un "problema" compartit. Per altra banda, aquest "problema" també es planteja entre persones que poden sentir. Com dèiem a la introducció, el llenguatge ha de ser vist com la recerca de possibles solucions al problema de voler transmetre un missatge, un procés de recerca ràpid i automàtic en la major part dels casos.

Hem de considerar, doncs, que la persona que es vol comunicar i que no pot usar un determinat codi desplega tot un seguit d'alternatives, d'altres solucions al problema. La persona sorda no solament supleix el llenguatge parlat pel llenguatge de les mans, sinó que desenvolupa el sentit visual, té més facilitat -per força- per a llegir dels llavis o per a interpretar emocions de l'interlocutor a partir de la mímica facial. Igualment succeeix amb les persones cegues pel que fa el tacte, l'olfacte o l'oïda.

Aquestes apreciacions són importantíssimes si volem entendre el període de polèmica encetat ja fa bastants anys i que encara perdura. En el món de la sordomodística hi ha partidaris de què els sords aprenguin només a llegir dels llavis per a una millor integració en una societat majoritària de parlants. En nom d'aquesta integració s'han comés abusos al llarg de la història equiparables a la prohibició d'ús dels *patois* després de la Revolució Francesa o del català en diversos episodis de la seva història. A Itàlia, per posar un exemple, a les darreries del segle passat, seguint un esperit racionalista, il·lustrat, s'integrà a les escoles normals als nens i les nenes sords fent-los aprendre les diverses matèries sense que poguessin utilitzar els signes. Actualment, es treballa també amb la integració a l'aula "normal"²¹⁸ d'alumnes amb discapacitats, però seria impensable l'actitud unificadora italiana del segle passat. Tota la tasca que havien fet diverses escoles depenents de l'Església en l'educació del llenguatge de signes es va tirar per terra en favor d'una pedagogia laica única i uniformadora²¹⁹.

A l'altra cara de la moneda tenim persones partidàries de què s'apregui un sistema de signes (per a Amèrica l'ASL). Aquests darrers argumenten la seva tesi amb estudis que demostren un endarreriment escolar en aquells alumnes que no han après a comunicar-se d'una manera alternativa al llenguatge parlat davant la seva carència. La nostra posició és la intermitja atenent a les raons apuntades al paràgraf anterior. Creiem que la comunicació és un procés global que implica molts sistemes i que és més rica i precisa quants més elements hi ha en joc. Els nens sords han d'aprendre un llenguatge de signes, però també han de conèixer el llenguatge parlat a través del moviment dels llavis. La despesa cognitiva no té per què ser superior a la del bilingüisme demostradament inofensiu:

Craic afirma que no és cert que el llenguatge de
signes no sigui gramatical ni poseeixi sintaxi. Kent

²¹⁸- Hi ha tot un seguit de reflexions a fer a l'entorn de la LODE i la LOGSE, però ens allargariem massa.

²¹⁹- PERELLÓ i FRIGOLA [1987].

La modularitat del llenguatge signat.

diu encara més: "els signes juguen un paper vital en l'establiment del llenguatge en els nens petits sords". D'estudis psicològics i estadístics portats a terme per Vernon i Kohn, se'n desprén que l'establiment primerenc dels signes facilita marcadament el desenvolupament lingüístic, que no destorba l'habilitat d'expressió oral i que l'ajustament psicològic és molt millor.

Perelló i Frigola [1987], p. 6.

La implantació d'aparells coclears intracranials ha despertat una polèmica encesa entre partidaris d'aquestes intervencions i defensors de la seva abolició. Les operacions encara són prou experimentals com per assegurar el seu èxit generalitzat. També s'ha de fer constar que amb la intervenció hi ha una millora de la audició, però que no es garanteix la plena integració social del nou quasioient, fet que ha produït no pocs desenganys. Algunes associacions de sords han presentat querelles contra les escoles que impedeixen als nens sords d'exercir el seu dret a comunicar-se d'una manera "natural": per signes.

El fet de la integració social del sord també és important de tenir en compte si pretenem tractar com cal el seu sistema comunicatiu. El context -social en aquest cas- és determinant en l'èxit de la comunicació. Molts prejudicis envolten el món del sord, des de pensar d'una manera general que el sord és desconfiat, irascible i esquerp, fins a considerar que, com que tenen un sistema de signes establert, no entendran els signes que nosaltres els farem d'una manera espontània. Els prejudicis s'estenen més enllà, arribant a pensar-se que la sordesa implica altres dèficits cognitius, com si el sord fóra menys intel·ligent. Condicionants com aquests donen unes particularitats a la comunicació sord-oient que han de tenir-se en compte.

El llenguatge de signes dels sords no és una simple traducció del llenguatge parlat:

El gest, expressió d'un pensament en un sord-mut, no correspon a la paraula-frase de l'oient normal. En l'oient normal, la paraula utilitzada és un element que serveix per a completar un conjunt i forma part d'un tot. En el sord no es part de res, aquest gest és tot allò que la necessitat de comunicació exigeix (...) s'ha de conviure molt temps amb persones sordes i mudes per a aprendre el seu llenguatge, però aquesta dificultat succeeix en l'aprenentatge de tots els idiomes.

Perelló i Frigola [1987], p. 2.

La seva autonomia respecte del llenguatge parlat el fa tenir característiques exclusives que estudiarem en aquest apartat.

Seguint Perelló i Frigola [1983], podem classificar els gests emprats pels sords en demostratius (deíctics), representatius o imitatius, simbòlics i abstractes atenent a la relació més o menys icònica amb allò que designen.

Els gests deíctics tenen relació amb els gests adaptadors de Charteris (citats abans). Les mans són com un allargament del desig comunicatiu de l'emissor, estan relacionats amb el fet d'agafar i s'usen normalment quan assenyalen una direcció o volem un objecte al qual no arribem.

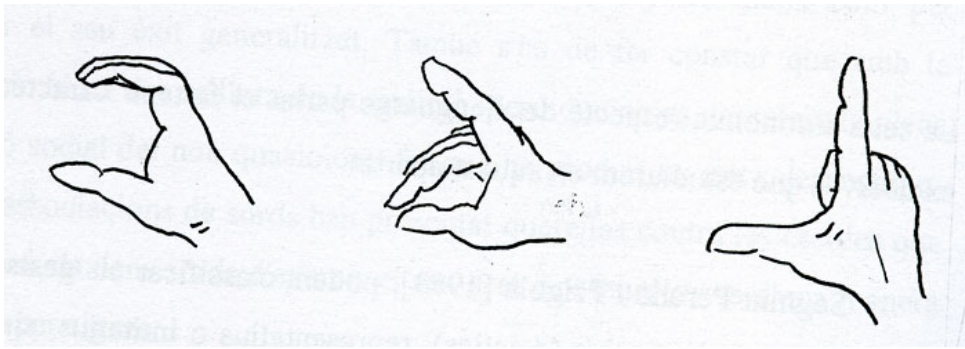
Els gests imitatius, com el seu nom indica, intenten representar d'una manera onomatopèica moviments de la realitat, com els utilitzats per a rentar plats, trucar per telèfon, conduir, etc. Es pot imitar tant la forma de l'objecte, com els moviments que implica el seu ús.

Els imitatius i els deíctics es poden incloure en una mateixa categoria de signes anomenats per Dietrick "motivats".

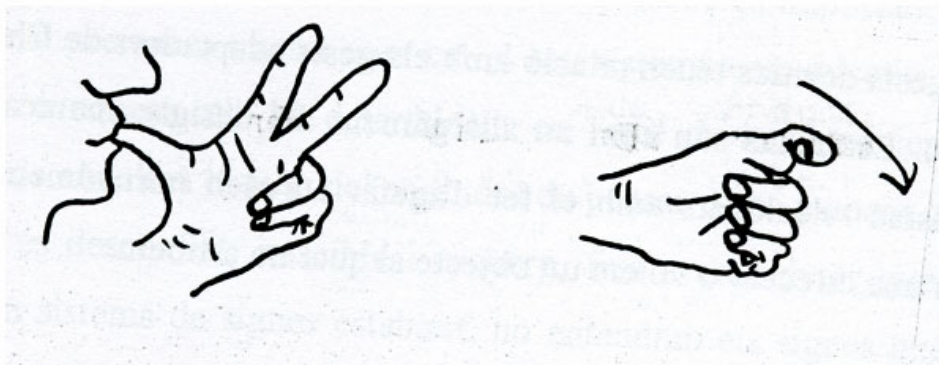
La modularitat del llenguatge signat.

Els gests simbòlics són aquells pròpiament convencionals, com la salutació militar. Si fèssim un estudi etimològic del seu origen, podríem comprovar, en aquest cas concret, com hi ha una arrel imitativa, per exemple la de treure's el barret, però l'individu no percep aquesta imitació i realitza el moviment perquè és una convenció social acceptada. No són part del llenguatge dels sords en sentit estricte, sinó que els realitza tothom.

Els abstractes són els que s'inventen en una determinada comunitat de sords i que poden variar d'una zona a una altra. Per exemple, molts de noms de ciutats difereixen, també adverbis i inclús els noms de les lletres. Aquests darrers sovint imiten la lletra escrita, per exemple la "c", la "d", la "l":



però de vegades no és així -"h", "x":



A la representació de les lletres, dit sia de passada, se l'anomena *dactilologia* i s'usa, gairebé exclusivament, per a representar paraules de les que no hi ha signes convencionals o imitatius com les sigles de partits

polítics, alguns noms propis, etc. Com Dietrick afirma, el llenguatge dactilològic és vist pels sords com un llenguatge estranger, en la mesura que correspon a lletres escrites i aquestes representen (amb més o menys fortuna) fonemes de la parla²²⁰.

Acabem de dir que mitjançant la dactilologia o ús de la posició i moviment dels dits d'una mà s'expressen un reduït nombre de paraules, el gruix comunicatiu el representen gests molt més elaborats en el sentit que tenen una semàntica complexa.

Una altra classificació útil és la que fa Deborah Dietrick. Aquesta autora distingeix tres menes de codis: l'alfabet manual, del qual hem dit que és poc usat pels sords; el moviment corporal i l'expressivitat facial apresos a la infància d'una manera natural, autèntic llenguatge natural de signes i que no té res a veure amb la lectura de lletres, que és una variant del llenguatge parlat. Finalment, hi ha un tercer codi que anomena "espanyol signat" que és una adaptació més o menys acceptada i convencional de signes naturals i de signes arbitraris a una sintaxi espanyola simplificada.

Aquesta classificació, després d'haver eliminat el codi de l'alfabet manual, té una certa correspondència amb el moment en què es produeix la pèrdua de l'audició. Per exemple, el codi d'"espanyol signat" és utilitzat per sords postlocutius, que han perdut l'audició després d'haver après un llenguatge oral. Per la seva relació amb la sintaxi de la llengua parlada, demana un cert coneixement d'aquesta. S'ha utilitzat en algunes traduccions dels noticiaris de Televisió Espanyola i també el fan servir els parlants quan es volen comunicar amb un sord i dominen el codi. Aquest codi no és interpretat com a natural pels sords prelocutius -que no han sentit mai o que han perdut l'audició abans d'aprendre una llengua oral- que sovint no l'entenen, contra allò que el no entès sol pensar.

²²⁰- Caldria advertir aquí el context social en què escrivim aquesta Tesi. Per defecte ens referim als parlars occidentals. Els signes escrits xinesos no corresponen a fonemes. Dietrick pensa que el llenguatge de signes espanyol és de tipus aïllant.

La modularitat del llenguatge signat.

Deborah Dietrick comenta la diferència que hi ha entre l'"espanyol signat" i el "llenguatge de signes espanyol". Aquest darrer té la seva pròpia gramàtica, no coincident amb la gramàtica de l'espanyol parlat, ni tan sols amb la seva "simplificació". És aquest llenguatge el que ens interessa analitzar i no pas meres traduccions del llenguatge oral.

LA DESCRIPCIÓ DELS SIGNES DELS SORDS.

Al marge de què cada comunitat té una part del seu llenguatge de signes diferent d'una altra comunitat, pensem que es fa necessari un mètode descriptiu del signes per a poder parlar-ne, comparar-los, si fa el cas, entre ells i entre signes parlats com les paraules o les frases orals.

Mostrarem a continuació quin és el sistema utilitzat per Perelló i Frigola [1987], que ahora es basen en la descripció de M. A. Rodríguez González. Aquests autors divideixen els signes en tres components bàsics: queiremes, toponemes i kinemes. Hi ha altres paràmetres descriptors que podríem anomenar secundaris, com són: el quineprosema o direcció del moviment; el queirotropema o orientació de la mà i el prosoponema o expressió facial. Essent la Quirologia allò que en el llenguatge parlat és la Fonologia. La dificultat per a la segmentació en unitats discretes del llenguatge de signes dels sords ja va ser palesada als anys seixanta per W. Stokoe. El valor dels seus estudis rau no tant en la descripció dels signes sinó més aviat en la percepció del signe gestual com a una entitat analitzable i no global.

Serrano [1996] fa notar, dins les característiques de la comunicació humana, que les expressions facials i el moviment del cos en general són sistemes comunicatius no discrets. Aquesta característica i d'altres en aquest sentit potser no s'aplicarien al llenguatge dels sords-muts perquè, diu, "és un substitut *sensu strictu* del llenguatge verbal" (p. 83). Flora Davis, però, en *La comunicació no verbal* [1971] ens mostra un reguitzell d'autors que treballen precisament en la "discreció" dels elements implicats en la comunicació no verbal, tot buscant, per exemple, aquells que són universals.

Pensem que la discreció dels elements d'un sistema comunicatiu és una qüestió de grau²²¹. És cert que en el llenguatge verbal comptem amb unitats discretes, però també és cert que en altres sistemes comunicatius no

La modularitat del llenguatge signat.

verbals -i no parlem només del llenguatge signat- també es poden trobar elements discrets. Potser aquest és el focus més important de la semiòtica descriptiva.

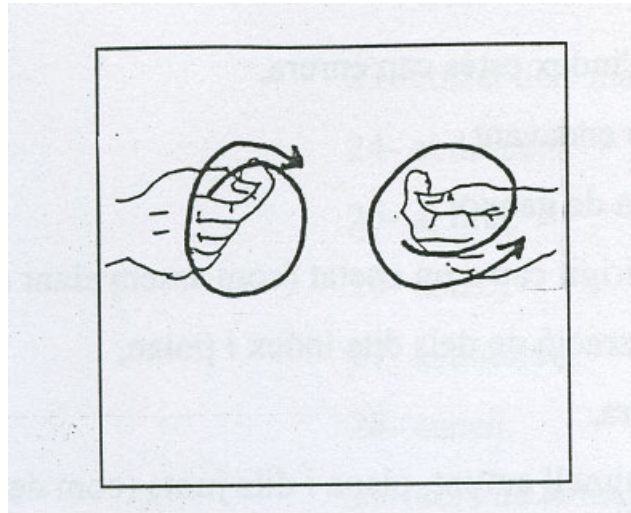
Encara podriem afegir que el fet que els elements es presentin linealment o simultàniament (punt onzè de Serrano [1996]) en certa mesura va lligat a la discreció d'aquests i, per tant, creiem que també és una qüestió gradual. És evident que en el cas de la ironia estem parlant d'un fet verbal simultani i no pas lineal.

Amb aquest circumloqui el que pretenem és fer notar que la comunicació humana no verbal està més lligada pel que fa les seves característiques bàsiques a la verbal del que poguem pensar.

Comencem per la semiòtica descriptiva del llenguatge dels sords-muts i continuarem amb la resta.

Les unitats discretes serien, en aquest cas: els queiremes, que són les posicions i les formes concretes que adopten els dits de la mà; els toponemes, que designen el lloc de l'espai on s'ha de situar la mà i els kinemes, que representen el tipus de moviment. Els primers es representen amb lletres majúscules, els segons per números i els tercers per lletres minúscules. Els dos punts separen el que fa la mà més activa respecte del que fa l'altra si s'usen ambdues. El punt separa un kinema d'un altre si el signe en necessita diversos. Les barres inclinades separen cada un dels tres components (o blocs de components) i, finalment, un guió separa un queirema d'un altre si el signe està compost per diversos:

²²¹- Serrano mateix així ho fa constar (p. 87).



associació: P:P/19/ba.c

Queiremes.

CAA- els dits representant un capoll,

CAB- els dits representant un capoll, però avall,

CAL- els dits representant un capoll, però en direcció horitzontal, lateral,

CAT- igual que l'anterior, però cap enrera,

CRA- índex i polze creuat pel damunt,

CRB- igual, però creuat pel darrera,

CU- (cullera) els dits i la mà lleugerament flexionats cap amunt,

DA- (dos dits) el puny tancat, però l'índex i mitjà junts cap amunt,

DB- igual, però cap avall,

DF- igual, però en direcció frontal,

DL- igual, però cap al costat,

DT- extensió dels tres dits del mig,

E- (estrella) dits estesos i separats,

ED- igual, però amb el palmell,

EF- igual, amb el palmell en direcció frontal,

G- dits més o menys separats i flexionats -com una urpa-,

H- mà tancada amb extensió d'índex i menuell ("fent banyes"),

IA- el puny tancat i l'índex apuntant cap amunt (com per fer una pregunta),

La modularitat del llenguatge signat.

- IB- igual, però cap avall,
- IC- índex creuat amb el dit mitjà,
- ID- puny tancat i l'índex estès cap enrera,
- IF- igual, però cap endavant,
- IG- índex en forma de ganxo,
- IL- índex estès i dirigit cap a un costat (com assenyalant a algú),
- IP- extensió i separació de dels dits índex i polze,
- IT- índex cap enrera,
- MA- mà estesa, palmell amunt, plana i dits junts (com demanant almoïna),
- MB- igual, però amb el palmell cap avall,
- MD- igual, però cap enrera,
- MEA- puny tancat amb extensió del menuell cap amunt,
- MEB- igual, però en direcció cap al costat,
- MF- mà estesa amb el palmell en direcció frontal,
- MI- igual, però dirigida cap a l'esquerra,
- MM- igual, però amb flexió del dit mitjà,
- MS- igual, però en posició sagital i vertical,
- MT- igual, amb el palmell de la mà cap a la dreta,
- P- Puny tancat amb el polze tocant l'índex,
- PA- Puny tancat amb el polze cap enrera,
- PB- Puny tancat, amb el polze cap avall (gladiador mort),
- PI- El polze es toca amb un altre en forma de pessic,
- PL- puny tancat, amb el polze horitzontal o lateral,
- T- ma i dits flexionats, com agafant una tassa,
- TE- igual que PI, però sense contactar els dits, com prenent quelcom
(tenalla)
- VA - signe de la victòria,
- VB- igual, però avall,
- VF- igual, flexionant-los,
- VS- igual, en direcció horitzontal o sagital.

Toponemes:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1- Sobre el cap, | 21- tòrax dret, |
| 2- tocant el cap, | 22- tòrax esquerre, |
| 3- front, | 23- costat dels malucs, |
| 4- temples, | 24- abdomen, |
| 5- cara, | 25- al braç |
| 6- ull, | 26- colze, |
| 7- galta | 27- avantbraç, |
| 8- a l'orella | 28- canell, |
| 9- nas, | 29- dors de la mà, |
| 10- boca | 30- palma de la mà, |
| 11- dents, | 31- gemma dels dits, |
| 12- llavi, | 32- tots els dits, |
| 13- barbeta, | 33- vora de l'índex, |
| 14- sotabarba, | 34- dit polze |
| 15- coll, | 35- índex, |
| 16- costat del coll, | 36- mitjà, |
| 17- espatlla dreta, | 37- anular, |
| 18- espatlla esquerra, | 38- menuell, |
| 19- espai neutre (davant el pit), | 39- vora del dit menuell |
| 20- esternó, | |

Kinemes.

- aa- moviment ascendent,
- ab- separació dels dits,
- ac- moviment en arc,
- ad- cap avall i endavant,
- b- moviment en tirabuixó,
- ba- bimanual altern; una mà succeeix a l'altra,
- bp- bimanual passiu, una de les mans no fa cap moviment,

La modularitat del llenguatge signat.

- bs- bimanual simètric; ambdues mans fan el mateix moviment simètricament respecte a la línia mitja
- c- circular,
- de- cap endavant,
- ds- moviment descendent,
- e- extensió dels dits,
- es- moviment en espiral,
- f- flexió dels dits,
- l- moviment lateral,
- ob- moviment oblicu,
- on- moviment ondulat,
- p- ascendent ràpid i descendent lent tot seguit,
- pi- pinçament,
- q- moviment en línia trencada,
- r- deslliçament del polze pel damunt dels dits,
- s- moviment de sacsejades,
- t- moviment cap enrera,
- v- moviment altern,
- x- donar cop.

Quins avantatges representa una sistematització com aquesta? Evidentment no és gens pràctic a l'hora d'aprendre el llenguatge signat o d'utilitzar-lo, però, sota aquesta perspectiva, tampoc no seria útil la descripció dels fonemes en trets fonètics per a l'aprenentatge d'una llengua estrangera. Podem pensar en la possibilitat de diccionaris electrònics que tradueixin paraules escrites en imatges pregrabades de signes i si l'existència en l'actualitat de software de dictat és una realitat, només hi ha un pas entre l'oralitat i la seva traducció en imatges. A part d'aquesta observació, veurem com la descripció en components d'un signe mímic ens permet comparar-lo amb els signes orals, acarar llurs propietats i establir alguna conclusió respecte de la seva mútua dependència. Malgrat tot, en aquest punt es fa convenient tornar a citar l'estudi de Baker-Shenk [1984] sobre els factors que afecten els senyals de pregunta en ASL. Si ja és molt difícil formalitzar

el moviment de les mans, com no ho serà el dels múscles de la cara que modifiquen substancialment el contingut del missatge emès?

Abans d'endinsar-nos en un anàlisi pormenoritzat dels aspectes esmentats, coneguem una mica millor el funcionament del llenguatge signat.

LA GRAMÀTICA SIGNADA.

²²²El llenguatge de signes utilitzat pels sords de Catalunya, com molts d'altres, no té articles. Els substantius es designen, en general, mitjançant signes imitatius i el seu plural es manifesta mitjançant la repetició del signe. El gènere gramatical no existeix, i si es fa referència al gènere físic (mascle o femella) s'ha de representar abans els corresponents a "home" i a "dona" respectivament. Les paraules que contenen determinats sufixes, per exemple aquelles que indiquen professió, es representen amb signes compostos:

ciclista: home + bicicleta

La composició és el procés més utilitzat en la realització de paraules. Perelló i Frigola fan notar, però, que la majoria de paraules del llenguatge oral són etimològicament compostes tot i que no ens n'adonem (per exemple: "defecte" --> "de + facere"; "rebre" ---> "re + capere"...).

Malgrat que les mans són l'instrument hegemònic per a representar signes, les faccions de la cara són sovint imprescindibles.

Pel que fa els verbs, com és fàcil suposar, simplifica qualsevol paradigma de llenguatge oral sobretot pel que fa l'abundància de modes i temps i l'ús del verb *ésser*. En canvi hi ha un enriquiment en la precisió de molts significats, així, per exemple, "volar" es representa de maneres molt diverses depenent d'allò que diem que està volant i com ho fa. També la durada del signe, la seva reiteració, amplitud, etc. ens dóna una informació que difícilment aportaria el llenguatge oral.

La majoria de preposicions i conjuncions tenen signes abstractes per a representar-les. En canvi els pronoms són representats per deíctics en general i no se solen elidir mai.

Pel que fa la sintaxi, podríem dir que és completament antagònica a la que va tenir la llatina. L'ordre dels elements és molt rellevant, doncs solen tenir un component cronològic, no oblidem la simplificació del paradigma verbal, així, tota la munió d'enllaços que té el llenguatge oral per a unir frases tot manifestant una relació causal, el llenguatge de signes ho simplifica mitjançant l'ordre causa-efecte.

La interrogació es representa o bé amb signes facials o bé aixecant les espatlles. També podem afegir el signe d'interrogació al final de la nostra frase signada, però no és l'habitual.

No hi ha lloc per a les passives. El fet que no les realitzin no vol dir que no les puguin entendre, evidentment, sinó que s'impedeixen sistemàticament les dobles construccions. La premisa és la del mínim esforç en el sentit pragmàtic d'Sperber i Wilson, per això alguns verbs signats representen accions molt complexes, com per exemple "tocar el violí molt ràpidament" o "pujar lentament una escala de caragol".

En un dels apartats anteriors hem fet constar per una banda l'interès que té una formalització del llenguatge signat, però també el perill que això comporta respecte d'elements no manuals com són els facials i que es tenen poc en compte sobretot en els manuals d'aprenentatge del llenguatge signat. Un tercer problema, no menys important que l'anterior i que és extensible a moltes teories gramaticals, el representa l'estudi sistemàtic de frases aïllades. El context en qualsevol llenguatge és fonamental per a la interpretació adequada del missatge emès, però encara ho és més en el cas dels diàlegs entre sords. Sovint pensem que un parell de sords, amb una sola mirada i el dibuix esquemàtic d'un gest en tenen prou per a entendre's, però l'observació

222- PERELLÓ i FRIGOLA [1987], p. 135 i ss.

La modularitat del llenguatge signat

acurada del context ens demostra que aquest enteniment ve donat per un coneixement mutu dels referents:

La idea de frases aïllades és
aliena al llenguatge i aliena als parlants
McIntire (1980)²²³

Veurem com el paral·lelisme i també les diferències entre els llenguatges signats i l'oral fan discutible la noció modular del llenguatge en el sentit fodorà.

En opinió de Sandler, de la Universitat de Haifa a Israel, la complexitat i la velocitat d'adquisició i ús del llenguatge oral és equivalent a la del llenguatge signat, aquest existeix en tota comunitat de sords, d'una manera natural i espontània -abans de ser formalitzat en un codi estàndar-, és tan complex i sistemàtic com l'oral i s'aprèn sense cap instrucció explícita per part dels pares. La diferència més evident entre ambdós rau en la seva, diguem-ne, implementació, així el llenguatge oral utilitza els òrgans vocals i auditius, mentre que el llenguatge signat fa ús de les mans i de la vista.

Quan Sandler afirma que el llenguatge de signes és una adaptació de sistemes físics i cognitius existents per al propòsit de la comunicació entre la gent que té altres canals anulats, està explícitament acceptant no solament que les mans i la visió no tenen una funció primàriament lingüística, sinó també que en la comunicació no verbal del llenguatge de signes també s'adapten "sistemes cognitius" existents, o sigui, funcionalment secundaris pel que fa el llenguatge signat. Aquests sistemes cognitius són els propis del llenguatge oral? si és així, podem pensar que el llenguatge de signes és una "traducció" del llenguatge oral? Evidentment no, ja que molts sords no han tingut cap contacte amb aquest darrer. La pregunta pot ser formulada a l'inrevés: són els òrgans utilitzats en el llenguatge oral (llengua, llavis, nas, gola...) secundaris respecte del llenguatge? no pot ser que l'home utilitzés

aquests recursos físics preexistents al llenguatge, amb una funció primària relacionada amb la deglució i la respiració, tot adaptant-los? Si bé aquesta pregunta no té massa interès per als nostres propòsits, havent estat resposta afirmativament en un altre lloc d'aquesta Tesi, la següent sí en té: Utilitza el llenguatge oral sistemes cognitius preexistents a la creació del llenguatge, sistemes cognitius secundaris respecte del llenguatge? És difícil admetre-ho atesa l'especificitat de caràcter biològic, com hem comentat anteriorment, però a nivells més alts -profunds-, sobretot pel que fa la semàntica, no és cap bestiesa pensar que existeixi una certa lògica que governi els enllaços semàntics entre paraules preexistent a l'adquisició d'aquest i que això faciliti (i expliqui) l'adquisició ràpida i crítica pel que fa el temps de les estructures sintàctiques.

El valor de les tesis de Sandler és que no apunten a l'extrem superior, semàntic, i que deixa més interrogants que respostes, sinó a l'inferior, el fonètic, tot contrastant la "fonètica" i "fonologia" del llenguatge de signes amb la que és pròpia del llenguatge oral. Sandler s'ocupa principalment de discutir tant l'especificitat de domini com l'encapsulament informatiu. El seu interessant article "Sign language and modularity" (*Lingua*, 89 [1993], -pp. 315/351-) tracta en cinc estadis l'estudi del llenguatge de signes com a contraexemple a la tesis modular de Fodor.

En primer lloc, estudia les similituds estructurals entre el llenguatge de signes americà (nosaltres, en aquesta Tesi, utilitzarem el de Perelló-Frigola) i l'oral a nivell "fonològic", tot redefinint el concepte de "fonologia". Després analitza les propietats d'especificitat de domini des del punt de vista biològic i des del computacional i l'encapsulament informatiu a través de les diferències entre ambdós llenguatges. En quart lloc considera la possibilitat d'existència d'un filtrat *top-down* en el llenguatge de signes fet del tot contrari a la visió modular estricta i que situaria el llenguatge de signes fora del mòdul lingüístic.

²²³- Citat per BAKER-SHENK [1984], p. 408.

La modularitat del llenguatge signat

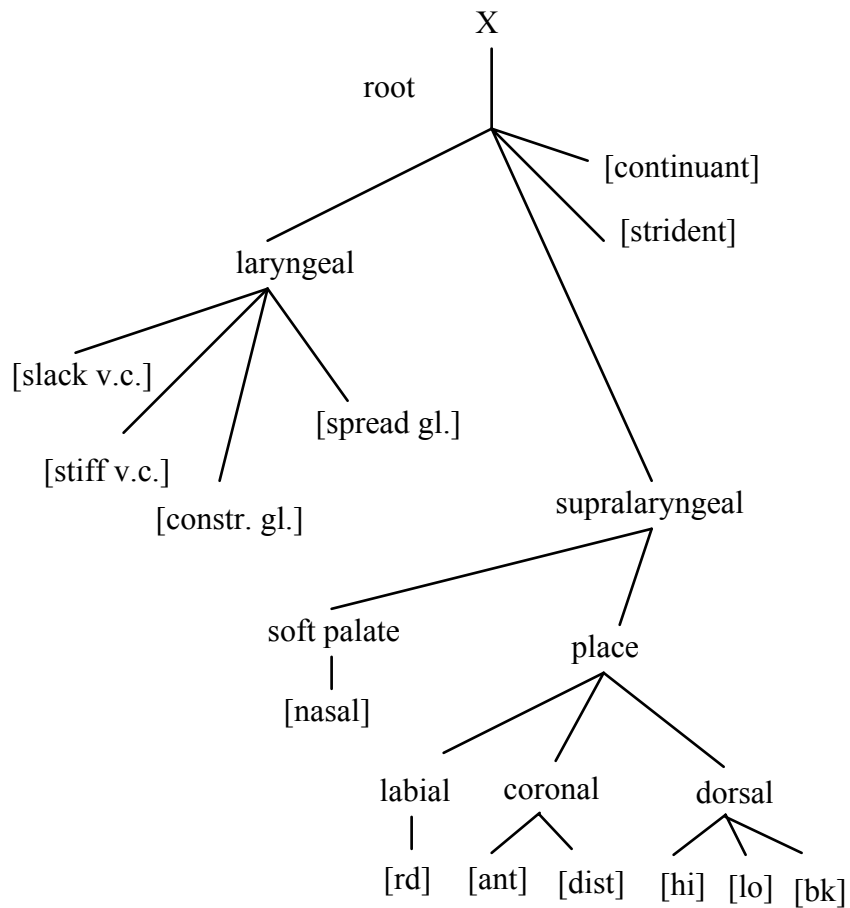
Si entenem per fonologia la ciència que estudia els elements lingüísticament rellevants carents de significat, llavors podem manllevar aquest concepte de caire oral per a estudiar components mínims sense significat en el llenguatge signat. Observem el següent esquema:

LLENGUATGE PARLAT	LLENGUATGE SIGNAT
Cop d'aire manipulats pels llavis, la llengua...	Canvi del nombre i posició dels dits i moviments de les mans d'una banda a l'altra.
Els fenòmens d'assimilació es deuen a la fisiologia del sistema	Els fenòmens d'assimilació es deuen a la fisiologia del sistema (1)
És un sistema lineal	Klima, Bellugi i Stokoe pensen que no és lineal Newport, Newkirk, Padden afirmen que sí és lineal. (2)

NIVELL FONOLÒGIC

Els fenòmens d'assimilació són explicats per Sandler d'una manera molt distinta a les explicacions generativistes del fenomen. Per al generativisme, la fonologia es basa en matrius de trets distintius (alt, posterior, nasal, labial...) d'igual importància²²⁴, l'assimilació, doncs consistiria en el canvi de valor [+] > [-] d'alguns d'aquests trets a partir de determinades regles. En canvi, per Sandler i altres (Sagey i Clements) els trets fonològics són jerarquitats:

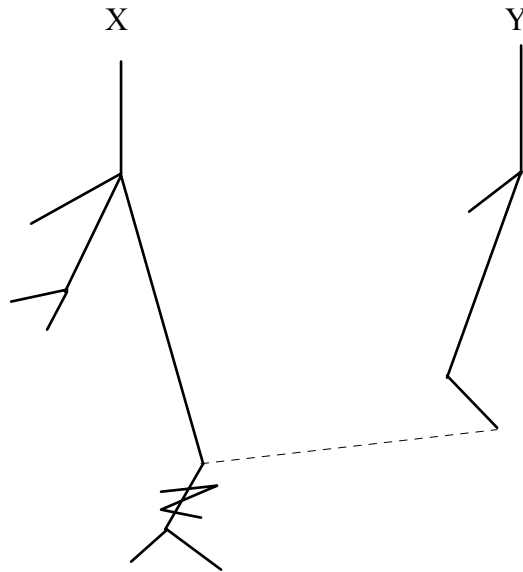
²²⁴ - Per exemple a: HYMAN, Larry, M. [1981]: *Fonologia, teoria y análisis*. Ed. Paraninfo. Madrid.



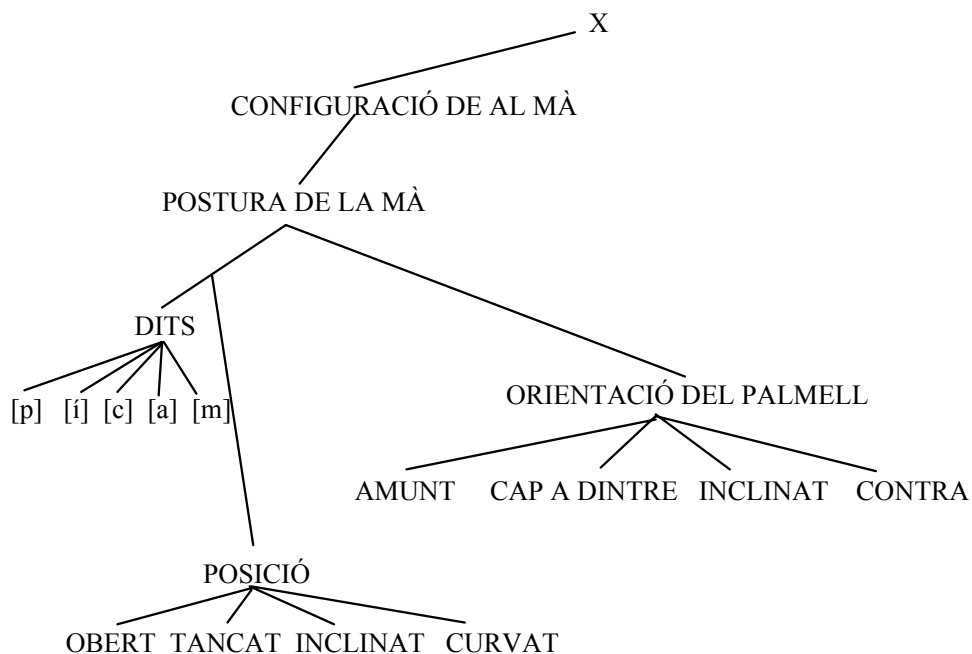
Sandler (1993) pg. 321

i, en ser-ho, permeten que les regles d'assimilació esdevinguin explicativament més properes a estructures arbòries amb tot el que això comporta (a nivell de nusos, l'eliminació d'un d'ells suposa l'eliminació de totes les branques inferiors):

La modularitat del llenguatge signat



En el llenguatge de signes també es pot establir una jerarquització dels seus elements "fonològics", almenys pel que fa la configuració de la mà:

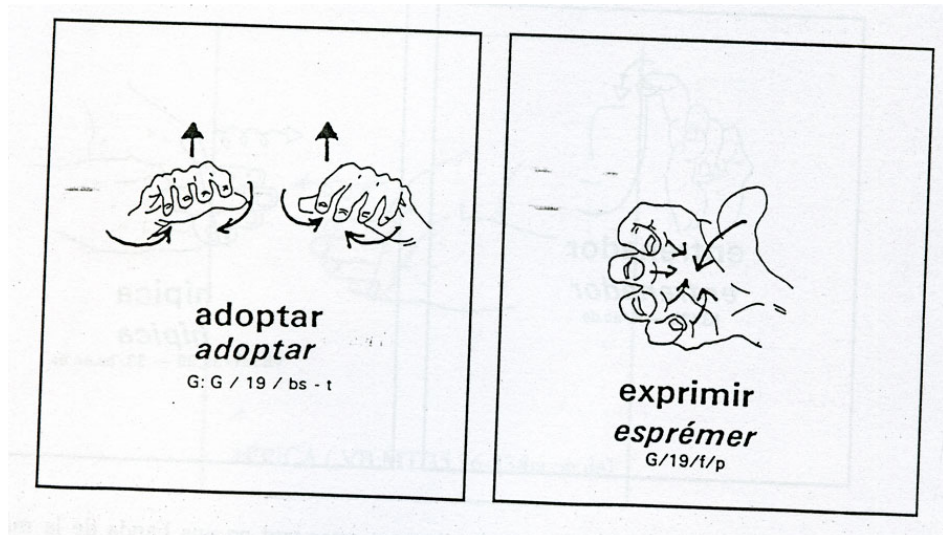


El lloc que ocupen en l'espai els diversos nusos és rellevant; els components del nivell més baix representen una mena de refinament o precisió dels articuladors que tenen pel damunt seu, és a dir, hi ha subordinació. Aquesta jerarquització en l'estructura es mostra, per exemple en la dominància del nus "dits":

De la mateixa manera que el dors de la llengua articula els trets [hi], [lo] i [bk] (amunt, avall i enrera); el nus "dits" articula les posicions immediatament inferiors en l'esquema. Els signes en què les mans tenen un moviment intern dels trets posicionals canvien independentment del grup de dits seleccionats, que no canvia. Aquesta independència queda reflectida en la representació: els dits i els trets de posició pertanyen a diferents classes.

Sandler [1993], p.324.

El signe "adoptar" i el signe "esprèmer" tenen un component comú pel que fa la configuració dels dits i diferent respecte de l'orientació de la mà:



A més de demostrar la independència dels dos nusos -configuració dels dits / orientació de la mà- hom podria argumentar que la configuració dels dits actua com un autèntic morfema diferent al de la posició de la mà. Però la qüestió no és observar aquesta independència, sinó una subordinació.

La modularitat del llenguatge signat

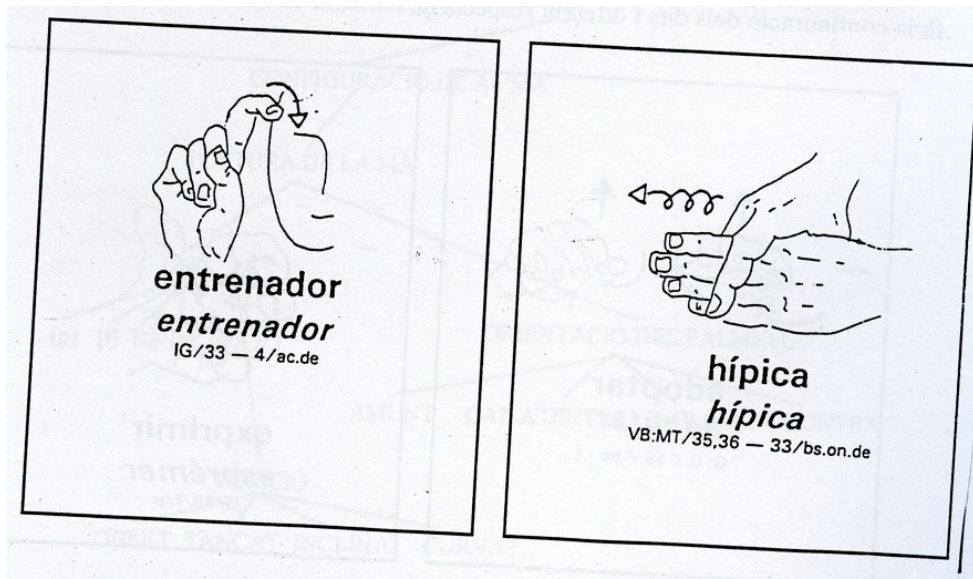
Vegem si es dóna aquesta subordinació fonèmica respecte dels trets en el llenguatge parlat en primer lloc i després en el llenguatge signat.

Del fonema / s / a la paraula "àngels" podem dir que és fricatiu, alveolar i sord; en canvi en el context "àngels del cel" la / s / es sonoritza pel contacte amb la sonora següent:

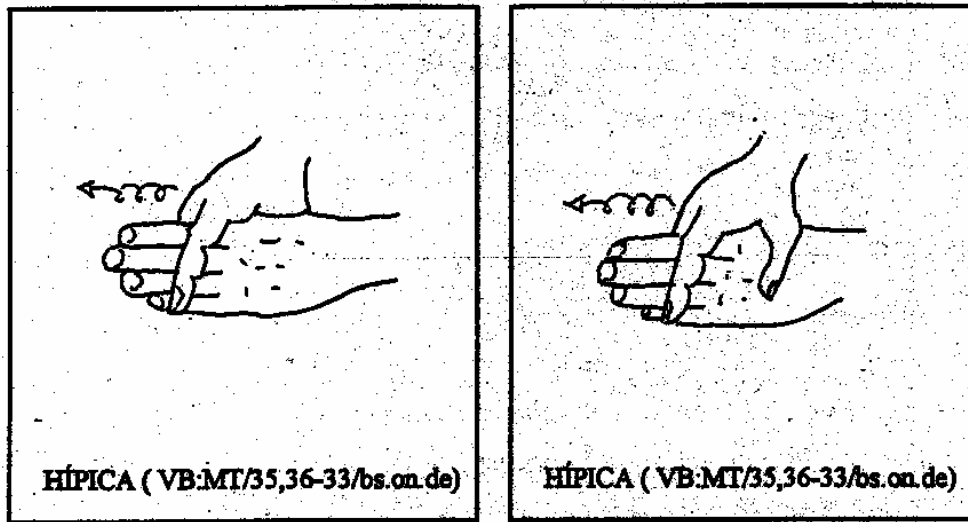
$$/s/ + /ð/ = /zð/$$

El contacte ha fet que uns trets es modifiquessin (sonoritat) mentre que altres es mantinguessin (fricativitat) cosa que ens fa pensar en una jerarquia de trets, segurament de base fisiològica.

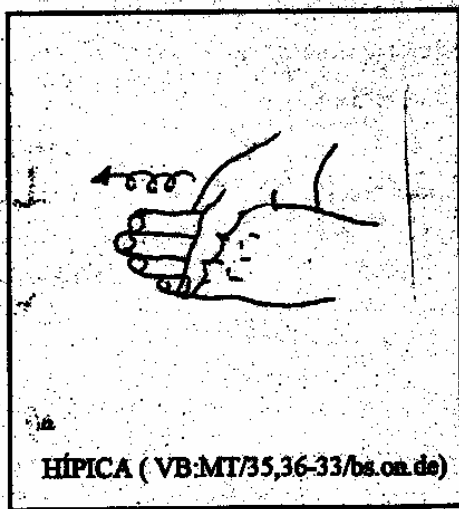
En el llenguatge de signes es produeix aquest mateix fenomen. Per dir, per exemple, "entrenador d'hípica" usem aquests dos signes



però tot i que per a "hípica" el polze pot estar tant en una banda de la mà com en l'altra:

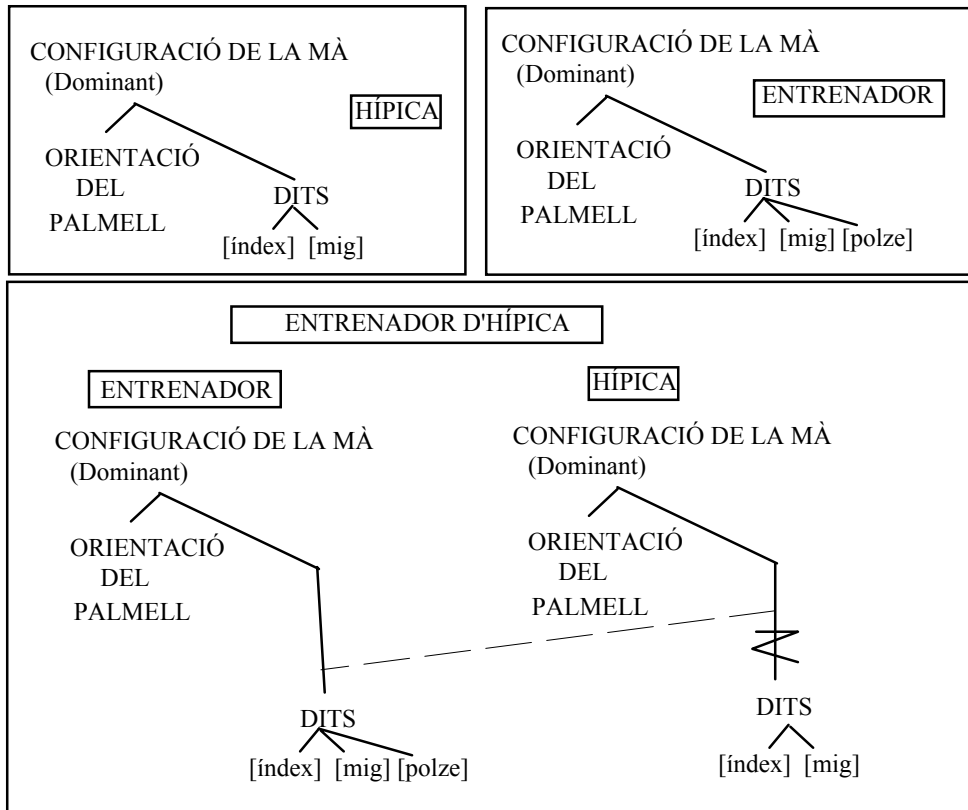


Si davant diem "entrenador", el fet que el polze retingui la resta de dits determina que "hípica" es faci sempre amb el dit a la part interior de la mà no dominant:

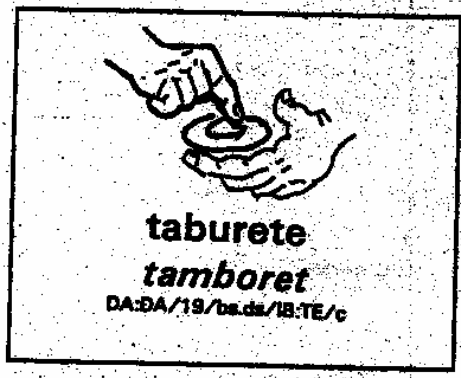


En l'esquema corresponent a la jerarquització de trets es podria representar així:

La modularitat del llenguatge signat



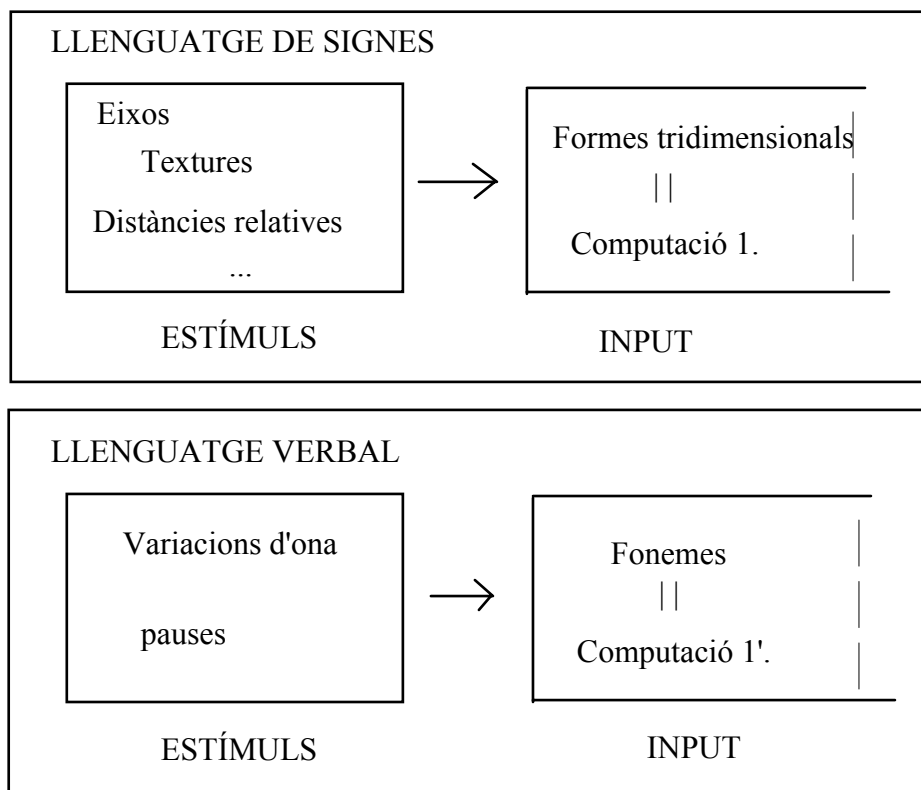
Aquesta mena d'assimilació pot ser total, així per dir "tamboret" s'hauria de signar primer el signe de cadira i després aquest:



Però el fet és que el símbol de cadira només es dibuixa tènuement i el propi símbol del dibuix es fa no amb l'índex, sinó amb l'índex i el mitjà estirats per l'assimilació dels trets del símbol "cadira" que es fa amb aquesta posició dels dits.

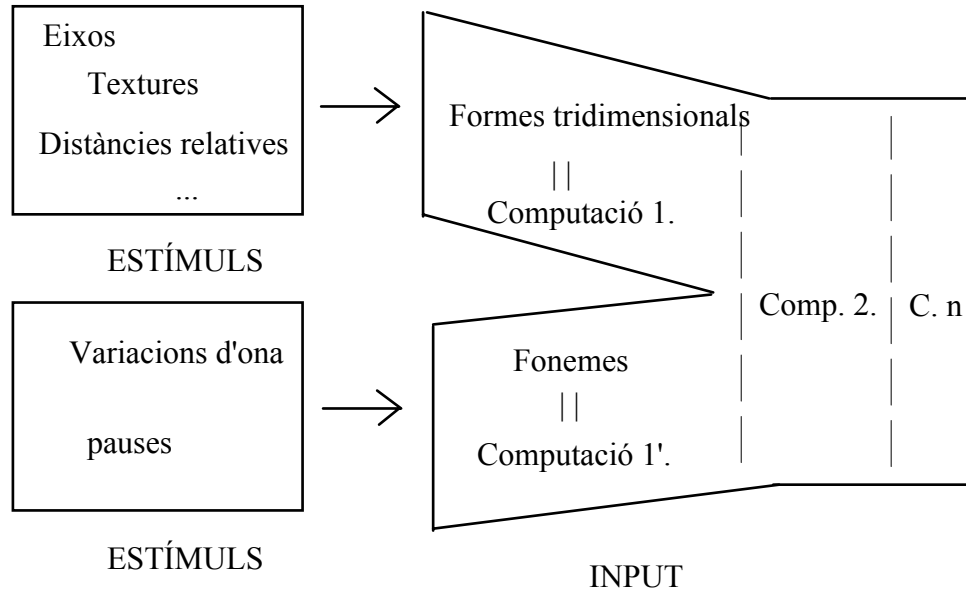
Havent vist un exemple de com d'iguals poden ser estructuralment ambdós sistemes, el verbal i el no verbal, centrem-nos en la possibilitat de què formin part d'un mateix mòdul o que comparteixin alguns mecanismes -heretgia fodoriana- per a explicar aquesta igualtat estructural contrària al principi d'economia cognitiva.

Seguint l'article de Sandler i també Jakendoff [1987], el llenguatge de signes o bé no forma part del mòdul del llenguatge o bé implica l'eliminació d'algunes de les característiques definitòries de "mòdul", com ara l'especificitat de domini (vegeu l'apartat 1.2.1. d'aquesta Tesi) ja que, evidentment, el domini de l'oralitat/audició és ben diferent del domini de la gestualitat/visió. Però la clau del problema no és només de caire fisiològic, sinó també cognitiu. El fet és que del simple estímul als primers estadis d'elaboració del sistema entre una modalitat i l'altra hi ha paleses diferències:



La modularitat del llenguatge signat

cosa que no elimina la possibilitat de què en estadis més profunds del mòdul pugui haver alguna mena de connexió que expliqui aquestes avinences i altres de caire biològic que citarem més endavant:



Per altres autors, com vam veure en el cas de Talmy, la informació lingüística té molt a veure amb la informació visual i de representació de l'espai.

El fet de situar el llenguatge al mateix nivell que la visió o l'audició ha fet que Fodor hagi d'acceptar que alguna part del mòdul de l'audició estigui en contacte amb el del llenguatge. Per què no és possible fer el mateix amb la visió en el cas del llenguatge signat? i per extensió a tot tipus de llenguatge?

Més espectacular són les evidències de caràcter neurològic, que demostren que el llenguatge de signes s'ubica en el mateix lloc que el llenguatge verbal en els sords perlocutius -Neville i Lawson [1992]-. Diversos estudis [com els que es porten a terme a la Universitat Heinrich Heine de Dusseldorf] han demostrat també que altres llenguatges, com els musicals se situen en la mateixa zona del llenguatge. Aquestes dades serveixen a Sandler per posar en dubte la predeterminació innatista

neurològica de Fodor, distinta de la de Chomsky per a qui l'innatisme és una "predisposició a" sense una determinació neuronal tan fixa com ho és per a Fodor. Sandler dóna un pas més enllà i proposa que el llenguatge, de fet, no està ocupant una àrea que li és pròpia, sinó l'àrea de l'audició. Així com utilitzem òrgans de la deglució i la respiració per a produir llenguatge oral secundàriament; utilitzem neurones de l'audició per a decodificar el llenguatge també amb un caràcter secundari. Ara bé, aquesta hipòtesi és una arma de doble tall perquè si això és cert també ho seria que el llenguatge de signes, almenys en el seu vessant interpretatiu, hauria de conviure en l'àrea cortical corresponent a la visió, i les dades clíniques ens demostren que no és així.

4. CONCLUSIONS

Conclusions.

Les intencions d'aquesta Tesi, exposades al principi, van ser redactades abans de començar tot el treball per a què em servissin de guia o de pal de paller. Aquell primer esboç es va anar complicant a mida que avançàvem, tot el treball començava a semblar una amalgama inconnexa de dades i opinions. De fet, seguint el consell d'una valuosa assessora, vaig eliminar un apartat que s'allunyava del camí marcat.

Malgrat aquestes dificultats, l'objectiu ha estat un i penso que prou definit i que totes les dades i opinions han apuntat cap a la seva direcció:

Que el llenguatge no és modular en el sentit fodorà es demostra apel·lant a la pròpia definició²²⁵ de “llenguatge”.

En el primer capítol he mostrat quin és el marc històric i conceptual en el que neix i es desenvolupa la noció de modularitat, afirmant alhora que aquest marc és plenament vàlid per a criticar-la. Les dades històriques fan referència a l'origen institucional de la Ciència Cognitiva: reunió d'Indiana (1953), conferència de Darmouth (1956), revista *Cognitive Science* (1977)... i els primers implicats: Miller, Weaver, Shannon, Wiener, Turing, Greenberg, Casagrande, Craick... Des d'aleshores, sovint s'ha presentat la Ciència Cognitiva com un aiguabarreig disciplinar que no acaba de lligar. Pensem que és precisament la interdisciplinarietat allò que fa tirar endavant el paradigma i li dona valor. Ja a les primeres pàgines he acarat diverses definicions de la Ciència Cognitiva: les de Pylyshyn, Belinchon, Lakoff i Gardner per mostrar en l'apartat següent quatre teories cognitives que expliquen un mateix fet: l'adquisició del llenguatge (Chomsky, Piaget, Bruner i Vygotsky). Aquest apartat i l'anterior són fonamentals per a fer veure que dintre del mateix paradigma no solament conviuen disciplines molt diferents (psicologia, matemàtica, biologia, lingüística...) sinó explicacions dels fets també molt diferents que afecten per acció o reacció el concepte de modularitat. Ens hem detingut més en la teoria chomskiana perquè és on la tesi modulacionista hi troba el seu encaix. Si fossim

piagetians, brunerians o vigotskians no tindriem massa problema per a desempallegar-nos de la modularitat en el seu sentit estricte, pero el mèrit rau en fer-ho partint de supòsits innatistes de caire chomskià.

Un altre problema resident en la visió modular del llenguatge i comú a tot el cognitivisme (i a la filosofia en general) és el de l'ontologia del significat. Prendre part per Fodor o Chomsky és optar per una definició mentalista i racionalista del significat. Les definicions de la semàntica, de com prenen llurs significats els mots en el llenguatge natural, semblen anar en els últims temps cap a models anomenats "d'emergència" (Varela): el significat emergeix d'un estat (de la xarxa) neuronal concret, una explicació del significat i del coneixement distribuït i en paral·lel del tot contrari a les pretensions fodorianes. En l'apartat 1.1.4. parlem d'aquesta orientació.

Ineludiblement ens veiem abocats a tractar el fisicalisme per a dotar a la discussió del component empíric que comporta. Emprenem en el capítol corresponent una visió cronològica ràpida que arriba fins al frenòleg Gall i els seus seguidors -com el "grup dels catalans", liderat per Marià Cubí-. La frenologia passa per ser la precursora del localitzacionisme modular i així ho fa constar abastament Fodor. En Gall veu tota mena d'excel·lències i les dots d'un intuïdor genial que creiem (i argumentem) exagerades.

La segona part del primer capítol és la més llarga i la més centrada en la crítica directa a *The Modularity of Mind* (Fodor [1983]). Consta d'un apartat "zero" on he mostrat que la modularitat mental és un fenomen tractat en psicologia (diferencial, sobretot) de manera directa o indirecta a través de molts tests i que presuposa una teoria de la intel·ligència/es peculiar gens aliena a la de Fodor, però curiosament desconnectades en la literatura que fa al cas. La resta d'apartats són la discussió punt per punt dels nou supòsits modulars fodorians; és a dir, les nou condicions que ha de complir un mòdul per a ser-ho i que -segons Fodor- satisfà el llenguatge. Cada punt conté en el seu inici una "tesi" extreta de Fodor [1983] i una "antítesi" nostra

225- Ens atenem a l'etimologia llatina del terme: *de-finis*: límits, fites, fronteres.

desenvolupada al llarg de l'apartat corresponent. Els nou punts i algunes de les crítiques són les següents:

1- Especificitat de domini.

El mòdul lingüístic només processa informació lingüística. Però... què és informació lingüística i què no? Forma part el processament de la informació pragmàtica del mòdul lingüístic o aquesta en conforma un de propi?

2- Obligatorietat

El mòdul lingüístic processa obligatòriament i de manera automàtica (reflexa?) els estímuls que li són propis. Però...hi ha un gruix de processament, sobretot de caràcter inferencial, propi del sistema central (no modular) que també es fa de manera obligatòria i automàtica. És imprescindible per a presentar aquesta objecció una nova apel·lació a la Pragmàtica.

3- Accessibilitat limitada del sistema central.

El sistema central no pot modificar els processos duts a terme dintre del mòdul lingüístic. Pensem que el sistema central sí pot fer-ho, per exemple modificant l'estructura jeràrquica o seqüencial del processos modulars en funció d'objectius cognitius.

4- Velocitat.

El mòdul lingüístic és molt veloç perquè no actua sobre ell el coneixement conscient ni el raonament. En primer lloc constatem la dificultat d'esbrinar en què es basa la mesura de la velocitat lingüística i que no és res més que una reformulació del ja clàssic problema d'establir les unitats de reconeixement. En aquest punt he utilitzat algunes dades dels nombrosos experiments de Núria Sebastián. A més hi ha un munt de

processos paralingüístics tan ràpids com el processament lingüístic com demostra l'efecte "còctel" o, novament, la inferència pragmàtica.

5- Encapsulament informatiu.

La informació que processa el mòdul lingüístic està estructurada en diversos estadis de representació. Aquests estadis són impenetrables cognitivament; no tenim consciència d'allò que succeeix dintre de cada un d'ells ni poden modificar-se "d'adalt abaix". Aquesta concepció del llenguatge potser val per a la percepció de la parla, però trontolla en aplicar-se a la producció, guiada com està per metes i objectius comunicatius evidentment conscients. En un capítol posterior hem mostrat que és possible també que els diferents processos lingüístics s'esdevinguin alhora, i que en algun moment es vegin influïts per altra tipus d'informació (visual, per exemple).

6- Superficialitat dels productes.

Els productes de sortida dels mòduls tenen una forma accessible al sistema central, en canvi, els intermitjos no li ho són. Seguint Karmiloff, creiem que aquesta forma superficial abans d'arribar al sistema central compta amb la possibilitat de ser traduïda a d'altres formes.

7- Arquitectura neuronal específica.

Un mòdul va lligat a l'existència de grups neuronals específics i localitzables. Després d'analitzar els diversos models explicatius, mostrem que l'especificitat neuronal és necessària però no suficient per al funcionament lingüístic i que cal tenir en compte, per exemple, sistemes sots-corticals.

8- Patrons de disfunció específics.

Les pautes de deteriorament selectiu demostren que, efectivament, els mòduls a més d'existir com a tals, estan estructurats en zones també estanques el deteriorament d'una de les quals pot no afectar al funcionament general del sistema. La literatura mèdica al respecte mostra que allò usual és l'acompanyament d'una disfunció amb una altra i que són rars els trastorns molt específics.

9- Seqüencialitat ontogènica.

El fet que el llenguatge s'adquireixi seguint unes etapes concretes en totes les llengües demostra que està determinat genèticament, però, a més, es dona el cas que el seu desenvolupament ha de ser independent respecte al d'altres sistemes. Constatem que l'adquisició del llenguatge no és tan unitària -diferència entre l'aparició de la capacitat decodificadora i la codificadora-, ni tan independent -sobretot pel que fa el component semàntic.

La successió de tesis i antítesis raonades sobre la modularitat esdevenen una síntesi en els dos darrers capítols. En el capítol segon, “La connexió matemàtica”, he intentat dibuixar, o més ben dit “desdibuixar”, els límits del mòdul lingüístic atenent a la seva connexió amb la matemàtica. Aquesta connexió és tripartita: el llenguatge com a àlgebra, la matemàtica com a forma de llenguatge i les possibles aplicacions de la teoria matemàtica del Caos a la definició de llenguatge.

La introducció del capítol fa esment al context teòric en què cal situar la concepció algèbrica del llenguatge; això és, la discussió Turing-Searle-Churchland sobre la Intel·ligència Artificial com a model realista del funcionament cerebral i el famós mite de l' “habitació xinesa”. He optat en la descripció algèbrica del llenguatge per les Gramàtiques Categoriales. Bàsicament aquesta decisió es deu a la seva fonamentació psicològica, filosòfica i matemàtica que creiem prou sòlida (en aquest apartat ens orientà T. Solias, bona coneixedora de les G.C.). La base filosòfica de les G. C. ens permet lligar-les amb la lògica per la consideració que fa dels functors

(funcions) i els arguments. D'aquí a la concepció algebàrica del llenguatge només hi ha un pas. Hem mostrat com les regles categorials estan donant bons resultats en la descripció del llenguatge natural des d'un punt de vista formal. Si aquesta "descripció" també esdevé "explicació realista", com apunten els treballs d'Steedman, tot porta a pensar que les computacions lingüístiques en estadis molt primerencs del processament són també computacions lògiques i, per tant, que el mòdul lingüístic comparteix en aquests estadis inicials mecanismes propis del sistema central. Hem tractat en aquest punt una concreció de les G. C. (aplicada a la morfologia) per demostrar el seu ús en els estadis inicials -formació derivativa de paraules-. Així mateix, seguint Solias, albirem els nous horitzons d'aquestes gramàtiques. Pel que fa la forma lingüística de la matemàtica m'he centrat principalment en l'adquisició dels conceptes numèrics, el seu lligam amb l'adquisició general del lèxic i també en l'estatus gramatical d'aquests. Si el càlcul aritmètic o la matemàtica més en general, conforma un mòdul apart ens trobem amb el problema de saber si els números i la semàntica de les operacions aritmètiques (bàsiques, com l'addició) són propis d'aquest mòdul o del lingüístic. Les "capacitats numèriques" i les "verbals" dels tests de la psicologia diferencial es barregen en la nostra concepció laxa de la modularitat. Però no solament des de l'aritmètica podem acostar-nos a la frontera, sinó també des de la topologia (Talmy).

El darrer apartat del segon capítol és l'esboç d'una via d'estudi relativament nova que pot servir per a explicar, de manera també matemàtica, formal, el funcionament del llenguatge: la teoria del Caos. Una teoria que pot donar compte de l'evolució de les llengües, matisar els estudis de probabilitat estadística (Zipf) o donar llum a determinats aspectes de la neurolingüística (Solé [1996]). Com demanava Serrano [1996], hem intentat esbrinar si el funcionament del llenguatge (del mòdul lingüístic) respon a unes lleis comunes a certes propietats físiques de l'Univers a través de la teoria de sistemes i la teoria matemàtica del Caos. Ho hem fet encetant l'estudi amb "l'arqueologia" de l'anomalisme lingüístic (Tusón); passant per la descripció dels elements comuns a la teoria del Caos (recursivitat, atractors, equacions quadràtiques, probabilística, entropia...) aplicats al

llenguatge natural, fins arribar als estudis de Freeman, Skarda i Edelman sobre el funcionament neuro-caòtic.

El tercer i últim capítol proposa difuminar el límit entre el llenguatge verbal i el no verbal a través del que anomeno “signes no verbals supramodulars”, com el soroll (Honkasalo) i els que Poyatos anomena “signes quasiparalingüístics”, com ara els gemecs i els riures. S’ha fet imprescindible, arribat a aquest punt, fer referència a classificacions ja tradicionals (Ekman i Friesen), però matisant-les i revisant-les. Els signes supramodulars no són els únics que ballen en el llindar lingüístic; comparteixen amb els signes no verbals convencionals una sèrie de trets que fan que els darrers no siguin només una traducció o una versió del llenguatge verbal -com ara la no discreció-. L’afirmació de Sandler sobre l’adaptació cognitiva que suposa el llenguatge de signes i els exemples que nosaltres proposem ens donen peu a pensar que o bé aquests signes pertanyen a un mòdul autònom o bé impliquen més aviat una difuminació del mòdul lingüístic tal com defensem en aquesta Tesi.

Aquestes penso que són les dades i els arguments necessaris per a defensar una concepció gradual, laxa, de la modularitat lingüística, de límits imprecisos, que no fa més que enriquir la imatge que poguem tenir del llenguatge humà.

5. BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, A. [1991]: *Psicopatología del lenguaje*. Vol. I. i II
Barcelona. PPU.
- AJDUKIEWICZ, K. [1935]: “Die syntaktische Konnexität”. *Studia
Philosophica*, 1, 1-27. Traducció a l’anglès de Horst Weber:
“Syntactic Connexion”, a: S. Mc Call (ed.) *Polish Logic 1920-
1934*. Oxford U. P., 1967: 207-231.
- ARACIL, Javier [a1986]: *Introducción a la dinámica de sistemas*.
Madrid. Alianza Editorial.
- ARACIL, Javier [b1986]: *Máquinas, sistemas y modelos*. Madrid.
Tecnos.
- ARETIO, Monica de., *et al.* [1994]: “El papel del cuerpo en el abordaje
de los trastornos de la comunicación y el lenguaje” *Rev.
Audiofonológica*. Gener-abril, 1994.
- ARISTÒTIL [a384-322 aC]: *Psicología*. Barcelona. Ed. Laia, 1981.
- ARISTÒTIL [b384-322 aC]: *Del sentido y lo sensible y de la memoria y
del recuerdo*. Buenos Aires. Aguilar, 1973.
- AUSTIN, J. L. [1961]: *Philosophical Papers*. Oxford U. Press.
Traducció castellana: “Ensayos filosóficos”. Madrid. *Revista de
Occidente*, 1975.
- BAARS, B. J. [1988]: *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge
University Press.
- BACH, Edmon [1981]: “Discontinuous constituents in generalized
categorial grammars”. *NELS* 11, 1-12.
- BADYG [1985]: Vegeu Yuste [1985].
- BAKER-SHENK, Charlotte [1984]: “Factors affecting the form of
question signals in ASL” *Current Issues in Linguistic Theory* vol.
53. Filadelfia. J. Benjamins Publishing Co.
- BANYARD, P., CASSELLS, A. *et al.* [1991]: *Introducción a los
procesos cognitivos*. Barcelona, Ed. Ariel. 1995.
- BAR-HILLEL, Yoshua [1953]: “A quasi-arithmetical notation for
syntactic description”. *Language*, 29, 47-58.
- BAR-HILLEL, Yoshua [1954]: “Logical syntax and semantics”,
Language, 30, 230-237.

- BARRAQUER, Lluís. [1986]: a SIGUAN [1986].
- BARTLETT, F.C. [1932]: *Remembering*. Cambridge. C. U. P.
- BARWISE, J, i COOPER R. [1991]: “Simple Situation Theory and its Graphical Representation. Working Version”. Article presentat a la *III Conference on Situation Theory and its Applications*. Kanagawa, Japó.
- BELINCHON *et al.* [1992]: *Psicología del lenguaje*, Madrid, Ed. Trotta.
- BERTALANFFY, L. [1976]: *Teoría general de los Sistemas*. Mèxic. FCEM.
- BLONDEL, Charles [1914]: *La Psycho-physiologie de Gall, ses idées directrices*. París, Librairie Félix Alcan.
- BONILLA, Sebastián [1991]: “Modelo de código, modularidad y explicación gramatical; modelo de inferencia, relevancia y explicación pragmática”. Dins: *Actes del VII Congrès de Llenguatges Naturals i Llenguatges Formals*. Barcelona. PPU. 1991.
- BREASTED, J. H. [1930]: *The Edwin Smith Surgical Papyrus*. Chicago. Univ. of Chicago Press.
- BRESNAN i KAPLAN [1982]: “Lexical-Functional Grammar: A Formal System for Grammatical Representation”. A: BRESNAN (comp) [1982]: *The Mental Representation of Grammatical Relations*. Cambridge, Mass.: MIT Press. pp. 173-281.
- BRUNER, J. S. [1983]: *Child's Talk: Learning to Use Language* N. Y.: Norton. Hi ha traducció castellana: *El habla del niño*. Barcelona, Paidós, 1990.
- BUNGE, M. [1979]: *A World of Systems*. Holanda. Reidel Dordrecht.
- CAPLAN, David [1987]: *Neurolinguistics and linguistic aphasiology*. C.U.P. (Trad. castellana: *Introducción a la neurolingüística y al estudio de los trastornos del lenguaje*. Madrid. Visor, 1992).
- CARLSON, G. N. [1985]: “Review of *Semantics and Cognition* by R. Jakendoff”, *Linguistics and Philosophy* nº 8. D. Reidel Publishing Company. pp. 505-519.

- CARRETERO, M. [1990]: “Prólogo”. A: FERNÁNDEZ, P. i RUIZ, M.: *Cognición y modularidad*. Barcelona. PPU.
- CARSTON, Robyn [1988]: “Lenguaje y cognición”. a *Panorama...*
- CEN [1993]: “Características básicas del desarrollo psicológico de los adolescentes”. *Temas Generales*, nº 4. Madrid, CEN, S. A. 1993.
- CHALMERS, A. F. [1976]: *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?*. Madrid. Siglo XXI, 1988. 7ª ed.
- CHANG C. C. i KEISLER, H. J. [1977]: *Model Theory*. Amsterdam. North Holland.
- CHARTERIS, J. *et al.* [1993]: “Structuring the Domain of Human Nonverbal Behavior: A Biological, Popperian Perspective from the Field of Human Movement Studies”. *Semiotica* vol 95 pp. 205-234. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.
- CHOMSKY, Noam [1957]: *Syntactic Structures*. La Haya: Mouton.
- CHOMSKY, Noam [1968]: *El lenguaje y el entendimiento*. Barcelona. Ed. Seix-Barral. Biblioteca Breve. 1986. 4ª ed. Aquest llibre correspon a l'edició anglesa: *Language and Mind* de 1968, a més de tres conferències que va fer Chomsky anteriorment el 1967 a Berkeley.
- CHOMSKY, Noam [1975]: *Reflexiones sobre el lenguaje*. Ariel, Barcelona, 1979.
- CHOMSKY, Noam [a1981]: “Principles and Parameters in Syntactic Theory”, a: HORNSTEIN i LIGHTFOOT (eds) [1981]: *Explanation in Linguistics*. Longman. Londres.
- CHOMSKY, Noam [b1981]: *Lectures on Government and Binding: The Pisa Lectures*. Foris, Dordrecht.
- CLAXTON, G. [1988]: *Grow Points in Cognition*. Londres. Routledge, 1988.
- COHEN, David [1996]: *El lenguaje secreto de la mente*. Ed. Debate / Círculo de lectores. Madrid, 1996.
- COLET, John [1996]: “Predation as predication: Toward a ecology of semiosis and syntax” *Semiotica* vol 109 pp. 221-235. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Mouton de Gruyter.

- COTS, J., NUSBAUM, L. PAYRATÓ, LI., TUSÓN, A. [1990]: “Conversa(r)”. *Rev. Caplletra*, nº 7, 1990, València.
- CRAIK, K. J. W. [1943]: *The Nature of Explanation*. Cambridge. C.U.P.
- CRAIK, K. J. W. [1948]: “Theory of the Human Operator in Control Systems: II. Man as an Element in a Control System”. *Brit. J. Psychol.*, 38.
- CRICK F. i KOCH, Ch. [1993]: “El problema de la consciencia”. *Mente y cerebro*. Libros de Investigación y Ciencia Barcelona, 1996. pp. 99-107.
- CUBÍ, Mariano [1849]: *Elementos de frenología, fisonomía i magnetismo humano en completa harmonía con la espiritualidad, libertad e inmortalidad del alma*. 2ª ed. Barcelona, Imp. Agustín Gaspar.
- CUBÍ, Mariano [1848]: *Polémica...* Barcelona, Imp. I. Tauló.
- CURTIS, Helena i BARNES, N. Sue [1985]: *Invitación a la Biología*. Madrid. Ed. Médica Panamericana, S. A. 5ª Ed. (traducció de la 5ª anglesa, 1995).
- CUTLAND, N. J. [1980]: *Computability. An Introduction to Recursive Function Theory*. Cambridge. C.U.P.
- DAMASIO i DAMASIO [1992]: “Brain and language”. *Scientific American*, 265, 88-95.
- DARWIN, Charles [1874]: *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex*. [Trad. cast a Madrid, EDAF, 1982, 10ª Ed].
- DAWKINS, Richard [1986]: *The Blind Watchmaker*, W. W. Norton & Co., Nova York, 1986.
- DAVIDSON, D. [1967]: “Truth and Meaning”. *Synthèse*.
- DAVIS, Flora [1971]: *La comunicación no verbal*. Madrid, 1976. Alianza Editorial. 22ª reimpressió de la 1ª ed.
- DEAÑO. A. [1986]: *Introducción a la lógica formal*. Madrid. Alianza Editorial.
- DESCARTES René [1641]: *Meditaciones metafísicas*. Madrid. Espasa-Calpe, 1986.

- DEVANEY, Robert L. [1990]: *Chaos, Fractals, and Dynamics*. Addison-Wesley P.C. Massachusetts.
- DIETRICK, Deborah [1994]: “Lenguaje de signos” Rev. *Fonoaudiológica*. Setembre-deseembre, 1994.
- DIVERSOS AUTORS (*Panorama...*) [1988]: *Panorama de la Lingüística moderna de la Universidad de Cambridge*. 4 vols. Madrid. Visor, 1992.
- EMMOREY, K. i FROMKIN, V. [1988]: “El léxico mental”. A: *Panorama...*
- ESCANDELL, M^a. V^a. [1993]: *Introducción a la Pragmática*. Ed. Anthropos-UNED. Madrid, 1993.
- FANO, Giorgio [1968]: *Neopositivismo, análisis del lenguaje y cibernética*. Ed. Redondo. Barcelona, 1972.
- FAUCONIER, Guy [1984]: *Espaces Mentaux*. París. Les Editions de Minuit.
- FERNÁNDEZ, P. i RUIZ, M. [1990]: *Cognición y modularidad*. PPU.
- FERNÁNDEZ, Marina i ANULA, Alberto [1995]: *Sintaxis y cognición*. Síntesis. Madrid, 1995.
- FERNÁNDEZ TRESPALACIOS, J. L. [1994]: *Introducción a la Psicología* Madrid, UNED, 1994. 3^a ed.
- FERNÁNDEZ TRESPALACIOS, J. L. [1986]: *Psicología General, I.*, Madrid. Gráficas Maravillas.
- FEYERABEND, Paul K. [1963]: “Mental Events and the Brain”. *The Journal of Philosophy*, 60.
- FEYERABEND, Paul K. [1970]: *Contra el método*. Barcelona. Ariel, 1987.
- FEYERABEND, Paul K. [1978]: *La ciencia en una sociedad libre*. Madrid, Siglo XXI. 1982.
- FILLMORE, Charles [1968]: “The Case for Case”. A: BACH E. i HARMS, R. T. [1968]: *Universals in Linguistic Theory*. Nova York. Holt. Rinehart and Winston.

- FILLMORE, Charles [1984]: "Lexical Semantics and Text Semantics"
J. E. Copeland (ed.) vol. 32 *Current Issues in Linguistic Theory*
vol. 110. Filadelfia. J. Benjamins Publishing Co.
- FILLMORE, Charles [1985]: "Frames and the Semantics of
Understanding" a: *Quaderni di semantica* Vol. VI n° 2,
Desembre, 1985.
- FINER, D. i ROEPER, T. [1989] "From cognition to thematic Roles: the
projection principle as an acquisition mechanism" a:
MATTHEWS, R. J. i DEMOPOULOS, W. (eds.) [1989]
Learnability and linguistic theory. Dordrecht: Kluwer Academic
Publishers. 177-210.
- FISHBACH, G. D. [1993]: *Vegeu Investigación y Ciencia...*
- FODOR, Jerry [1975]: *The Language of Thought*. Cambridge, MA:
Harvard University Press.
- FODOR, Jerry [1983]: *La Modularidad de la mente*. Madrid. Morata.
1986
- FODOR, Jerry [1986]: "Banish DisContent" a *Language, Mind and
Logic* J. Butterfield ed. Cambridge University Press, 1986.
- FODOR, Jerry [1987]: *Psychosemantics* Bradford Books/MIT Press,
1987.
- FODOR, Jerry i PYLYSHYN, Z. [1988]: "Connectionism and cognitive
architecture: A critical analysis". *Cognition* 28, 3-71.
- FREEMAN, Walter J. i SKARDA, A. [1987]: "How Brains make Chaos
in order to Make Sense of the World". *Behavioral and Brain
Sciences*, vol 10, n° 2, pp. 161-195.
- FREEMAN, Walter J. [1993]: "Fisiología de la percepción". *Vegeu:
Mente y cerebro*. Libros de Investigación y Ciencia...
- FUCHS, Samuel [1615]: *Metoposcopia el Ophtalmoscopia*. Belgio des
Zhiergartens, Theodosius Glaserus.
- GARCÍA BACCA, J. D. [1985]: *Necesidad y Azar*. Madrid. Anthropos.
- GARDNER, H. [1983]: *Frames of Mind: The Theory of Multiple
Intelligences*. N. Y. Basic Books.

- GARDNER, H. [1985]: *La nueva ciencia de la mente*. Ed. Paidós. Madrid, 1988.
- GARDNER, M. [1987]: *Test Figura/Palabra de Vocabulario Expresivo*. Argentina. Ed. Panamericana. 1987 (I)
- GARDNER, M. [1987]: *Test Figura/Palabra de Vocabulario Receptivo*. Argentina. Ed. Panamericana. 1987 (II)
- GARFIELD, J. L. [1987]: *Modularity in Knowledge and Natural-language Understanding*. The MIT Press.
- GARTON, A. F. [1992]: *Social Interaction and Development of Language and Cognition*. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. Hi ha traducció castellana: *Interacción social y desarrollo del lenguaje y la cognición*. Madrid. Paidós. 1994.
- GAZDAR, Gerald i Chris Mellish [1989]: *Natural Language Processing in LISP*, Addison-Wesley Publishing Company, Reading, MA.
- GAZZANIGA, Michael, S. [1998]: “Dos cerebros en uno”. *Investigación y Ciencia*, nº 264. De. Prensa Científica. Barcelona, 1998. pp. 14-20.
- GEIRSSON, H i LOSONSKY, M. eds. [1996]: *Readings in language and Mind*. Blackwell Publishers, Oxford.
- GEREZ, Pau [1993]: “Teoría del Caos y Teoría Lingüística”. Actes del IX Congrés de Llenguatges Naturals i Llenguatges Formals. Univ. Rovira i Virgili. PPU. 1993.
- GIVON, T. [1994]: “Isomorphism in the Grammatical Code” a: SIMONE, R. [1994].
- GLASER, R. [1988] “Las ciencias cognoscitivas y la educación”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL. núm. 1.
- GLEICK, James [1987]: *Caos*. Barcelona. Ed. Seix Barral. 1994. 2ª ed.
- GLEITMAN et al. [1988]: “El comienzo del aprendizaje del lenguaje: representaciones iniciales”. A: *Panorama...*
- GOMILA, A. [1992]: “El ‘Llibre de l’affatus’ de Ramon Llull: la idea de un sexto sentido”. *Actes del VIII Congrés Llenguatges Naturals i Llenguatges Formals* . PPU, Barcelona, 1992.

- GOODLUCK, H. [1991]: *Language Acquisition: a Linguistic Introduction*. Oxford, Basil Blackwell.
- GOLDMAN, A. I. [1993]: *Readings in Philosophy and Cognitive Science*. MIT Press.
- GRANDE M. P. [1990]: “La Psicología del Procesamiento de la Información: Una aproximación histórica”. A: FERNÁNDEZ, P. i RUIZ, M. [1990]: *Cognición y modularidad*. PPU. Barcelona.
- GRICE, H. P. [1957]: “Meaning”. *The Philosophical Review*. A: P. F. Strawson: *Philosophical Logic*. Oxford U. Press.
- GRIEVE, J. [1993]: *Neuropsicología para terapeutas ocupacionales* Ed. Médica Panamericana. Bogotá 1995.
- GRIMSHAW i ROSEN [1990]: “Knowledge and obedience: the developmental status of the binding theory” *Linguistic Inquiry* 21: 187-222 i GRODZINSKY i REINHART [1993]: “The innateness of Binding and Coreference” *Linguistic Inquiry* 24.
- GRODZINSKY i REINHART [1993]: “The innateness of Binding and Coreference” *Linguistic Inquiry* 24.
- HARMAN, Gilbert (ed.) [1993]: *Conceptions of the Human Mind*. Erlbaum ass. New Jersey.
- HARNISH R. i FARMER, A. K. [1984]: “Pragmatics and the Modularity of the Linguistic System”, *Lingua*, 63.
- HIERRO, J. [1980]: *Principios de Filosofía del Lenguaje*. Alianza, Madrid, 1986.
- HINTON, Geoffrey E. [1993]: “Redes neuronales que aprenden de la experiencia”. *Mente y cerebro*. Libros de Investigación y Ciencia Barcelona, 1996. pp. 91-98.
- HOLLANDER [1920]: *In Search of the Soul*. Nova York, E. P. Dutton.
- HOLLAND, J. H. *et al.* [1986]: *Induction: Processes of Inference, learning and Discovery* Cambridge, MA: The MIT Press.
- HONKASALO, Antero [1996]: “Environmental noise as a sign”. *Semiotica* vol. 109, pp. 29-39. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.

- HUGUET *et al.* [1998]: “Las funciones del lenguaje egocéntrico: una revisión de la dialéctica Piaget/Vygotsky”. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología*, vol XVIII nº 3. Editorial Masson, Madrid.
- HYAMS, N. M. [1991]: “The Genesis of Clausal Structure”. ms. de propera publicació dins Meisel, J. (ed.) *The Acquisition of Verb Placement*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Investigación y Ciencia* (diversos autors) [1997]: “Misterios de la física cuántica”. Col. “Temas”, nº 10. Ed. Prensa Científica S. A. Barcelona.
- IMBERT, M. [1988]: “Las neurociencias cognoscitivas”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL. núm. 1.
- IRIARTE, M. de. [1948]: *El Dr. Huarte de San Juan y su ‘Examen de Ingenios’*. *Contribución a la Historia de la Psicología diferencial*. Madrid.
- ISRAEL, David [1984]: “On interpreting semantic network formalisms” *International Journal of Computers and Mathematics*. Citat a PYLYSHYN [1984].
- IZA MIQUELEIZ, Mauricio: “Representación de las Redes Semánticas en los modelos neuronales”. *Butlletí nº 12 de la SEPLN*. Barcelona, 1992.
- JAKENDOFF, Ray [1972]: *Semantic Interpretation in Generative Grammar*. MIT Press, Cambridge Mass.
- JAKENDOFF, Ray [1975]: “Morphological and Semantic Regularities in the Lexicon”. *Language*, Vol. 51, nº 3.
- JAKENDOFF, Ray [1985]: *Semantics and Cognition*. MIT Press.
- JAKENDOFF, Ray [1987]: “The Status of Thematic Relations in Linguistic Theory”. a: *Linguistic Inquiry*., 18 - 3.
- JAKENDOFF, Ray [1989]: “What is a Concept, that Person May Grasp It?” a: *Mind and Language*, vol. 4. (1 i 2). 1989.
- JAKENDOFF, Ray:[1990] *Languages of the Mind*. Cambridge Mass MIT Press.

- JAKENDOFF, Ray [1990]: *Semantic Structures* MIT Press. Cambridge Mass.
- JIMÉNEZ, J. A. i GUIRAO, J. M, [1995]: “Sobre la naturaleza de la información lingüística y la relación entre las Gramáticas Catoriales y las Gramáticas Independientes de Contexto”. *Boletín 17 de la SEPLN* setembre de 1995. (Actes de l’XI Congrés). pp. 142-157.
- JOHNSON-LAIRD, P. N.[1981]: “Modelos mentales en Ciencia Cognitiva”. Dins NORMAN, D. [1981]: *Perspectivas de la Ciencia Cognitiva*. Barcelona. Paidós, 1981. Cap. 7.
- JOHNSON-LAIRD, P. N. [1988]: “La representación mental del significado”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988, vol. XL. núm. 1.
- JOURNET, Guy [1972]: *La mano y el lenguaje*. Herder, Barcelona, 1984.
- JUNYENT, Carme [1993]: *Las lenguas del mundo*. Ed. Octaedro. Barcelona, 1993.
- KAMII, C. [1982]: *El número en la educación preescolar*. Visor, Madrid, 1992.
- KAMP, H. [1984]: “A Theory of Truth and Semantic Representation”. A: J. GROENENDIJK et al. (eds.): *Truth, Interpretation and Information*. Dordrecht: Foris.
- KANT, Immanuel [1787]: *The Critique of Pure Reason*. Londres: Dent. 1934.
- KARMILOFF [1992]: *Más allá de la Modularidad*. Alianza Psicología Minor, Madrid, 1994.
- KEMPSON, Ruth M. [1988]: “Logical form: the grammar cognition interface”. a: *J. Linguistics* , 24.
- KEMPSON, Ruth M. (ed.) [1988]: *Mental Representations: The interface between Language and Reality*. Cambridge University Press.

- KEMPSON, Ruth M. [1991]: "Theories of Language and Mind. Where we are". A: *Language and Cognition: a Licensing Grammar*. SOAS, Londres.
- KITTREDGE i LEHERBERGER [1982]: *Sublanguage. Studies of Language in Restricted Semantic Domains*. N. Y. W. de G.
- KLIMA, E. i BELLUGI, U., [1979]: *The signs of Language*. Harvard University Press.
- KNAP, M. L. [1980]: *La comunicación no verbal*. Barcelona, Paidós.
- KUHN, Thomas [1962]: *La estructura de las revoluciones científicas*. Mèxic. Fondo de Cultura Económica. 1971
- LAKOFF, George [1986]: "Cognitive Semantics". Manuscrit del *Cognitive Science Program*. Institute of Cognitive Studies. University of California at Berkeley.
- LAKOFF, George i JOHNSON, Mark [1980]: *Metáforas de la vida cotidiana*. Madrid. Cátedra. 1995.
- LAMBEK, J. [1993]: "Production Grammars Revisited". *Linguistic Analysis* 23:205-225 1993.
- LECOMTE, Alain [1994]: "A Linear-Logic approach to some Syntactico-Semantic phenomena in Romance Languages". A: *Actas del X Congreso S.E.P.L.N. Còrdova*, 1994.
- LEVELT [1989]: *Speaking: from intention to articulation*. Cambridge MIT Press
- LEWICKI, P. [1986]: *Nonconscious Social Information Processing*. New York: Academic Press.
- LEWIS, D. [1969]: *Convention*. Harvard U. Press.
- LEWIS, D. [1972]: *Semantics of Natural Language*. Reidel, Dordrecht, 1972.
- Libros de Investigación y Ciencia*. "Función cerebral". Barcelona. Ed. Prensa Científica S. A. 1991.
- Libros de Investigación y Ciencia*: "Mente y Cerebro". Barcelona. Ed. Prensa Científica S. A. 1993.

- LOMOV, Boris F. [1988] “Las ciencias cognoscitivas y el problema de las relaciones mente-cuerpo” a: *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988, vol. XL. núm. 1.
- LURIA, A. R. [1979]: *Conciencia y lenguaje*. Madrid. Visor, 1984.
- MANZANO, M. [1989]: *Teoría de modelos*. Madrid. Alianza Editorial.
- MAGNO, E. i POGGI, I. [1994]: “Creative Iconic Gestures: Some Evidence from Aphasics” (pp. 257-275) a: SIMONE, R. [1994].
- MARCUS S. *et al.* [1966]: *Introducción en la lingüística matemática*. Barcelona. Teide. 1978.
- MARSLEN-WILSON i TYLER [1981]: “Central Processes in Speech Understanding”. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*. 295: 317 - 322.
- MARSLEN-WILSON i TYLER [1987] A: GARFIELD [1987].
- MARTÍ, M. A. (*et al.*): “ A Classification of Spanish Psychological Verbs” *SPELN*, nº 20. Juny de 1997. p. 45 i ss.
- MATTOS Pimenta Parente, M. A. de i ROCH Lecours, A. [1988]: “ La influencia de los factores culturales en la neuropsicología y la neurolingüística”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL. núm. 1.
- MAY, R. [1985]: *Logical Form; Its Structure*. MIT, Cambridge Press.
- MAYER, Juan [1822]: *Esposición del sistema del doctor Gall sobre el cráneo...* Barcelona, Impr. de la vda. e hijos de D. Antonio Brusi.
- MAYOR, J. i PINILLOS, J. L. [1991]: *Comunicación y Lenguaje*. Alhambra Universidad. Madrid, 1991.
- MAYOR, J. [1991] “La actividad lingüística entre la comunicación y la cognición” (pp. 3 - 204) a: MAYOR, J i PINILLOS, J. L. (eds.) [1991] *Comunicación y Lenguaje*. Madrid. Alhambra Universidad. 1991.
- MEHLER i DUPOUX [1988]: “El desarrollo: ¿una cuestión de propiedades o de evolución?”. a: *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL. núm. 1.
- MEHLER, J. *et al.* [1990]: *Nacer sabiendo*. Alianza Editorial. Madrid, 1992.

- MILLER, G. A. [1956]: "The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information". *Psychological Review*, 63. pp. 81-97.
- MILLER, G. A. [1981]: *Lenguaje y habla*. Madrid. Alianza Psicología. 1991.
- MINSKI, M. L. [1975]: "A Framework for representing knowledge". *Psychology of Computer vision*. Mc. Graw Hill.
- MONTAGUE, Richard [1970]: "English as a Formal Language". *Linguaggi nella società e nella tecnica*. Edizioni di Comunità. Milan. Citat a DOWTY et al. [1981]: *Introduction to Montague Semantics*. D. Reidel Co.
- MONTOLÍO Estrella [1992]: "Los conectores discursivos: acerca de *al fin y al cabo*" Actes del VIII Congrés Llenguatges Naturals i Llenguatges Formals . PPU, Barcelona, 1992.
- MORALES, J. F. [1990]: *Metodología y teoría de la psicología*. Manuales UNED.
- MORRILL, Glynn [1992]: "Type-logical Grammar". Report LSI-92-5-r. U.P.C. Fac. d'Informàtica, 1992.
- MORRILL, Glynn [1992]: "Type Systems for Natural Language Analysis". Apunts del curs de Doctorat de *Ciència Cognitiva i Llenguatge*. UPC, 1992.
- MOSEKILDE, E., ARACIL, J. i ALLEN, P. [1988]: "Inestabilities and Chaos in Nonlinear Dynamic Systems". *System Dinamic Review* 4 (1) 14-55.
- MOSTERÍN, J. [1984]: *Conceptos y teorías en la Ciencia*. Madrid, Alianza. 2ª ed.. 1987.
- MOUGEON, R. et al. (ed.) [1984]: "Is Child Language a Possible Source of Linguistic Variation?". *Current Issues in Linguistic Theory* vol. 53. Filadelfia. J. Benjamins Publishing Co.
- Mundo Científico (La Recherche)*. nº 184, nov. 1997. pg. 902-903.
- NAVARRO, Isabel [1995]: Comunicació personal.
- NAVEIRA, L. et al. [1994]: "Codificación semántica del lenguaje en el niño" a: *Rev. Fonoaudiológica* Setembre-desembre, 1994.

- NEVILLE, H. J. *et al.* [1992]: “Fractionating language: Different neural subsystems with different sensitive periods”. *Cerebral Cortex*, 2.
- NEWELL, A. i SIMON, H. [1956]: “The Logic Theory Machine”. A: FEIGENBAUM i FELDMAN (eds.): *Computers and Thought*. McGraw-Hill.
- NIETO, Manuel (selecció i introducció) [1991]: Vegeu: *Libros de Investigación y Ciencia*: “Función cerebral”....
- OEHRLE, Richard [1988] editor: *Categorial Grammars and Natural Language Structure*. Deirdre Reidel Publishing Co. Holanda, 1988.
- ORTIZ, Tomás [1995]: *Neuropsicología del lenguaje*. Madrid, CEPE. 1995.
- PADDEN, Carol A. [1986]: “La teoría gramatical y los lenguajes de signos”. a: NEWMeyer, F. (ed.): *Panorama de la Lingüística Moderna de la Universidad de Cambridge*.
- PALLIER, Ch. *et al.* [1993]: “Attentional Allocation within the Syllabic Structure of Spoken Words”. A: *Journal of memory and Language* 32.
- PARÍS, Carlos [1952]: *Física y Filosofía*. Madrid. C.S.I.C.
- PAZOS LOCKHARD, H. [1992]: “Indecibilidad en Lenguaje Natural - de Epiménides a Gödel-” a Carlos Martín Vide ed. Actas del VIII Congreso de Lenguajes Naturales y Lenguajes Formales. Barcelona.
- PEARSON, Charls [1991] “An application of the Universal Sign Structure Theory to Understanding the Modes of Reasoning”. Rev. *Semiotics*. 1991.
- PENROSE, Richard [1991]: *La nueva mente del emperador*. Madrid, Biblioteca Mondadori, 1991.
- PEÑA, J. i BAGUNYÀ, J. [1988]: “Bases anatomo-funcionals del llenguatge: un model avançat”. *Revista Límits*, nº 4, maig de 1988.
- PERELLÓ i FRIGOLA [1987]: *Lenguaje de signos manuales*. Barcelona. Editorial Científico-Médica. 1987.

- PIAGET, Jean [1972]: “Intellectual Evolution from Childhood to Adolescence”. *Human Development*, nº 15.
- PIAGET, Jean: *La representación del mundo en el niño*. Eds. Morata, S. A. Madrid, 1981.
- PIAGET, Jean i INHELDER, B.: *Psicología del niño*. Ed. Ediciones Morata, S. A. Madrid, 1984.
- PIAGET, Jean [1973]: *Introduction à l'Epistemologie Génétique*. Paris: PUF.
- PINKER, Steven [1990]: “Language Acquisition” dins Osherson, D. N.: *Language: An Invitation to Cognitive Science*. MIT Press, 1991. pg. 199-240.
- PINKER, Steven [1994]: *The Language Instint*. N. Y. Morrow. (Hi ha traducció castellana a: Alianza Universidad, col. Psicología Minor. Madrid, 1995.
- PISONI, B. [1987]: “Acoustic-phonetic representations in word recognition”. A: FRAUENFELDER U. H. i TYLER L. K. (eds) *Spoken Word Recognition*, Cambridge, The MIT Press.
- POLLARD C. i SAG, I. A.: “Agreement, Binding and Control”. IBSS2. Esborrany dels autors, del 24 de juny de 1991.
- POYATOS, Fernando [1993]: “The Many Voices of Laughter: A new Audible-visual Paralinguistic Approach”. *Semiotica* vol 93 pp. 61-82. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.
- POYATOS, Fernando [1986]: a SIGUAN [1986].
- PREWITT, Terry [1991]: “Geometry and the Hidden Algorithm of Discourse”. *Rev. Semiotics*. 1991.
- PRIGOGINE, Ilya [1980]: *Physique, Temps et Devenir*. París. Masson.
- PRIGOGINE, Ilya [1983]: *La nueva alianza*. Madrid. Alianza Editorial.
- PRIGOGINE, Ilya [1993]: *Las leyes del caos*. Barcelona Ed. Mondadori., 1997.
- PULVERMÜLLER, F. i SHUMANN J. H. [1994]: “Neurobiological Mechanisms of Language Acquisition” *Language Learning* 44:4. Desembre de 1994. pp. 681-734.

- PUTNAM, Hillary [1961]: “Algunos problemas de la Teoría de la Gramática”. A: HARMAN, G. [1974]: *Sobre Noam Chomsky: Ensayos críticos*. Madrid. Alianza Universidad, 1981.
- PYLYSHYN, Zenon W. [1984]: *Computation and Cognition: Toward a Foundation for Cognitive Science*. The M.I.T. (trad. castellana: *Computación y Conocimiento*. Madrid. Ed. Debate, 1988).
- QUILLIAN, M. R. [1968]: “Semantic memory”, a: *Sem. Inf. Processing*. C. MIT.
- RAO, Shobini L. [1988]: “Las ciencias cognoscitivas y la psicolingüística”. *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL. núm. 1.
- ROBINSON, PHILLIP R. [1987]: *Aplique Turbo Prolog*. Madrid. Mc Graw-Hill (1988)
- ROEPER, Thomas [1988]: “Grammatical Principles of First Language Acquisition: Theory and Evidence”, dins Newmeyer, F. J. (ed.) *Linguistics: the Cambridge Survey, II. Linguistic Theory: Extensions and Implications*, Cambridge University Press. pp. 35-53.
- ROMERO, E. [1994]: “A Mathematical Model of Metaphor”. Abstract del I International Conference in Mathematical Linguistics.
- RONDAL [1996]: “La modularidad del lenguaje” dossier del cicle de conferències a la Universitat Blanquerna organitzades pel ISEP.
- RORTY, Richard [1979]: *La Filosofía y el espejo de la naturaleza*. Madrid. Cátedra, 1989.
- RORTY, Richard [1991]: *Objectivity, Relativism and Truth*. Cambridge. C.U.P.
- ROSENZWEIG i LEIMAN [1989]: *Psicología Fisiológica*. McGraw-Hill, Inc., Madrid, 1995. 2ª ed.
- RUMELHART i McCLELLAND [1986]: *Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition*. Cambridge, Mass. The MIT Press.
- SACKS, Oliver [1995]: *Un antropólogo en Marte*. Anagrama. Barcelona, 1997.

- SACKS, Oliver [1989]: *Vejo una voz*. Anagrama. Barcelona, 1992.
- SALGUERO, José [1991]: *Árboles semánticos para lógica modal con algunos resultados sobre sistemas modales*". Tesi Doctoral Universitat de Sevilla.
- SANDLER, Wendy [1993]: "Sign language and modularity". Rev. *Lingua* 89. 315-351. Holanda.
- SANDLER, Wendy [1995]: Comunicació personal.
- SAUSSURE, Ferdinand de. [1916]: *Curso de Lingüística General*. Madrid, Akal Universitaria, 1980.
- SCALISE Sergio [1985]: *Morfología Generativa*. Alianza Universidad Textos. Madrid, 1987.
- SCHACHTER, Paul [1985]: "Lexical Functional Grammar as a model of linguistic competence" a: *Linguistic and Philosophy*. vol 8, nº 8, nov. 1985. D. Reidel Publishing Co.
- SCHERER, K. i EKMAN, P. [1985]: *Handbook of Methods in Nonverbal Behavior Research*. Cambridge. CUP.
- SCHILD, Herbert [1987]: *Turbo Prolog. Programación avanzada*. Madrid. McGraw-Hill (1988).
- SHIFRIN, D. [1986]: "El análisis de la conversación" a: NEWMAYER, F. (ed.): *Panorama de la Lingüística Moderna de la Universidad de Cambridge*.
- SEARLE, John [1996]: "Dos biólogos y un físico en busca del alma". *Mundo científico (La Recherche)* nº170 Ed. Fontalba S. A. pp. 654-669. Barcelona
- SEARLE, John [1992]: *The rediscovery of the Mind*. Cambridge, MA: MIT.
- SEBASTIÁN, Núria [1993]: *La segmentació de la parla*. Mss. de la Fac. de Psicologia de la Universitat de Barcelona.
- SELLS, P. [1985]: *Teorías sintácticas actuales*. Barcelona. Teide, 1989.
- SERRA, M. i VILA, I. [1986]: "Panorama histórico de la psicolingüística". A: SIGUÁN, M. [1986]: *Estudios de Psicolingüística*. Madrid. Pirámide.

- SERRANO, Carrasumada. [1993]: *Problemas aritméticos verbales de adición y substracción: análisis del proceso de resolución de deficientes auditivos* Treball d'investigació de la Facultat de Psicologia de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- SERRANO, Carrasumada [1994]: "La comprehension de lecture des eleves sourds influe-t-elle sur le niveau de resolution des problemes arithmetiques verbaux?" *Colloque International de Communication prélinguistique et linguistique chez l'enfant*. Université René Descartes, Paris.
- SERRANO, Sebastià [1975]: *Elementos de lingüística matemática*. Barcelona. Anagrama.
- SERRANO, Sebastià [1980]: *Signes, llengua i cultura*. Barcelona, Eds. 62.
- SERRANO, Sebastià [1984]: *De l'amor als signes*. Barcelona. PPU.
- SERRANO, Sebastià [1996]: *Cap a una lògica de la seducció*. EUB; PPU. Barcelona, 1996.
- SHANNON, C. E. [1948]: "Mathematical Theory of Communication". *Bell Sys. Tech. Jour.*, 27. pp. 479-523.
- SHAUMYAN, S. [1984]: "Semiotic Laws in Linguistics and Natural Science". *Current Issues in Linguistic Theory*. vol. 32. Filadelfia. J. Benjamins Publishing Co.
- SHEERER, Eckhart [1988]: "Contribución a la historia de las ciencias cognoscitivas" *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL.
- SHIEBER, S. M. [1986]: *Introducción a los formalismos gramaticales de unificación*. Barcelona. Teide, 1989.
- SCHIFF, S. J. *et al.* [1994]: "Controlling chaos in the brain". *Nature*, nº 370. pp. 615 i ss.
- SHINKE-LLANO, L. [1993]: "On the Value of a Vigotskian Framework for SLA Theory and Research". *Language Learning* 43:1. Març, 1993.
- SIGUÁN, M. (coord.) [1986]: *Estudios de psicolingüística*. Madrid, Pirámide, 1986.

- SIMONE, Raffaele (ed.) [1994]: “Iconicity in Language”. *Current Issues in Linguistic Theory* vol. 110. Filadelfia. J. Benjamins Publishing Co.
- SMOLENSKY, P. [1988]: “On the Proper Treatment of Connectionism” *The Behavioral and Brain Sciences*. 11, 1-74.
- SOLÉ, R. V. *et al.* [1996]: *Orden y Caos en sistemas complejos*. Edicions UPC. Col. Politext, 47. Barcelona, 1996.
- SOLER, M^a. D. i PEÑA, J. [1991]: “La Frenologia y sus glorias: la ‘harmonizatividad’ como esencia del hombre”. Ponència presentada al *II Simposium de Neuropsicologia de Barcelona*, 10-11 de juny de 1991.
- SOLIAS, M^a Teresa [1996]: *Gramática Categorial; modelos y análisis*. Ed. Síntesis. Barcelona, 1996.
- SOLIAS, M^a Teresa [1998]: Comunicació personal.
- SPERBER, Dan i WILSON, Deirdre [1986]: *Relevance. Communication and Cognition*. Londres. Basil Blackwell.
- SPERBER, Dan i WILSON, Deirdre [1988]: “Representation and Relevance” i “Inference and Implicature” a: Kempson, R. M. (ed.) [1988]: *Mental Representation: the interface between language and reality* Cambridge University Press.
- SPERBER, Dan i WILSON, Deirdre [1990]: “Linguistic Form and Relevance”. Ms del University College.
- SPERBER, Dan i WILSON, Deirdre [1991]: “Retórica y pertinencia”. *Revista de Occidente*. Gener, 1991.
- STEEDMAN, Mark [1982]: “On the order of Words”; *Linguistics and Philosophy*, 4, 517-558.
- STEEDMAN, Mark [1985]: “LFG and Psychological Explanation”. *Linguistics and Philosophy*, vol 8, nº 3. 359-385.
- STEEDMAN, Mark [1987]: A Garfield ed. [1987].
- STOKOE, W. C. [1995]: “Hands, Language and gestures” *Semiotica* vol 104 pp. 217-224. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.

- TALMY, Leonard [1987]: "The Relation of Grammar to Cognition". Ms.
- TARSKY, A. [1936]: *Logic, Semantics, Metamathematics*. Oxford. U. Press. 1956.
- TARSKY, A. [1944]: "The Semantic Conception of Truth and the Foundation of Semantics" *Philosophy and Phenomenological Research* 4.
- TER MEULER, Alice G. B. [1994]: "Representing meaning: Magic or Logic?". A: *Semiotica* 99. -1/2.
- THOM, René [1977]: *Stabilité Structurelle et Morphogènesis*. París. Inter Editions.
- THOM, René [1990]: *Semio Physics: a Sketch*. Redwood City CA: Addison-Wesley Publishing Co., Inc.
- TORRE, E. [1977]: *Ideas lingüísticas y literarias del Dr. Huarte de San Juan*. Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Sevilla, 1977.
- TUITE, K. [1993]: "The production of gesture" *Semiotica* vol. 93 pp. 83-105. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.
- TURING, Allan [1936]: "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungs Problem". A: *Proceedings of the London Mathematics Society, Series 2*, 42. pp. 230-265.
- TUSÓN, Jesús [1982]: *Aproximación a la Historia de la Lingüística*. Ed. Teide. Barcelona, 1987 (2ª ed.).
- TUSÓN, Jesús [1986]: *El luxe del llenguatge*. Barcelona. Empúries.
- TYLER B.: [1992]: "Philosophy of Language and Mind, 1950-1990". *Philosophical Review*, nº 101.
- YANGUAS, Angel [1991]: "Gramática Categorial", a: *Actes del VII Congrés de Llenguatges Naturals i Llenguatges Formals*. Vic, 1991. Martín Vide ed.
- Y'DEWALLE, G. et al. [1988]: "La Inteligencia Artificial, la obtención del conocimiento y el estudio de la Inteligencia humana". a: *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Barcelona. Març, 1988 vol. XL. núm. 1.

- YUSTE, C. [1995]: *BADyG: Bateria aptitudes diferenciales y generales*. Madrid, CEPE, 1995. 3ª reed.
- VARELA, F. J. [1988]. *Conocer. Las ciencias cognitivas: tendencias y perspectivas. Cartografía de las ideas actuales*. Barcelona, Gedisa, 1996.
- VERDEJO, Felisa [1977]: Entrevista publicada al *País Semanal*, nº 1.098. Madrid, 12-X-1997. pg. 56.
- VIOLI, P. [1996]: "Semiotics and Cognitive Science. A time to meet?". *Semiotica* vol 110 pp. 157-170. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.
- VYGOTSKY, L. S. [1934]: *Thought and Language*. Cambridge: MIT Press. Hi ha traducció castellana: *Pensamiento y lenguaje*, Barcelona. Pléyade, 1973.
- WAGENSBERG, Jorge. ed. [1986]: *Proceso al azar*. Barcelona, Tusquets editores. Col. Metatemas, nº 12. 1996, 2ª ed.
- WEAVER, W. i SHANNON, C. E. [1949]: *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana: The University of Illinois Press.
- WIENER, N. [1948]: *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, Mass. The MIT Press.
- WIERZBICKA, Anna [1995]: "Kisses, Handshakes, Bows: The Semantics of Nonverbal Communication". *Semiotica* vol 103 pp. 207-291. SEBEOK, T. A. (ed). Berlín. Ed. Walter de Gruyter.
- WILLIAMS, E. [1981]: "Argument Structure and Morphology". *The Linguistic Review*, 1.
- WYNN, K.[1990]: "Children understanding of counting". *Cognition*, 35.
- ZEEMAN, E. C. [1977]: *Catastrophe Theory*. N. Y. Addison-Wesley.
- ZEKI, Semir [1995]: *Una visión del cerebro*. Barcelona, Ed. Ariel.
- ZUBER, Richard [1991]: "On linguistic and analytic truths". *Proceedings of the First World Conference on the Fundamentals of Artificial Intelligence*. Paris, 1991.
- ZUBER, Richard [1990]: "Negated Beliefs and Non-monotonic Reasoning". A: TSOHATTZIDIS ed. [1990]: *Meanings and*

prototipes: Studies on Linguistic Categorisation. Routledge,
Londres.

