



# Sobre complexitat gramatical i complexitat de processament<sup>1</sup>

**Jordi Fortuny Andreu**

Universitat de Barcelona. Departament de Filologia Catalana  
fortuny.jordi@gmail.com

Recepció: 15/03/2013, acceptació: 13/06/2013

**Resum:** En aquest article revisem breument una qüestió central de la lingüística teòrica actual: ¿fins a quin punt els mecanismes subjacents al coneixement lingüístic són independents dels mecanismes involucrats en el processament del llenguatge? Per articular una resposta mínimament fonamentada i detallada d'aquesta qüestió, il·lustrem alguns fenòmens referents a la minimització de la complexitat gramatical i d'altres referents a la minimització de la complexitat de processament. Finalment, presentem una sèrie d'arguments segons els quals no podem reduir les restriccions de complexitat gramatical a restriccions de complexitat de processament, ni viceversa, tot i que deixarem com una pregunta oberta si una teoria unificadora és possible.

**Paraules clau:** ciclicitat successiva, incrustació al centre múltiple, complexitat sintàctica

## Sobre complejidad gramatical y complejidad de conocimiento

**Resumen:** En este artículo revisamos brevemente una cuestión central para la lingüística teórica actual: ¿hasta qué punto los mecanismos subyacentes al conocimiento lingüístico son independientes de los mecanismos involucrados en el procesamiento del lenguaje? Para articular una respuesta mínimamente fundamentada y detallada de esta cuestión, ilustramos algunos fenómenos referentes a la minimización de la complejidad gramatical y otros referentes a la minimización de la complejidad del procesamiento. Finalmente, presentamos una serie de argumentos según los cuales no podemos reducir las restricciones de complejidad gramatical a restricciones de complejidad de procesamiento, ni viceversa, aunque dejaremos como una pregunta abierta si una teoría unificadora es posible.

**Palabras clave:** ciclicidad sucesiva, incrustación al centro múltiple, complejidad sintáctica

---

<sup>1</sup> Aquest treball l'han subvencionat el projecte de recerca FFI2011-23356 del Ministeri de Ciència i Innovació i s'ha dut a terme amb el suport del Comissionat per a Universitats i Recerca del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa de la Generalitat de Catalunya i de la Unió Europea. Agraïxo a Adriana Fasanella la seva ajuda en el desenvolupament d'aquest article.

**Abstract:** In this note we briefly review a central question for current theoretical linguistics: ¿to what extent are the mechanisms underlying linguistic knowledge independent of those mechanisms involved in language processing? In order to articulate a minimally solid and detailed answer to this question, we illustrate some patterns related to grammatical complexity minimization and other patterns related to processing complexity minimization. Finally, we present some arguments according to which it is not possible to reduce grammatical complexity restrictions to parsing complexity restrictions, and vice versa. Nonetheless, we will leave as an open question whether a unifying theory is possible.

**Key words:** successive cyclicity, multiple center-embedding, syntactic complexity

### 1. GRAMATICALITAT, INTERPRETABILITAT I PROCESSABILITAT

L'habilitat d'identificar certes seqüències de paraules com a *gramaticals* i *significatives* forma part del coneixement que tot parlant té de la seva pròpia llengua. Per exemple, la seqüència de paraules

- (1) Crec que en Pere ha perdut el tren

seria considerada tant *gramatical* com *significativa* per la gran majoria de catalanoparlants. Quan diem que una seqüència de paraules és *gramatical* volem dir simplement que és ben formada gramaticalment. Quan diem que una seqüència de paraules és *significativa* per a un parlant volem dir que aquest parlant és capaç d'assignar-li significat.

Es fàcil observar que les propietats de ser gramatical i de ser significatiu no són idèntiques. El lingüista nord-americà Noam Chomsky va fer servir l'oració següent per il·lustrar aquesta distinció:

- (2) Colorless green ideas sleep furiously (Les idees verdes incolores dormen furiosament)

En efecte, (2) és ben formada gramaticalment, ja que no viola cap regla gramatical de l'anglès, tot i que difícilment serem capaços d'assignar-li una interpretació semàntica.

A continuació podem veure que les dues oracions gramaticals (1 i 2) es poden convertir en no gramaticals (o agramaticals) si n'alterem l'ordre de les paraules:<sup>2</sup>

- (3) a. \*Tren el crec Pere que perdut en ha  
b. \*Furiously sleep ideas green colorless

Hi ha altres seqüències de paraules que, tot i ser gramaticals i tenir un significat absolutament clar, són difícils de processar, com per exemple les oracions anomenades *garden path*. Considerem la seqüència següent de paraules del català (Joana Rosselló, comunicació personal):

- (4) Hem de redefinir les tendències cap a la dreta cap a l'esquerra

Si llegim aquesta seqüència d'esquerra a dreta (o si ens imaginem com la processaria un oient en sentir-la), ens adonarem que tendim preferentment a interpretar el sintagma

<sup>2</sup> Com és habitual, posem un asterisc al davant d'una seqüència de símbols per indicar que és agramatical. A (5) indiquem amb l'asterisc preposat precisament a *cap a l'esquerra* que l'anàlisi adoptada no ens permet analitzar aquest sintagma preposicional, per la qual cosa (5) esdevé agramatical.

preposicional *cap a la dreta* com a modificador del verb *redefinir*. Ara bé, quan arribem al sintagma preposicional *cap a l'esquerra*, ens adonem que la nostra primera anàlisi sintàctica de la subseqüència *hem de redefinir les tendències cap a l'esquerra* no ens permet interpretar la seqüència (4). Com a conseqüència, hem de descartar aquesta primera anàlisi, esbossada a (5), i seleccionar l'anàlisi (6), segons la qual *cap a la dreta* és un modificador del nom *tendències* (especifica un tipus de tendències) i *cap a l'esquerra* és un modificador del verb *redefinir*.

(5) Hem de [redirigir [les tendències] ] [cap a la dreta] \*[cap a l'esquerra]

(6) Hem de [redirigir [les tendències [cap a la dreta] ] [cap a l'esquerra] ]

En general, podem dir que les oracions garden path són un epifenomen de (i) l'existència d'ambigüitat en les llengües naturals i del fet que (ii) les múltiples interpretacions d'una seqüència ambigua poden seguir una distribució de probabilitat no uniforme (segons la qual algunes interpretacions són més probables que les altres).

Observeu que (4) és una oració garden path per motius sintàctics: podem assignar més d'una anàlisi sintàctica a una subseqüència de (4). És interessant notar que hi ha oracions garden path que tenen un origen fonològic. Considereu, per exemple, l'oració següent (Joan Mascaró, comunicació personal):

(7) Els reis Joan Carles i Sofia

Com a conseqüència de l'esborrament de les dues ocurrències del morfema de plural -s sufixades al nom *rei* i a l'article *el*, un procés fonològic que es produeix de manera sistemàtica en català, l'oració escrita (7) es pronuncia igual que l'oració escrita (8).

(8) El rei Joan Carles i Sofia

Dit d'altra manera, les oracions (7) i (8) tenen la mateixa forma fonètica, que transcrivim a continuació sense incorporar informació referent a la prosòdia:

[ə'l'rejʒu'aŋ'karləzisu'fiə]

Quan un oient processa tal forma fonètica, pot assignar-li l'anàlisi sintàctica (9.a), en la qual reconstruïm les dues ocurrències del morfema -s elidides en l'articulació, o bé l'anàlisi sintàctica (9.b). A (9.a), però no a (9.b), Sofia és reina, ja que a (9.a) coordinem *Carles* i *Sofia*, mentre que a (9.b) coordinem *el rei Joan Carles* i *Sofia*.

(9) a. [Els reis [Joan Carles] i [Sofia] ]

b. [ [El rei Joan Carles] i [Sofia] ]

L'existència d'oracions garden path dificulta el processament de la parla, ja que l'oient, en haver d'interpretar oracions com ara (4) i (7), d'entrada es veu portat a una interpretació que posteriorment ha d'abandonar per considerar-ne una altra. Sembla clar que el processament d'expressions ambigües és més complex que el de les expressions no ambigües: la complexitat que ens trobarem en processar una expressió augmentarà en funció del nombre dels seus significats possibles.

En el que queda d'aquest breu article il·lustrarem certes restriccions gramaticals que deriven de la ciclicitat successiva (seccions 2 i 3) i també la dificultat que apareix a l'hora de processar construccions amb incrustament central múltiple (secció 4). Com veurem, tot i que l'estudi d'aquests fenòmens reforça la idea que hem de distingir entre gramaticalitat i processabilitat, el factor clau a l'hora de caracteritzar les restriccions de gramaticalitat i de processabilitat que il·lustrarem és la complexitat que requereixen. Per tant, a les pàgines que segueixen, el terme *complexitat* s'entendrà referit a les operacions gramaticals que generen expressions lingüístiques o bé als mecanismes involucrats en el processament.

## 2. RESTRICCIONS DE MOVIMENT

Considerem les dues oracions següents:

- (10) a. Què ha vist en Pere?  
b. En Pere ha vist un miracle

A (10.a) observem que l'interrogatiu *què* s'interpreta com l'objecte directe d'*ha vist*. Aquest objecte directe no apareix al darrere del verb, a diferència del que sol passar en català quan l'objecte directe és un sintagma nominal que apareix en una oració declarativa afirmativa (10.b), sinó que apareix en posició frontal, com si s'hagués desplaçat de la posició d'objecte directe canònica per poder ser interpretat com un interrogatiu. Aquí, per concreció, interpretarem aquest tipus de patrons assumint que en efecte l'interrogatiu *què* s'ha desplaçat; assumirem que s'ha inserit primerament com un objecte directe (11.i) i subseqüentment s'ha desplaçat a la posició frontal (11.ii), de manera que ha deixat una còpia silent, sense realització fonètica, *e<sub>què</sub>*. Una altra operació sintàctica que es produeix en la formació d'interrogatives del català és la inversió de l'ordre entre el subjecte *en Pere* i el verb *ha vist*, cosa que interpretem també en termes de moviment o desplaçament (11.iii).

- (11) i. En Pere ha vist *què*  
ii. *Què* en Pere ha vist *e<sub>què</sub>*  
iii. *Què* ha vist en Pere *e<sub>ha vist e<sub>què</sub></sub>*?

Considerem ara (12): tot i que l'interrogatiu *què* apareix al davant del verb *dius*, s'interpreta no com l'objecte directe de *dius*, ni de *pensa*, ni de *sospita*, sinó del verb més profundament subordinat, *ha vist*. A (12) *què* s'ha mogut des de la posició d'objecte directe d'*ha vist* i ha aterrat a la posició frontal de l'oració principal.

- (12) *Què* dius [que la Maria pensa [que en Lluís sospita [que (...) en Joan ha vist *e<sub>què</sub>*?] ] ]

Els punts suspensius que hem introduït a (12) ens permeten notar que hauríem pogut inserir altres oracions subordinades, de manera que el moviment de *què* des de la seva posició bàsica (*e<sub>què</sub>*) fins a la seva posició final d'aterratge pot travessar un nombre potencialment indefinit d'oracions subordinades. No podem sostenir, certament, que la gramàtica d'una llengua com és ara el català ens permet travessar només, diguem, 12 o 143 oracions, sinó que no hi ha un límit gramatical que ens defineixi quins trasllats són gramaticals i quins no en funció del nombre d'oracions subordinades que travessem. No obstant això, evidentment arribarà un moment en què apareixeran dificultats de processament, les quals no hem de confondre amb els principis gramaticals que ens caracteritzen quins trasllats sintàctics són gramaticalment ben formats.

Aquestes consideracions ens porten a una observació que ha estat de gran importància per definir la naturalesa de la sintaxi de les llengües naturals: potencialment, no hi ha cap restricció pel que fa a com de lluny es pot moure una paraula o un constituent sintàctic. Ara bé, l'interès del moviment és doble: a part d'aquesta naturalesa gramatical aparentment permissiva, hi ha certs dominis sintàctics dels quals no es pot moure una paraula o un constituent. Considerem en aquest sentit la impossibilitat d'extreure el sintagma preposicional interrogatiu de dins una oració de relatiu:

- (13) a. [<sub>SN</sub> La carta [que en Pere va donar a la Maria] ]  
b. Busco [<sub>SN</sub> la carta [que en Pere va donar a la Maria] ]  
c. \*A qui busco [<sub>SN</sub> la carta [que en Pere va donar *e<sub>a qui</sub>*] ]?

A (13.a) observem un sintagma nominal (SN) complex, és a dir, un SN amb una oració de relatiu que restringeix el nom *carta*. A (13.b), aquest SN complex s'incrusta dins una oració, de manera que esdevé el complement directe del verb *busco*. El relatiu *que* pren com a antecedent el nom *carta* i s'interpreta com a complement directe del verb de l'oració de relatiu *donar*. L'oració agramatical (13.c) ens il·lustra que *a qui* no es pot moure de l'oració de relatiu, una restricció que es coneix com la *restricció del sintagma nominal complex* i que podem formular en els termes següents:

*Restricció del SN complex* (Ross 1967):

«Cap element d'una oració dominada per un SN amb un nucli nominal lèxic es pot moure d'aquest sintagma nominal.»

Una altra restricció referent al moviment sintàctic és l'anomenada *restricció de les illes interrogatives*, que formulem a continuació i que ens permet explicar el cert grau d'agramaticalitat de (14).

*Restricció de les illes interrogatives* (Chomsky 1973):

«L'extracció d'un interrogatiu de dins una oració subordinada interrogativa dóna una seqüència de paraules amb un cert grau d'agramaticalitat.»

(14) \*/?Què em demanaves on vaig deixar?

En resum, doncs, tot i que aparentment les operacions de moviment a llarga distància no estan afitades, hi ha certs dominis que es comporten com illes sintàctiques en la mesura que no permeten el moviment del seu contingut. Tot i que hi ha una certa tensió entre aquestes dues afirmacions, cal plantejar-se la qüestió següent: podem oferir un model que doni compte tant de la naturalesa no-afitada del moviment a llarga distància com de l'existència d'illes sintàctiques?

### 3. CICLICITAT SUCCESSIVA

Chomsky (1973) va argumentar que pròpiament no hi ha operacions de moviment a llarga distància que travessin múltiples oracions subordinades, sinó que aquestes operacions estan compostes per moviments més curts.<sup>3</sup> Així doncs, l'interrogatiu *què* no es mouria en un sol pas des de la seva posició bàsica fins a la posició on es pronuncia, sinó que passaria per la posició preoracional de cada oració subordinada i hi deixaria una còpia intermèdia sense correlat fonètic:

(15) *Què dius [e<sub>què</sub> que la Maria pensa [e<sub>què</sub> que en Lluís sospita [e<sub>què</sub> que (...) en Joan ha vist e<sub>què</sub>?] ] ]*

Segons això, el moviment sintàctic procedeix de manera cíclica i successiva des de la posició més profundament aniuada fins a la més superficial passant per totes les posicions preoracionals intermèdies. Tot i que els arguments que es van donar en el seu moment eren eminentment intrateòrics, avui en dia compten amb diversos arguments empírics que avalen la hipòtesi de la ciclicitat successiva del moviment. Per exemple, les còpies intermèdies sense correlat fonètic de l'interrogatiu que hem representat a (15) poden pronunciar-se en alguns dialectes de l'alemany. A (16), no només es pronuncia la còpia de l'interrogatiu *wen* 'qui' en posició inicial absoluta sinó també la còpia intermèdia de l'oració subordinada (Felser 2004).

<sup>3</sup> Aquesta secció no es pot considerar de cap manera un resum de Chomsky (1973) ni reflecteix amb precisió la visió actual dels efectes de localitat sintàctica. Pretenem presentar informalment el concepte de *ciclicitat successiva* i mostrar intuïtivament com es pot fer servir per derivar la impossibilitat de certes operacions de moviment, deixant de banda qualsevol implementació tècnica.

- (16) *Wen* glaubst Du, *wen* sie getroffen hat?  
 Qui penses tu, *qui* ella conegut ha  
 “Qui penses que ella ha conegut?”

Una altra evidència empírica a favor de les còpies intermèdies ve proporcionada pels treballs sobre l'adquisició de l'anglès de De Villiers et al. (1990), McDaniel et al. (1995) i Thornton (1990). Aquests estudis revelen que certs infants que es troben en procés d'adquirir l'anglès produeixen oracions interrogatives amb còpies intermèdies fonèticament realitzades dels interrogatius (17), malgrat que l'input lingüístic que reben dels parlants adults no manifesta tals còpies intermèdies.

- (17) a. *What* do you think *what* Mini puts?  
 b. *Who* do think *who's* in the box?

Considerem ara com podem relacionar l'existència de restriccions de moviment i la idea que el moviment sintàctic procedeix de manera cíclica i successiva. Si les operacions de moviment poden procedir cíclicament i successiva, llavors la categoria sintàctica que es desplaça podrà moure's indefinidament lluny de la seva posició bàsica. En aquest cas obtenim expressions com ara (12). Ara bé, si la categoria que es desplaça no pot procedir cíclicament i successiva, perquè la posició intermèdia en què hauria de parar estar ocupada per alguna altra categoria, llavors apareixen les restriccions de moviment. Fixem-nos com podem aplicar aquest raonament per entendre per què emergeixen les restriccions que hem il·lustrat anteriorment. A (13.c) i a (14) no podem extreure un interrogatiu de dins una oració de relatiu o de dins una oració interrogativa subordinada, respectivament. El que diferencia les construccions agramaticals (13.c) i (14) de l'oració gramatical (12) és la presència del que se sol anomenar *un element qu*: a (13.c) l'oració de relatiu presenta un pronom relatiu i a (14) l'oració subordinada interrogativa presenta un pronom interrogatiu. Serien justament aquests pronoms que ocuparien la posició intermèdia que els interrogatius *a qui* i *què* necessitarien per poder-se desplaçar des de l'oració subordinada (interrogativa o relativa) fins a la posició frontal de l'oració principal.

Segons aquest enfocament, les restriccions de moviment deriven de la necessitat de la sintaxi de les llengües naturals de procedir localment. Es tracta, doncs, de restriccions que limiten la complexitat de les computacions sintàctiques: una categoria es pot desplaçar indefinidament lluny però només si disposa de les posicions intermèdies rellevants.

Pel que hem dit fins ara, les restriccions sintàctiques de localitat són relatives al component gramatical de les llengües naturals, i defineixen quines construccions són gramaticals. Hom podria explorar, però, l'alternativa següent: la violació de les restriccions de localitat no ens genera seqüències agramaticals, sinó que ens genera més aviat seqüències que «excedeixen la capacitat del processador d'oracions humana a l'hora de dur a terme certes anàlisis estructurals durant el processament» (Pritchett 1991: 302). Per tant, segons aquesta visió, oracions com ara (13.c) i (14) serien simplement difícils de processar perquè és difícil reconstruir les relacions gramaticals a l'oració subordinada, com a conseqüència de la no-perceptibilitat de les còpies intermèdies, la manca d'indicadors morfològics i el fet que hi ha una gran distància entre l'element desplaçat i el buit que deixa a la seva posició bàsica (Givón 1979: 17).

Si les restriccions de localitat sintàctica fossin un efecte de la complexitat a l'hora de processar certes dependències sintàctiques, llavors no caldria cap principi gramatical per donar compte de l'estatus de construccions com ara (13.c) i (14), que no serien pròpiament agramaticals. Tanmateix, Lasnik (1999) ha mostrat convincentment que aquest enfocament presenta problemes greus. En primer lloc, quan les còpies intermèdies no tenen correlat fonètic, no poden suposar cap ajuda especial per al processador a l'hora

de connectar l'element desplaçat amb la seva còpia bàsica. No obstant això, construccions del tipus (12) són acceptables i processables sense problemes. En segon lloc, en llengües com ara el xinès o el japonès, en les quals els interrogatius no es desplacen de l'oració subordinada en què es generen, podem observar que les oracions següents són agramaticals, ja que presumiblement violen, respectivament, la restricció del SN complex i la restricció de les illes interrogatives.<sup>4</sup>

- (18) a. \*Ni xiangxin Lisi weisheme lai de shuofa? (xinès)  
 'Vas creure l'afirmació que la Lisi va venir per què?'  
 b. \*John-wa Mary-ga naze sore-o katta kadooka siritagatte iru no? (japonès)  
 'En John vol saber si la Mary ho va comprar per què?'

A (18.a-b) no es produeix cap desplaçament dels interrogatius. Aquesta observació ens porta a pensar que l'agramaticalitat d'aquestes construccions no pot derivar de la dificultat de processament que puguin crear factors com ara la distància entre l'element desplaçat i la seva còpia bàsica o la manca d'indicadors morfològics, ja que no s'ha produït aparentment cap desplaçament.

En conclusió, no sembla que la propietat de la ciclicitat successiva del moviment pugui derivar de la dificultat a l'hora de processar certes dependències que creen certs factors com ara la manca d'indicadors morfològics o la distància entre l'element desplaçat i la seva posició bàsica. La ciclicitat successiva permet reduir la complexitat de les computacions sintàctiques abstractes proporcionant una mesura que limita l'espai que una operació de moviment pot recórrer: un interrogatiu podrà desplaçar-se de dins una oració subordinada a una oració principal travessant les oracions subordinades intermèdies que es trobi només si pot reposar a la posició preoracional de cada oració intermèdia. Tanmateix, la ciclicitat successiva no sembla rellevant a l'hora de proporcionar elements perceptibles que ajudin a processar els desplaçaments a llarga distància.

#### 4. INCRUSTACIÓ AL CENTRE

A continuació presentarem breument un cas d'estudi de relacions a distància que sí que presenten problemes de processabilitat tot i que no sembla que puguin presentar problemes de gramaticalitat. Considereu per començar el SN complex següent:

El gos [que persegueix el gat]

Podem afegir sense problemes una relativa que restringeixi *el gat* que al seu torn contingui un SN amb una relativa:

- (19) El gos [que persegueix el gat [que mata la rata [que agafa el formatge] ] ]

Podríem continuar afegint una relativa al SN *el formatge* i iterar aquest procediment sense límit. No hi ha cap restricció gramatical que ens afiti aquest procés de successiva incrustació a la dreta. Considerem ara l'oració següent el subjecte de la qual és un SN complex:

- (20) [<sub>SN</sub> El gat [que el gos persegueix] ] [mata la rata]

Aquí no hem incrustat la relativa *que el gos persegueix* al nom que apareix a l'extrem dret de la seqüència de paraules (*rata*), sinó que l'hem incrustada al centre. En qualsevol

<sup>4</sup> La descripció dels efectes de localitat en llengües com ara el xinès o el japonès, en les quals aparentment l'interrogatiu no es mou de l'oració subordinada, és més complicada i interessant del que suggerim. Vegeu Lasnik (1999) i les referències que proporciona.

cas, (20) és fàcilment processable i no presenta cap problema de gramaticalitat o d'interpretabilitat: es tracta d'una relativització d'un nom. El SN *el gat* funciona com l'antecedent del relatiu (que al seu torn funciona com l'objecte directe de *persegueix*) i com el subjecte de *mata*. Observem ara que, quan incrustem una relativa més al centre, l'oració esdevé improcessable:

(21) La rata [que el gat [que el gos persegueix] mata] agafa el formatge

És a dir, malgrat que podem incrustar una relativa al centre, quan n'incrustem dues generem una seqüència improcessable a la pràctica. Tanmateix, no podem detectar cap principi gramatical que es violi, ja que l'únic que hem fet ha estat relativitzar al centre successivament dues vegades, i som capaços d'assignar a (20), generada per incrustació al centre, una anàlisi gramatical i una interpretació semàntica. Així doncs, qualsevol preferència de la seqüència (20), formada per múltiple incrustació a la dreta, sobre la seqüència (21), generada per múltiple incrustació al centre, s'ha d'explicar no en termes de gramaticalitat sinó de processabilitat (Chomsky i Miller 1963).

En general, doncs, les construccions de múltiple incrustació al centre presenten dificultats de processament (vegeu Karlsson 2007 per una revisió). Aquesta observació ens planteja el repte de descriure la mètrica de complexitat que es necessita per processar les dependències que es generen en aquest cas. La pregunta és: per què podem connectar a (20) sense cap dificultat en absolut *el gat* amb *mata*, sense que la relativa *que el gos persegueix* interfereixi, mentre que aparentment som totalment incapaços de connectar *la rata* amb *agafa* a (21) quan s'han produït dues incrustacions al centre successives?<sup>5</sup>

## 5. CONCLUSIONS GENERALS I QÜESTIONS OBERTES

En conclusió, hi ha motius per considerar que tant les restriccions de localitat il·lustrades a la secció 3 com les dificultats a l'hora de processar les construccions amb incrustació al centre múltiple presentades a la secció 4 deriven de principis de minimització. Hem resumit la visió predominant segons la qual la primera classe de restriccions deriva de la naturalesa cíclica i successiva de les operacions de moviment de les computacions sintàctiques abstractes, mentre que la segona classe es relaciona amb les limitacions que sembla que tenim a l'hora de processar les incrustacions múltiples al centre. Segons els arguments que hem recollit, no sembla possible *reduir* una classe de restriccions a l'altra. Ara bé, queda per explorar la qüestió de si és possible una teoria més general que unifiqui les dues classes de restriccions. Atès que el factor clau per caracteritzar les dues classes de restriccions és una mesura de complexitat, pot semblar raonable pensar que ha de ser possible desenvolupar aquesta teoria unificadora. Tanmateix, no comptem amb avanços substancials en aquest sentit i la majoria d'esforços encara se centren a estudiar una de les dues classes per separat.

## 6. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

CHOMSKY, NOAM (1973). «Conditions on transformations». ANDERSON, STEPHEN; KIPARSKY, PAUL (ed.). *A festschrift for Morris Halle*, 232-286.

CHOMSKY, NOAM; MILLER, GEORGE (1963). «Introduction to the formal analysis of natural languages». LUCE, R. DUNCAN; BUSH, ROBERT R.; GALANTER, EUGENE (ed.). *Handbook of Mathematical Psychology*. New York: Wiley, volum 2, 269-321.

<sup>5</sup> Vegeu Morril i Gavarró (2010) per a una descripció de la mètrica de complexitat de les construccions amb incrustació al centre múltiple.



- DE VILLIERS, JILL; THOMAS ROEPER; VAINIKKA, ANNE (1990). «The acquisition of long-distance rules». *Language processing and language acquisition*, 257-297.
- FELSER, CLAUDIA (2004). «Wh-copying, phases, and successive cyclicity». *Lingua*, 114, 5, 543-574.
- GIVÓN, TALMY (1979). *On understanding grammar*. New York: Academic Press.
- KARLSSON, FRED (2007). «Constraints on multiple center-embedding of clauses». *Journal of linguistics*, 43, 2, 365.
- LASNIK, HOWARD (1999). «On the locality of movement». DARNELL, MIKE; MORAVCSIK, EDITH A.; NOONAN, MICHAEL; NEWMAYER, FREDERIK J.; WHEATLEY, KATHLEEN M. (ed.). *Functionalism and formalism in linguistics: general papers*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, volum 1, 33-54.
- MCDANIEL, DANA; CHIU, BONNIE; MAXFIELD, THOMAS L. (1995). «Parameters for wh-movement types: Evidence from child English». *Natural Language & Linguistic Theory*, 13, 4, 709-753.
- MORRILL, GLYN; GAVARRÓ, ANNA (2010). «Categorial complexity of relativisation and child romance performance». GUIJARRO-FUENTES, PEDRO; DOMÍNGUEZ, LAURA (ed.). *New Directions in Language Acquisition: Romance Languages in the Generative Perspective*. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 365-387.
- PRITCHETT, BRADLEY L. (1991). «Subjacency in a principle-based parser». BERWICK, ROBERT C.; ABNEY, STEVEN P.; TENNY, C. L. (ed.). *Principle-based parsing: Computation and psycholinguistics*. Springer, volum 44, 301-345.
- ROSS, JOHN R. (1967). *Constraints on Variables in Syntax*. Massachusetts Institute of Technology. [Tesi doctoral].
- THORNTON, ROSALIND J. (1990). *Adventures in long-distance moving: the acquisition of complex wh-questions*. University of Connecticut. [Tesi doctoral].