

Capítol 8. La implementació fonètica

8.1. La producció fonètica dels contorns melòdics

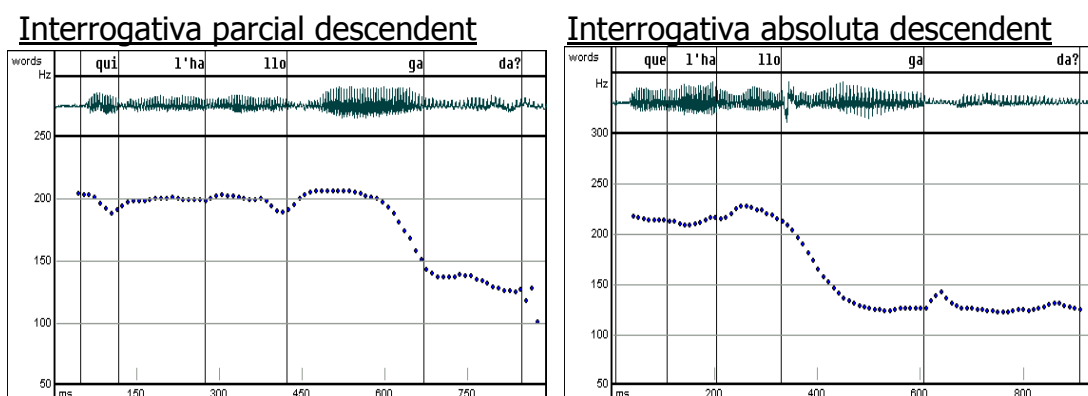
Actualment es considera que tot model lingüístic complet de l'entonació ha d'incloure un component d'implementació fonètica que faci explícit com es transforma la representació fonològica subjacent en el *continuum* de variació melòdica. En principi, la representació fonològica —pensem, per exemple, en la notació autosegmental en tons alts (A) i baixos (B)— no conté cap referència a com s'han d'alinejar els diferents punts de la corba amb la part segmental o quins valors d'altura han de tenir aquests punts. Per això tant el model autosegmental com el de l'escola holandesa inclouen un mòdul fonètic responsable de l'operació de *mapping* entre l'estructura fonològica i la melodia final. El model autosegmental, per exemple, hi especifica les propietats d'associació de les unitats fonològiques amb el text i una sèrie de regles d'interpolació destinades a generar els moviments melòdics que connecten aquestes unitats. Amb la intenció de desenvolupar un component fonètic cada vegada més complet, recentment s'han dut a terme un bon nombre d'investigacions que estudien en detall les condicions fonètiques que influeixen en la realització melòdica: podem destacar, entre d'altres, el treball de Caspers (1984) sobre la sincronització de moviments tonals en danès (emmarcat en el model de l'escola holandesa) i el treball de Silverman i Pierrehumbert (1991) sobre l'alineació dels cims en anglès (emmarcat en el model autosegmental).

Hi ha dues raons addicionals que expliquen l'interès actual per la descripció fonètica de l'entonació. D'una banda, la ràpida expansió de les tecnologies de la parla (la síntesi i el reconeixement de veu) fa que cada cop sigui més necessari conèixer com s'implementen els contorns melòdics. Per tal de garantir la intel·ligibilitat i la qualitat de la parla sintetitzada és imprescindible comptar amb algorismes de generació automàtica dels contorns d' F_0 a partir del text. Per altra banda, la investigació fonètica és imprescindible per al desenvolupament i control del propi model lingüístic de l'entonació, que ha de detallar el procés pel qual les unitats funcionals es transformen en el traçat d' F_0 . Efectivament, un dels últims corrents de la fonologia (anomenat *Laboratory Phonology*) defensa que el coneixement de la relació entre estructura fonològica i *continuum* fonètic és essencial de cara a comprovar les prediccions de models fonològics alternatius. El mètode de la fonètica experimental s'ha consolidat, doncs, com una tècnica eficaç tant per a la formulació com per a la contrastació i avaluació d'hipòtesis sobre la producció entonativa.

Els apartats següents presenten alguns resultats i discussions recents sobre la realització fonètica dels contorns d' F_0 , que dividim en dos grups temàtics. Un primer grup se centra en **aspectes d'alineació** dels moviments melòdics amb el text: quins factors influeixen en la sincronització entre melodia i text, si existeixen punts de sincronització estables, etc. Un segon conjunt de treballs examina aspectes d'**altura tonal** (en anglès, 'scaling'): quines són les variables que influeixen en l'assignació dels valors d'altura tonal, com davallen els valors tonals en el decurs de la frase, etc. Com veurem, la major part d'experiments que revisarem s'emmarquen en el model autosegmental de l'entonació, un dels models que ha atorgat més importància al comportament fonètic dels contorns.

8.2. Aspectes d'alineació tonal

D'ençà de l'estudi de Bruce (1977), ha quedat àmpliament demostrat que els parlants controlen amb precisió la sincronització temporal entre els moviments melòdics i la part segmental.¹ Abans hem vist una sèrie d'exemples del català que fan palesa la funció fonològica que pot exercir un canvi en l'alineació relativa dels moviments tonals amb el text. Recordem que l'únic tret que diferencia l'entonació interrogativa parcial (cf. *¿Qui l'ha llogada?*) de l'absoluta de tipus descendent (cf. *¿Que l'ha llogada?*) és la sincronització de la davallada tonal final respecte de l'última síl·laba accentuada:



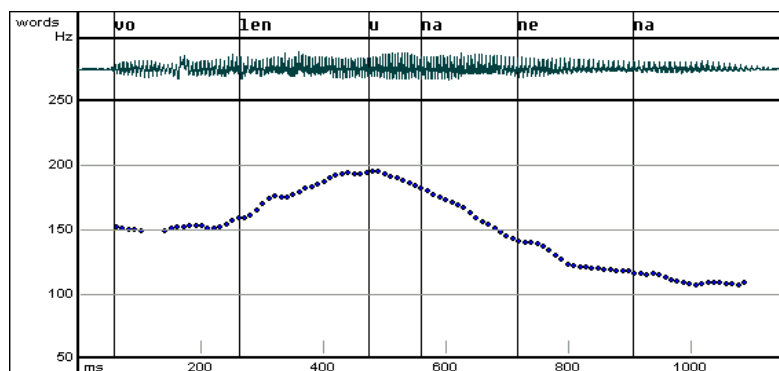
A banda del control fonològic que el parlant exerceix sobre l'alineació tonal, també hi ha una sèrie de factors contextuals que influeixen en la sincronització melodia-text. En català i castellà, per exemple, el pic tonal d'un accent alt (A*) se

¹ Recordem que Bruce (1977) demostra que l'única diferència entre els anomenats Accent 1 i Accent 2 en suec rau en l'alineació del cim tonal inicial respecte del text: en el cas de l'Accent 1, aquest cim se situa vers l'inici de la síl·laba accentuada i, en el cas de l'Accent 2 cap al final d'aquesta síl·laba

sol emplaçar sobre la síl·laba posttònica; tanmateix, aquesta posició s'endarrereix (i fins i tot es pot arribar a emplaçar en un punt mitjà de la síl·laba tònica) si l'accent melòdic en qüestió es troba al final de l'enunciat o en un context de xoc accentual. Així, els punts d'inflexió modifiquen lleugerament el seu emplaçament no marcat en funció de l'entorn prosòdic en què s'insereixen, la qual cosa es pot interpretar com el resultat d'un fenomen de coarticulació tonal. L'apartat següent presenta els resultats d'alguns experiments que han examinat en detall l'alineació dels pics i les valls tonals.

8.2.1. La posició dels pics i de les valls tonals

En l'última dècada s'han dut a terme un gran nombre d'estudis que han analitzat la posició dels pics tonals en llengües com l'anglès (Pierrehumbert i Steele 1989, Silverman i Pierrehumbert 1990), el català (Estebas 2000), el castellà (Prieto *et al.* 1995), el grec (Arvaniti *et al.* 1998, 2000) i l'holandès (Caspers 1994). Per regla general, l'objectiu d'aquests treballs ha estat quantificar la influència d'algunes variables lingüístiques sobre l'emplaçament dels pics melòdics i descriure els processos de coarticulació tonal que hi influeixen. En condicions normals, tant en anglès com en castellà o català el pic d'un accent melòdic alt (A*) se situa sobre la síl·laba posttònica. L'exemple següent (cf. *Volen una nena*) demostra que el primer pic del primer moviment ascendent s'alinea al final de la síl·laba posttònica:



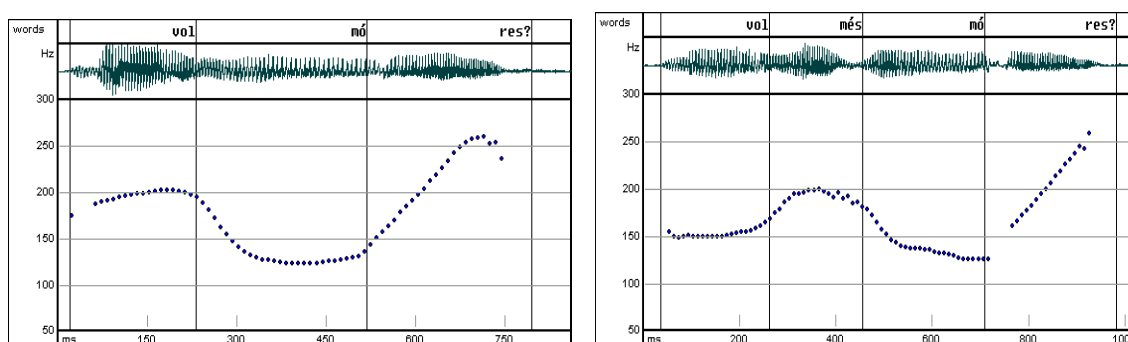
Però hi ha una sèrie de factors prosòdics que fan variar de forma significativa la ubicació d'aquest cim. La il·lustració següent —extreta de Prieto *et al.* (1995:438)— mostra els valors mitjans de distància temporal entre l'inici de la síl·laba accentuada i la posició del pic tonal d'un accent melòdic A* en castellà en les següents condicions: accent en posició inicial (INITIAL: *número*), medial (MEDIAL: *numero*) i final de mot (FINAL: *numeró*); i en posició interna (MED) i

final de frase intermèdia (END-INTER) i de frase entonativa (END-INTON). A mesura que la síl·laba accentuada s'apropa a una frontera prosòdica el pic va avançant: així, la distància entre l'inici de la síl·laba i el pic es redueix significativament quan aquesta es troba al final d'un domini prosòdic (MED > END-INTER > END-INTON). Igualment, aquesta distància s'escurça a mesura que la síl·laba accentuada se situa més a prop de la frontera de mot (cf. *número* > *numero* > *numeró*).

Valors mitjans de distància del pic a l'inici de la síl·laba accentuada (en ms.) en funció de la posició de l'accent en el mot (INITIAL, MEDIAL, FINAL) i en la frase (MED, END-INTER, END-INTON) —extret de Prieto *et al.* (1995).

En resum, aquest treball demostra que la configuració prosòdica de l'enunciat juga un paper essencial en la predicció de la ubicació dels cims tonals: mentre que en condicions normals el cim tonal d'un accent alt A* se situa en la posttònica, quan aquest accent es troba relativament a prop d'un altre accent melòdic o d'una frontera prosòdica (i, per tant, rep una certa 'pressió prosòdica') es produeix una anticipació de l'emplaçament del pic tonal per tal de permetre la realització del moviment tonal posterior. L'article també demostra que l'efecte d'aquesta variable es manifesta gradualment, de manera que el pic 'recula' de forma progressiva a mesura que la síl·laba accentuada s'acosta a la frontera o a l'accent esmentat. Finalment, convé subratllar que, tot i la variabilitat fonètica observada en l'alineació del pic tonal, la percepció tonal no se'n resent: en el cas que ens ocupa, la síl·laba accentuada es percep sistemàticament com a portadora d'un accent alt (A*).

Un dels casos més contundents d'adaptació melòdica és el que mostren els contextos de xoc accentual, que poden desencadenar tota mena de processos de reorganització gestual per tal de fer encabir la corba melòdica al poc espai segmental disponible. Des del punt de vista entonatiu podem distingir dos tipus d'estratègies de resolució de xocs. Una primera possibilitat consisteix a 'pronunciar' tots dos gestos tonals i comprimir-los. A continuació podem comparar les dues oracions interrogatives *¿Vol móres?* i *¿Vol més móres?*: mentre que el primer enunciat conté dos accents separats per una síl·laba àtona, la segona conté dos accents en situació de xoc. La 'pressió prosòdica' que exerceix el xoc fa que el moviment descendent inicial que s'aprecia en el context sense xoc no es realitzi; es produeix doncs una reculada del primer pic tonal que provoca que el primer accent s'emeti en un to alt en lloc de baix:²



Els esquemes següents comparen la pronunciació de dos accents melòdics en situació de xoc i en situació d'absència de xoc en castellà (Prieto i Shih 1995). En aquest cas, la pressió per encabir la totalitat del moviment melòdic en les síl·labes disponibles (compressió) desencadena un reajustament temporal dels moviments tonals implicats en el xoc que produeix una anticipació del primer gest tonal i un retardament del segon (juntament amb un allargament considerable de la primera síl·laba).

² Per a un estudi més ampli de les estratègies d'adaptació de contorns a enunciat amb poc material segmental, vg. Prieto (1999, 2002).

Esquema de la configuració melòdica de dos accents tonals alts (A*A*) en context de xoc accentual i en context d'absència de xoc (extret de Prieto i Shih 1995). Els pics tonals s'identifiquen amb el símbol H, les valls amb L i l'obertura de la síl·laba tònica amb una B i una línia vertical.

Com sabem, les situacions de xoc accentual també poden originar l'elisió o el truncament del contorn. Com ja hem apuntat en les seccions 4.1 i 4.4, una de les estratègies més emprades en català consisteix a desaccentuar la primera síl·laba implicada en el xoc. L'estudi de Prieto *et al.* (2001) sobre la realització fonètica dels xocs accentuals en català ha posat de manifest que en aquests casos el primer accent (cf. *vi blanc*) es 'desaccentua' tonalment, és a dir, s'articula amb un moviment tonal descendent força notable que l'equipara amb el comportament de les síl·labes àtones en aquests contorns. Les síl·labes accentuades en context d'absència de xoc (cf. *vi blanquet*), en canvi, presenten un pendent ascendent.

Finalment, convé assenyalar que la majoria d'estudis sobre la sincronització melodia/text s'han centrat en l'anàlisi del comportament d'un únic punt d'inflexió (el cim tonal) en un únic tipus d'accent melòdic (l'accent A* o B+A*). També hi ha alguns treballs que examinen el comportament de les valls tonals, dels quals podem destacar l'estudi de Caspers (1994) sobre l'holandès, d'Arvaniti *et al.* (1998, 2000) sobre el grec i de Prieto (1998) sobre el castellà. En termes generals, l'emplaçament de les valls en accents de tipus ascendent (A* o B+A*) no és tan variable com l'emplaçament dels pics: els tres estudis esmentats posen de manifest que les valls dels accents melòdics A* s'associen amb l'obertura de la síl·laba tònica i que aquesta posició és pràcticament invariable. Aquest resultat suggereix que hi ha alguns punts de la cadena segmental que actuen com a àncores per a l'associació de les inflexions tonals.

Ara per ara, doncs, encara se sap relativament poc de quines són les propietats de sincronització dels moviments melòdics amb el text: fa falta

completar aquests resultats inicials amb observacions sobre el comportament temporal d'altres accents melòdics que no siguin A* o B+A* (els únics analitzats fins ara). En principi, el model autosegmental pronostica que els punts d'inflexió que s'associen directament amb la síl·laba accentuada (els que duen un asterisc) haurien de tenir un comportament relativament estable —vg. els resultats d'Arvaniti *et al.* (1998, 2000) sobre l'emplaçament dels punts d'inflexió d'accents complexos en grec. Calen, però, més treballs que comprovin aquestes prediccions i analitzin a fons les condicions lingüístiques i prosòdiques que influeixen en l'adaptació temporal dels contorns melòdics.

8.3. Aspectes d'altura tonal

Les representacions fonològiques de l'entonació no enregistren informació específica sobre els valors tonals absoluts dels diferents punts que conformen la corba melòdica. En el marc autosegmental, per exemple, les etiquetes fonològiques A (Alt) i B (Baix) s'interpreten en referència a tres aspectes: 1) la tessitura del parlant: un valor de 150 Hz pot ser un to alt per un parlant de veu greu (un baríton o un baix) i un to baix per un parlant de veu fina (una soprano o una contralt); 2) el grau de prominència: sabem que hi ha una estreta vinculació entre el grau de prominència d'un accent tonal i el valor d'altura dels límits superior i inferior del seu camp tonal; 3) la davallada o declinació al llarg de la frase: en igualtat de condicions de prominència, un accent melòdic situat en una posició més avançada en la frase presenta valors d' F_0 relativament inferiors. Aquest apartat presenta alguns resultats d'investigacions recents sobre la modelització i la predicció de l'altura tonal dels contorns. Com veurem, el camp tonal i la declinació són dos dels fenòmens més discutits en el marc d'aquests estudis per tal com permeten de comprovar les prediccions dels models globals i seqüencials de l'entonació —recordem que aquests models divergeixen bàsicament en la incorporació o no d'un domini global de frase.

8.3.1. La declinació i l'esglaonament descendent

En la major part de llengües es constata que la corba tonal va davallant de forma progressiva en el decurs de la frase (encara que finalment acabi en una inflexió tonal ascendent). Aquest fenomen de declivi tonal, en què tant els sostres superior com inferior del camp tonal van baixant progressivament durant l'emissió de l'enunciat, es coneix amb el nom genèric de **declinació** (en anglès, "downdrift" o "declination"). Durant força temps es va creure que la declinació responia a un mecanisme fisiològic i semiautomàtic de producció de la parla atribuïble a l'abaixament gradual de la pressió subglotal, fins al punt que alguns

lingüistes l'han considerat com un universal de la producció entonativa (Lieberman 1967, Fujisaki 1983, 1988, Lieberman i Blumstein 1990): d'acord amb Lieberman (1967:38) "hi ha una base fisiològica innata que dóna compte de la 'forma' del grup de respiració que ocorre en tantes llengües. (..) Volem demostrar que l'ús lingüístic de l'entonació reflecteix un sistema altament organitzat que ve determinat de forma innata."³

Ara bé, hi ha una sèrie de fets que fan pensar que l'abaixament tonal no és només un fenomen universal de producció de la parla, sinó un mecanisme que els parlants d'una llengua poden controlar amb objectius lingüístics. En moltes llengües tonals africanes la seqüència tonal A..B..A..B..A..B..A (A=to alt; B=to baix) es realitza fonèticament com una sèrie de cims tonals que van davallant progressivament. És relativament fàcil de demostrar que aquesta davallada està condicionada fonològicament per la presència del to baix (B) que hi ha entremig de dos tons alts consecutius (A) perquè les seqüències formades exclusivament per tons alts A..A..A..A presenten un pendent de declinació significativament inferior. Tradicionalment, doncs, en aquestes llengües es distingeixen dos tipus de davallada tonal: 1) un abaixament produït per un procés fonològic condicionat per la presència dels tons baixos —també conegut amb el nom de **graó** o **esglaonament descendent** (en anglès, "downstep");⁴ i 2) un abaixament tonal d'una magnitud molt menor produït per un efecte temporal anomenat declinació (en anglès, "downdrift"). Per a un tractament més complet de la diferència entre esglaonament descendent i declinació, vg. Ladd (1984).

En un dels primers estudis sobre l'altura dels pics tonals en anglès, Liberman i Pierrehumbert (1984) van descobrir un cert paral·lelisme entre el comportament de les oracions declaratives de l'anglès i el de les llengües tonals. Liberman i Pierrehumbert (1984:190) demostren que l'altura dels cims melòdics d'aquests enunciats es pot predir només prenent com a punt de referència l'altura del cim anterior, sense tenir en compte la distància temporal entre pics. Si l'abaixament tonal fos produït per un efecte temporal de declinació, esperaríem més davallada en casos en què la distància entre pics és major. El valor en Hz de qualsevol cim tonal és sempre una proporció tonal fixa del valor del cim precedent (coneguda amb el nom de proporció d'esglaonament; en anglès, "downstep ratio"). L'equació següent especifica que la constant d'abaixament tonal o proporció d'esglaonament (r) s'obté dividint l'altura d'un cim tonal qualsevol ($P(x+1)$) per

³ "There is an innate physiologic basis for the "shape" of the normal breath-group that seems to occur in so many languages. (..) We want to demonstrate that the linguistic use of intonation reflects an innately determined and highly organized system rather than a set of unrelated facts that are fortuitously similar in many languages." (Lieberman 1967: 38).

⁴ Aquí adoptem els termes proposats per Bonet *et al.* (1997:96): "graó descendent" per designar el fenomen de *downstep* i "graó ascendent" per al fenomen d'*upstep*.

l'altura del cim anterior ($P(x)$), sempre prenent com a base la línia de referència de cada parlant (R ; aquest valor s'obté sobre un dels punts inicials d'un contorn declaratiu). Així, l'altura dels cims tonals s'obté aplicant de forma iterativa la fracció d'abaixament tonal sobre cadascun dels cims:

$$\text{Proporció d'esglaonament } (r) = (P(x+1)-R)/(P(x)-R)$$

$P(x)$ = altura del cim tonal en una posició x ;
 R = valor de la línia de referència

Lieberman i Pierrehumbert (1984:186) observen que el tram final de l'oració es caracteritza per una davallada molt pronunciada del to, que manera el darrer pic presenta un nivell significativament inferior que el que pronostica la regla d'esglaonament. Aquests autors defensen que l'altura del pic del darrer accent melòdic es pot predir mitjançant una fracció afegida d'abaixament anomenada **abaixament tonal final** (en anglès, "final lowering"). El fenomen d'abaixament final ha estat documentat en llengües tan diverses com el japonès (Pierrehumbert i Beckman 1988), el danès (Thorsen 1981), l'alemany (Möbius 1993) i el castellà (Prieto *et al.* 1997), i, segons la llengua de què es tracti, pot abraçar un domini més o menys ampli: bé l'accent tonal final (com en anglès), bé un interval fix de temps des del final de l'oració (com en japonès).

En definitiva, els resultats de l'experiment de Lieberman i Pierrehumbert (1984) són una prova més que l'abaixament tonal al llarg de la frase no és només producte d'un mecanisme automàtic de descens del fonamental (declinació) sinó d'un procés intencionat i que pertany al component fonològic, l'esglaonament descendent. Els resultats d'aquest experiment demostren que l'altura dels pics en enuncis declaratius és una fracció constant del valor del pic precedent. Pierrehumbert (1980) considera que el procés d'esglaonament descendent es desencadena en el component fonològic a través de la presència de l'accent melòdic A^*+B —com hem vist, ToBI ha proposat canviar-lo per l'accent alt esglaonat $!A^*$, de forma que el graó descendent s'enregistri directament en la forma fonològica. Finalment, autors com Beckman i Pierrehumbert (1988) han suggerit que la davallada tonal en japonès es produeix per mitjà d'una acció combinada de tots dos mecanismes, el graó descendent (responsable d'un abaixament substancial del to) i la declinació (responsable d'una declinació fonètica mínima que seria funció exclusiva de la distància temporal entre accents).

En l'article *Pitch Downtrend in Spanish*, Prieto *et al.* (1997) descriuen l'efecte que tenen alguns factors sobre l'altura tonal dels cims d' F_0 en contorns declaratius. Un dels objectius de l'experiment és comprovar si la davallada que s'observa entre pics tonals és, com en anglès, una fracció constant del pic precedent o, per contra, depèn d'un factor de distància temporal entre pics (declinació). El corpus d'estudi es va dissenyar per tal de poder analitzar l'efecte que produeix l'increment progressiu del nombre de síl·labes àtones entre dos accents melòdics alts (A^*) sobre l'altura del segon pic. Els tres gràfics següents representen els valors de quatre pics consecutius separats per dues i tres síl·labes de distància, pels tres parlants que van llegir el corpus. Podem veure que no hi ha cap diferència significativa entre l'altura d'un cim situat a una distància de dues o tres síl·labes respecte de l'accent anterior.

Valors d'altura mitjans (en Hz) de quatre pics consecutius (H1 fins a H4) a una distància de dues (línia seguida) i tres síl·labes (línia de punts), en tres parlants. Extret de Prieto *et al.* (1997:454).

En castellà, tal com passa en anglès, l'altura dels cims tonals es pot predir amb força fiabilitat tenint en compte un únic factor, el valor del cim tonal anterior. El fet que la distància temporal entre accents no influeixi en l'altura del segon torna a confirmar la hipòtesi que l'abaixament tonal és un procés fonològic directament controlat pel parlant i no pas un mecanisme automàtic regulat per un increment de la distància temporal.

Un dels treballs que ha demostrat amb més nitidesa el grau de precisió amb què els parlants articulen els punts d'inflexió de les corbes melòdiques és l'article de Liberman i Pierrehumbert (1984; §2) —vg. també Pierrehumbert (1980:118). S'examinen dos tipus de frases que presenten un contrast pel que fa a la posició del focus oracional: *ANNA came with Manny* 'L'ANNA, va venir amb la Manny' (contorn A) i *Anna came with MANNY* 'L'Anna va venir amb la MANNY' (contorn B).⁵ En el cas del contorn de A, el focus se situa a l'inici de l'oració i en el contorn de B al final. Fixeu-vos que quan el mot *Anna* és el focus de l'oració (és a dir, constitueix la resposta principal a la pregunta) aleshores es pronuncia amb un contorn de frontera descendent A*B-B%; en canvi, quan és la informació coneguda aleshores es pronuncia amb el contorn ascendent A*B-A%.

CONTORN A

What about Manny? Who came with him?



Anna came with Manny

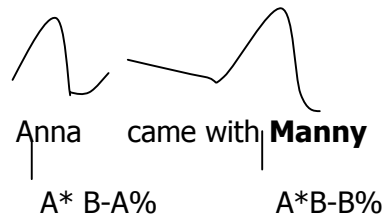
| A* B-B%

| A*B-A%

⁵ En l'article, les notacions A i B es corresponen mnemònicament a Answer (resposta) i Background (informació coneguda).

CONTORN B

What about Anna? Who did she come with?



Primer, els accents A* de *Anna* i de *Manny* sempre són més prominents quan formen part del focus que quan formen part de la informació coneguda; segon, els valors dels cims estan parcialment determinats per la seva posició en la frase, de manera sempre és relativament més alt en primera posició. Això demostra que els valors d'altura tonal sempre s'han de 'corregir' pels efectes de la declinació. Per altra part, es comprova que els valors de les valls (B) són independents dels cims tonals (A) i atenyen valors pràcticament invariables per a un determinat parlant. Una altra part interessant de l'experiment va consistir en la repetició de les dues frases anteriors amb deu graus diferents d'èmfasi global. Sorprenentment, es constata que la proporció que s'estableix entre els dos cims és manté gairebé constant a pesar de la variació en altura deguda a l'èmfasi. Això demostra que el parlant controla de forma eficient la proporció de davallada entre pics tonals mentre van variant les condicions de prominència accentual.

Els resultats presentats aquí demostren que els cims tonals tenen una altura relativament estable i que poden ser considerats punts clau en la planificació de la corba melòdica per part dels parlants. D'acord amb Bruce (1977:67), "el que realment importa és arribar a atènyer un determinat nivell tonal en un punt determinat del temps". Com diu Ladd (1996), aquests resultats confirmen més aviat les expectatives d'una teoria com l'autosegmental, que pronostica que els nivells dels accents melòdics actuen com una mena de 'targets' per a les regles del component fonètic que es cuiden de generar el *continuum* fonètic d' F_0 que connecta aquests punts —per a un tractament més ampli d'aquesta qüestió, vg. Ladd (1996:65).

8.3.2. La hipòtesi de la preplanificació dels contorns

Recordem que la hipòtesi de la preplanificació va ser proposada per Nina Grønnum arran de l'observació de dos fenòmens de l'entonació del danès. Primer, en danès l'altura del primer pic tonal augmenta a mida que l'enunciat es

va fent més llarg. Segon, Grønnum documenta l'existència de diferents graus de declinació en funció de la modalitat oracional de l'enunciat. Segons Grønnum, els parlants 'planifiquen' d'avançada la producció dels contorns melòdics: els contorns 's'adapten' a la llargària de l'enunciat, de manera que les frases llargues es comencen en un to més agut que les frases curtes. Fixem-nos, d'altra banda, que la hipòtesi de la preplanificació contradiu la concepció autosegmental segons la qual l'altura tonal dels cims es genera a nivell local mitjançant l'aplicació d'una regla d'esglaonament descendent —dit d'altra manera, un determinat pic es considera funció directa de l'altura del cim anterior i no pas de la llargària de l'enunciat. En darrer terme, cal esbrinar si l'operació de càlcul de l'altura del primer cim precisa o no d'informació de tipus global: hipotèticament, si hom demostra que el primer pic presenta una altura pràcticament constant (malgrat la variació de longitud de la frase o la modalitat oracional) aleshores això constitueix una prova a favor de la idea que el parlant controla l'altura dels punts d'inflexió de forma molt localitzada.

Considerem tot seguit una sèrie de dades que matisen les prediccions de la hipòtesi de preplanificació dels contorns proposada per Grønnum. Un estudi sobre el comportament de l'altura del primer cim tonal en frases declaratives del castellà (Prieto *et al.* 1997) ha posat de manifest que l'extensió de l'enunciat no hi influeix pas de forma sistemàtica. Els tres gràfics següents mostren els valors mitjans de diferents pics (H1 fins a H5) en oracions de diferent longitud (de dos a cinc accents tonals) pronunciades per tres parlants (RS, JC i AH). Es comprova que l'altura del primer pic és pràcticament constant en tots els enunciats que contenen tres o més de tres accents melòdics; en canvi, en oracions més curtes (amb només un o dos accents melòdics), el primer cim sí que és significativament més baix.

Valors mitjans d'altura tonal de diferents pics (H1-H5) en oracions de diferent longitud en castellà:— (frases de dos accents), ... (tres accents), -- - (quatre accents), _ _ _ (cinc accents) —gràfic extret de Prieto *et al.* (1997).

La taula següent mostra els valors mitjans d' F_0 del primer pic en oracions declaratives de longitud variable. Les dades provenen de la lectura de 386 oracions pronunciades per dos parlants (Prieto 1996). En tots dos parlants, l'altura d'aquest pic és significativament inferior a la resta ($p < 0.0001$) quan pertany a oracions d'un accent. En la resta de casos, és a dir, quan les frases tenen més d'un accent (de 2 a 4), el seu valor és manté pràcticament constant:

Nombre d'accents tonals	Parlant 1 (GH)	Parlant 2 (MN)
1 accent	102	237.8
2 accents	137.16	324.75
3 accents	138	330.7
4 accents	140	331.7

Valors mitjans de l'altura (en Hz) del primer cim melòdic en oracions declaratives de diferent longitud (2-4 accents).

Per calcular l'altura tonal del primer pic també cal tenir en compte la modalitat oracional. Diferents autors han apuntat que en castellà els enunciats declaratius i els interrogatius presenten diferències significatives pel que fa a l'altura del primer cim (Navarro Tomás 1944, Prieto 1996, Sosa 1999). La següent taula mostra els valors mitjans d'altura d'aquest punt en oracions de dos, tres i quatre accents melòdics en tres modalitats oracionals (declarativa, interrogativa absoluta i interrogativa parcial) —resultats extrets de Prieto (1996). En igualtat de condicions, el primer pic de les interrogatives (tant absolutes com parcials) és considerablement més agut que el de les declaratives. En el cas del parlant masculí (GH), les diferències poden ser de 15 i 20 Hz, mentre que en el cas del parlant femení (MN) són sempre de més de 50 Hz. Cal fer notar, per altra banda, que aquests valors mantenen aquestes diferències en oracions de tres i quatre accents, tant declaratives com interrogatives. És per això que la diferència entre un enunciat declaratiu i un d'interrogatiu ja es pot percebre ben a l'inici de l'enunciat, atès que el camp tonal que ocupa el primer accent melòdic actua com un indicador acústic clar de la modalitat.

Parlant 1 (GH)	Declarativa	Interrogativa absoluta	Interrogativa parcial
2 accents	137.16	152.33	153.33
3 accents	138.2	161.6	162.83
4 accents	140	163.3	164.5

Parlant 2 (MN)	Declarativa	Interrogativa absoluta	Interrogativa parcial
2 accents	324	379	407.5
3 accents	330.7	382.16	408.83
4 accents	331.7	392.10	424.5

Valors mitjans de l'altura (en Hz) del primer cim melòdic en oracions de tres modalitats oracionals distintes (declarativa, interrogativa absoluta i interrogativa parcial) de diferent longitud (2-4 accents).

En definitiva, els resultats anteriors demostren que l'altura tonal dels pics tonals és força estable. Pel que fa a la realització del primer pic, no és gaire clar encara si la llargària de l'oració influencia de forma sistemàtica l'altura d'aquest punt d'inflexió: els parlants del castellà, per exemple, l'articulen amb una altura pràcticament constant i només fan una distinció binària entre frases declaratives curtes i llargues i entre frases declaratives i interrogatives. Aquest resultat posa

de manifest que la hipòtesi de la preplanificació de Grønnum és massa concloent i que caldria investigar més a fons el suggeriment de Liberman i Pierrehumbert (1984) d'establir una distinció entre el que anomenen hipòtesi de preplanificació forta i feble (en anglès, "hard" i "soft preplanning"). Caldrà doncs seguir estudiant el comportament de trets lingüístics de caire oracional/global que semblen determinar la forma entonativa dels enunciats i que poden oferir arguments a favor o en contra de la necessitat d'incorporar un component global en els models de l'entonació.

En síntesi, hem comprovat que els parlants articulen els contorns melòdics amb un sorprenent grau de precisió que es manifesta en la relativa estabilitat que presenten tant les propietats d'altura com de sincronització dels punts d'inflexió tonals amb el text. Tal com apunta Ladd, els resultats obtinguts fins ara semblen corroborar l'existència d'una mena de 'targets' en l'espai tonal, fet que confirma l'estatus més estàtic de les unitats subjacents pronosticada pel model autosegmental: és a dir, el parlant intenta per tots els medis d'articular aquests 'targets' i els moviments intermedis es poden considerar com la conseqüència fisiològica de la transició entre aquests. Tal com diu el mateix autor, "encara que aquest resultat no és totalment incompatible amb una teoria fonològica que consideri els moviments com a elements primitius, cada vegada es va acumulant més evidència a favor de la sincronització controlada que fa més difícil argumentar que els 'targets' d' F_0 són simplement determinats punts de confluència entre moviments tonals. Al meu parer, ara toca respondre els qui defensen un model de tipus configuracional." (Ladd 1996:68). En definitiva, caldrà investigar més a fons el comportament fonètic d'algunes parts de la corba melòdica per tal de poder valorar les prediccions de visions alternatives sobre l'entonació. Finalment, abans de cloure el capítol (i el llibre) volem subratllar la importància que té la combinació del treball experimental i el lingüístic en aquest procés de valoració de models alternatius sobre la producció entonativa.