

## 2. Memòria del projecte

---

### 2.1 Resum del projecte (màxim 1 full)

#### L'adquisició del ritme en català, castellà i anglès

L'objectiu d'aquest treball és aprofundir en el coneixement de l'evolució en l'adquisició del *ritme* de la parla, un tema de gran interès per a la investigació lingüística actual a nivell internacional i que ha estat relativament poc investigat en estudis experimentals. Específicament, la nostra proposta és fer un estudi de l'adquisició primerenca de la fonologia entonativa i en especial dels *patrons rítmics* que trobem en les produccions dels nens anglesos, catalans i castellans. La comparació entre aquestes tres llengües està motivada pel fet que hi ha diferències molt ben documentades entre les classes rítmiques a les quals pertanyen: mentre que l'anglès pertany al grup de llengües de *ritme accentual*, és a dir, que presenten regularitats en els dominis accentuals (anomenades tradicionalment '*stress-timed*'), el castellà pertany clarament al grup de llengües de *ritme sil·làbic*, és a dir, que presenten regularitats rítmiques a nivell de síl·laba (i que són anomenades '*syllable-timed*') (Grabe i Low 2002). Pel que fa al català, els pocs estudis que s'han fet sobre el seu ritme la situen a mig camí entre les dues anteriors (Nespor 1990, Grabe i Low 2002).

Sabem que les característiques prosòdiques de la parla com la posició de l'accent, el ritme, etc. juguen un paper important de cara al procés d'identificació i segmentació lèxica. Molts estudis han argumentat que l'accentuació i el ritme de la parla actuen com una mena de canemàs per a l'adquisició del llenguatge. Pel que fa als infants, aquests semblen adquirir l'habilitat d' fer servir el ritme i la posició de l'accent com a pista per a la segmentació lèxica des del voltant dels 9 mesos. Tanmateix, en el domini de la producció els estudis experimentals són més aviat escassos. La nostra pregunta és si els infants en les primeres frases de producció de la seva llengua ja fan servir el ritme bàsic de la seva llengua, i si per tant el 'ritme' de la llengua ambiental ja es pot identificar en els inicis de la producció infantil, tenint en compte que existeixen diferències fonamentals entre les tres llengües objecte d'estudi, ja que l'anglès es una llengua fortament *stress-timed* mentre que el català, i sobretot el castellà, ho són molt menys.

Recentment, el debat sobre la tipologia i les classes rítmiques s'ha revifat i s'ha demostrat que hi ha alguns índexos acústics com la proporció de segments vocàlics en l'enunciat que són molt útils per a establir empíricament la tipologia de cada llengua (vg. Ramus et al. 1999, Grabe i Low 2000, i més recentment Asu i Nolan 2006, per a diferents propostes de quantificació del ritme). En aquest estudi farem servir els diferents índexos proposats per a estudiar l'evolució en l'adquisició dels patrons rítmics en nens de les tres llengües, tal i com s'ha fet en estudis com Grabe, Post i Watson (1999). El pla de treball contempla dur a terme en una primera fase una sèrie d'experiments de producció, seguint la metodologia de Grabe et al 1999, que ens permetin descriure els patrons rítmics en nens anglesos, catalans i castellans (en tres grups d'edat: 3, 4 i 5 anys) i comparar-los amb els dels adults. En una segona fase es preveu dur a terme una sèrie d'experiments de discriminació amb les tres llengües per a veure si emprant diferents proporcions d'aquests índexos rítmics els nens són capaços de discriminar entre parells de llengües. Per aquesta part de discriminació emprarem la metodologia proposada per l'estudi de Ramus i Mehler (1999), estudi que va demostrar que els oients francesos eren capaços de discriminar entre l'anglès i el japonès només en base als patrons rítmics. La nostra pregunta és si els nens de diferents llengües són capaços de percebre el ritme i identificar les diferències entre dos tipus rítmics, i fins i tot si són capaços de discriminar una llengua intermèdia com el català.

## 2. Memòria del projecte (continuació)

### 2.2 Interès anglocatalà del projecte (màxim 1 full)

Les llengües de l'estudi són el català, el castellà i l'anglès. Com hem dit, aquestes tres llengües constitueixen un bon punt de partida per a estudiar l'*adquisició del ritme* perquè totes tres pertanyen a tipologies rítmiques diferents. Mentre que l'anglès es considera, amb altres llengües germàniques, com el típic cas de llengua de *ritme accentual*, el castellà es classifica com el típic cas de llengua de *ritme sil·làbic*. En aquest sentit el català es considera com una llengua típicament mixta: per una banda aquesta llengua té un procés de reducció vocàlica que és típic de les llengües de ritme accentual; per altra banda les duracions sil·làbiques tendeixen a ser més isocròniques, tal i com passa en castellà (vg. Nespor 1990, Grabe i Low 2002). Per una banda, serà interessant poder comparar l'evolució dels patrons rítmics en nens d'aquestes tres llengües tipològicament distintes. Les llengües tipològicament mixtes es consideren exemples crítics per a demostrar que realment el que tenim és un *continuum* de classes rítmiques i no pas un divisió categòrica de les llengües en classes rítmiques determinades. L'estudi de llengües tipològicament mixtes des del punt de vista del ritme ens pot donar informació important de cara a clarificar l'estatus d'aquestes llengües en la classificació tipològica rítmica. No se sap encara si aquestes llengües mixtes s'han de classificar com estadis intermedis en un *continuum* rítmic de llengües o bé pertanyen a grups rítmics categòrics.

Una altra raó important per a dur a terme aquest estudi és el fet que disposem de molt poques dades sobre l'adquisició del ritme en català i en castellà. El nostre projecte contribuiria a fornir-ne dades completament noves. Pel que fa a l'anglès, només es compta amb un estudi del ritme de nens de quatre anys (Grabe, Post i Watson 1999), raó per la qual les noves dades d'aquest estudi completarien les dades de les quals disposem actualment.

Per altra banda, proposem una col·laboració entre un equip de recerca a Catalunya, concretament a la *Universitat Autònoma de Barcelona* (Pilar Prieto i Maria del Mar Vanrell) i dos equips de recerca a Anglaterra, concretament a *University College London* (Elinor Payne) i a la *The Open University-Universitat de Cambridge* (Lluïsa Astruc i Brechtje Post). Tots dos equips tenen experiència en l'estudi de la prosòdia i l'entonació de les llengües objecte d'estudi i dels currículums dels investigadors es pot deduir que ja s'han produït diverses col·laboracions. A més, els equips anglesos han treballat de forma pràctica en les metodologies més recents de l'estudi del ritme, concretament en l'aplicació de les propostes de Grabe i Low (2002) i de Ramus et al. (1999). Així, Lluïsa Astruc és experta en la prosòdia de les tres llengües d'aquest projecte i va fer la tesi a la *Universitat de Cambridge* sota la direcció de Francis Nolan, un dels experts internacionals en índexos rítmics. Elinor també ha estat formada a Cambridge sota la direcció de Francis Nolan i és també una experta en la prosòdia de l'anglès i de les llengües romàniques. Elinor Payne també ha participat amb Steven Mattys i Lawrence White (Bristol), dos experts internacionals en estudis de ritme (White i Mattys 2007, White i Mattys en premsa) en el projecte finançat per la British Academy (2006) 'Investigating rhythm in northern and southern Italian', els resultats del qual han estat presentats en conferències (BAAP 2006, LabPhon 2006) i en articles (en preparació). Aquest estudi s'ha centrat en la parla adulta i la hipòtesi de partida és que el ritme depèn dels patrons de coordinació de vocals i consonants i que té, per tant, condicionants temporals però també no temporals. La metodologia va consistir en mesurar durada, reducció vocàlica i reducció consonàntica per tal d'avaluar les característiques acústiques que afavoreixen que la parla es percebi com un fenomen rítmic.

## 2. Memòria del projecte (continuació)

---

### 2.3 Antecedents i estat de la qüestió (màxim 5 fulls)

#### L'adquisició del ritme en català, castellà i anglès

##### Introducció

S'ha proposat en estudis recents sobre l'adquisició de la parla que els infants adquireixen la habilitat de percebre i d'identificar els correlats fonètics de l'*accent* i del *ritme* des d'una edat molt primerenca i que fan servir aquesta informació per a inferir informació sobre la segmentació lèxica. Sabem que les característiques prosòdiques de la parla com la posició de l'accent, el ritme, etc. juguen un paper molt important de cara al procés d'identificació i segmentació lèxica. Estudis experimentals amb adults demostren això (Cutler i Carter 1987, Cuttler i Butterfield 1992, Norris, McQueen i Cutler 1955). Igualment, molts estudis han argumentat que l'accentuació i el ritme de la parla actuen com una mena de canemàs per a l'adquisició del llenguatge. Pel que fa als infants, aquests semblen adquirir l'habilitat de fer servir el ritme i la posició de l'accent com a pista per a la segmentació lèxica des del voltant dels 9 mesos. Estudis experimentals realitzats per Jusczyk, Cutler i Redanz (1993) demostren que els nens de 9 mesos o més escolten durant una estona més llarga les paraules amb ritme fort-dèbil (ritme trocaic, *vil-la*) que les paraules amb ritme dèbil-fort (ritme iàmbic, *Vilà*), i que el mateix no passa amb els nens de 6 mesos. Morgan (1996) demostra que als 9 mesos, els nens anglesos tendeixen a percebre parells de síl·labes com a paraules només quan aquestes tenen ritme trocaic. Finalment, Jusczyk, Houston i Newsome (1999) demostren que els nens americans aprenen a segmentar mots bisilàbics amb estructura trocaica al voltant dels 7 mesos i mig mentre que necessiten tres mesos més per aprendre a segmentar mots amb ritme iàmbic. La conclusió és que els infants anglesos fan servir des de una edat molt primerenca l'accent i el ritme com a pista per a identificar les fronteres de mot i per segmentar mots. Se sap que els infants comencen a processar la informació prosòdica des de molt aviat a les seves vides. Per exemple, Mehler i col·laboradors (1988) demostren que els nadons poden identificar la veu de la mare per les seves característiques prosòdiques específiques. Jusczyk (1997) i Khul (1999) demostren que a l'any d'edat els nens ja perceben les regularitats fonològiques i prosòdiques de la seva llengua materna com ara el ritme i la situació de l'accent d'intensitat. La prosòdia i el ritme juga doncs un paper importantíssim en el procés d'adquisició lingüística. Segons la hipòtesi del *prosodic bootstrapping* (Christopher, Guasti, Nespore, Dupoux i van Ooyen 1997; Gleitman i Warner 1982; Morgan 1986; Morgan i Demuth 1996), els infants fan servir la informació prosòdica per a inferir informació sobre l'estructura i funcions d'altres components de la gramàtica, especialment la sintaxi. Això implica que els components de la gramàtica d'una llengua s'adquireixen en paral·lel i de forma iterativa.

Se sap que els infants comencen a processar la informació prosòdica des de molt aviat a les seves vides. Per exemple, Mehler i col·laboradors (1988) demostren que els nadons poden identificar la veu de la mare per les seves característiques prosòdiques específiques. Jusczyk (1997) i Khul (1999) demostren que a l'any d'edat els nens ja perceben les regularitats fonològiques i prosòdiques de la seva llengua materna com ara el ritme i la situació de l'accent d'intensitat. La prosòdia juga doncs un paper importantíssim en el procés d'adquisició lingüística. Segons la hipòtesi del *prosodic bootstrapping* (Christopher, Guasti, Nespore, Dupoux i van Ooyen 1997, Gleitman i Warner 1982, Morgan 1986), els infants fan servir la informació prosòdica per a inferir informació sobre l'estructura i funcions d'altres components de la gramàtica, especialment la sintaxi. Això implica que els components de la gramàtica d'una llengua s'adquireixen en paral·lel i de forma iterativa. Sabem que, tant pels adults com pels infants fan servir les fronteres prosòdiques per al processament sintàctic, és a dir, per deduir la divisió en constituent sintàctics com ara mots, frases fonològiques. Els adults, a més a més, fan servir les fronteres prosòdiques. La diferència fonamental entre les estratègies d'accés lèxic d'un adult i les d'un nadó o infant és que l'adult pot recórrer al seu coneixement de la llengua per segmentar la parla i

reconèixer les paraules mentre que un infant no te encara aquest coneixement, ja que està tot just començant a adquirir-lo.

Tanmateix, des del punt de vista de la *producció*, els estudis que s'han dut a terme sobretot són amb parla adulta. Tradicionalment, les llengües s'han dividit tipològicament entre llengües que tenien regularitats rítmiques a nivell del grup accentual ("*stress-timed languages*", com l'anglès) i llengües que tenen regularitats rítmiques a nivell sil·làbic ("*syllable-timed languages*", com el castellà) estudis sobre ritme. Recentment s'han fet avenços respecte a les mesures empíriques que poden substantiar del ritme. Aquesta avenços tenen una gran importància metodològica. Entre les llengües europees, generalment les llengües romàniques es classifiquen com "syllable-timed" i les llengües germàniques com "stress-timed". Al llarg dels darrers 40 anys hi ha hagut molts intents de trobar una quantificació adequada d'aquesta distinció basada en la percepció del ritme. Els primers intents van intentar cercar una isocronia entre les durades dels grups accentuals en el primer grup i de les síl·labes en el segon, però aquest intent no va ser gaire reeixit perquè hi ha molta variabilitat en les duracions d'aquests dominis en totes dues llengües. Durant els anys vuitanta, Dauer i els seus col·legues (Roach, 1982, Dasher i Bolinger, 1982) van suggerir que les diferències entre classes rítmiques eren degudes a diferències entre tipus d'estructures sil·làbiques i entre processos de reducció vocàlica. Mentre que en les llengües "stress-timed" les síl·labes tenen una gran complexitat en obertures i en codas, això no passa en els altres tipus de llengües. Per exemple, un mot com *strands* en anglès no seria permisible en anglès o castellà. A més, a les llengües de ritme accentual les vocals accentuades són molt més llargues que les àtones. Encara que tothom està d'acord en aquestes classes rítmiques que s'han establert de forma intuïtiva i perceptiva, els investigadors han mesurat diferents propietats del so i no han aconseguit trobar correlats acústics fiables per aquests tipus rítmics. En un article relativament recent, Ramus, Nespor i Mehler (1999) van proposar un grup de correlats acústics de durada dels intervals consonàntics i vocàlics d'un enunciat poden capturar les distincions rítmiques que es fan tradicionalment. Aquestes mesures són la "proporció d'intervals vocàlics en l'enunciat" (%V), la variabilitat dels intervals vocàlics i consonàntics en l'enunciat, expressat a través de mesures de desviació estàndard. L'estudi va examinar un corpus multilingüe amb vuit llengües (anglès, holandès, polac, francès, espanyol, italià, català, japonès) per tal d'estudiar els correlats de la percepció del ritme. Les dades d'aquestes vuit llengües mostren com les mesures acústiques proposades de durada poden es correlacionen molt bé entre classes rítmiques. Tal i com veiem a la següent figura (extreta de Ramus et al 1999:274), la gran variació entre tipus de síl·labes que hi ha en les llengües de ritme accentual (ENG=English, DU=Dutch) que la que hi ha en llengües de ritme sil·làbic (CA=català; SP=espanyol): (i) una proporció de consonant/vocal major, expressat en un %V més baix; (ii) una desviació estàndard molt més gran (en el gràfic,  $\Delta V$  és la desviació estàndard de la duració de l'interval vocàlic).

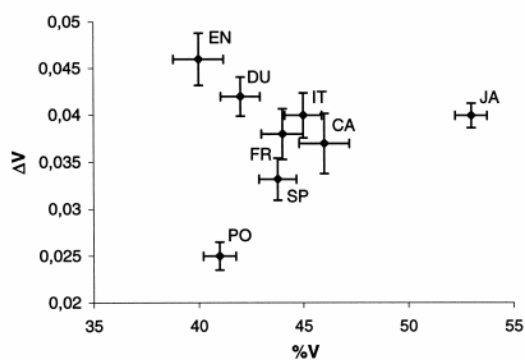


Fig. 2. Distribution of languages over the (%V,  $\Delta V$ ) plane. Error bars represent  $\pm 1$  standard error.

L'evidència presentada per aquests estudis, i molt especialment l'estudi de Grabe i Low (2002), és que la distinció entre "stress-timing vs syllable-timing" és una distinció gradual, tant entre llengües com entre varietats de la mateixa llengua. Grabe i Low van fer servir un mètode per a calcular un índex de variació rítmica (*Pairwise Variability Indices*) que consisteix a mesurar la duració relativa de les vocals i les consonants. Específicament, l'algorisme emprat per Grabe i Low calcula la diferència en duració de cada parell de segments consecutius i divideix aquesta diferència per la durada mitja del parell per tal de normalitzar variacions al ritme de parla entre parlants i pel mateix parlant. Després es fa la mitjana de les durades de cada parell mesurat i es multiplica aquesta xifra per 100, per tal de evitar valors fraccionals. Amb aquest senzill càlcul, Low i Grabe van obtenir evidència empírica per proposar que la classificació tradicional de l'anglès, l'holandès i l'alemany com a llengües "stress-timed" i el francès i l'espanyol com a llengües clarament "syllable-timed" és essencialment correcta. Partint d'aquesta classificació inicial, van analitzar 18 llengües (7 de les quals encara no havien estat classificades prèviament, com ara l'estoni, el grec, el luxemburguès, el malai, el mandarí, el romanès i el gaèlic) i van arribar a la conclusió que algunes llengües com ara el català, el grec, el gaèlic, el luxemburguès i el japonès no pertanyen a un o altre extrem sinó que estan situades al llarg d'un *continuum*.

Pel que fa a l'*adquisició del ritme* en estadis inicials de la producció, els estudis són ben escassos. Un dels primers estudis a aplicar la nova metodologia en les mesures del ritme proposada per Low i Grabe (1995, 1999) van ser els estudis de Grabe i col·legues (Grabe, Watson i Post 1999; Grabe, Post i Watson i 2000, Grabe; Grabe, Gut, Post i Watson 2001) per a l'adquisició de patrons rítmics en anglès, francès i alemany. Esther Grabe, Brechtje Post i Ian Watson (1999) van estudiar, seguint la metodologia de Grabe i Low (2002), les produccions de nens de 4 anys anglesos i francesos i les van comparar amb les de les seves mares. El que es va observar analitzant els patrons de mesures de ritme va ser que mentre que els patrons de durada dels nens francesos no difereixen massa dels de les seves mares, aquest no és el cas dels nens anglesos. La hipòtesi és que en els primers estadis de producció els nens tendeixen a igualar sil·làbicament i que la major complexitat del ritme dels angloparlants és a l'arrel d'això.

Tanmateix, no es van comparar nens de diferents edats per a observar-ne l'evolució, de fet només s'estudien nens de 4 anys. Ells mateixos emfasitzen aquest fet en acabar l'article: "Clearly, more research is required. Our data provide a snapshot of rhythmic development in two prosodically diverse languages at age 4; complementary data from children older and younger than 4 are needed, as well as comparable data from other languages. In future work, we intend to collect such data and carry out a number of studies investigating the development of the rhythmic 'grid' and its acoustic properties at different stages of development." És evident doncs que cal recollir més dades de nens d'altres edats per tal de completar la descripció, així com obtenir dades comparables en altres llengües.

Per tant, actualment disposem d'uns pocs treballs pioners sobre l'adquisició del ritme. Malgrat tot, aquests treballs estan limitats a l'estudi d'una franja d'edat determinada o d'unes poques llengües determinades, entre elles l'anglès. A més, tampoc no es disposa d'estudis sobre l'adquisició del ritme en català i del castellà. Nosaltres ens proposem contribuir al coneixement d'aquest tema, ampliant les bases de dades de què disposen els investigadors a l'actualitat amb material metodològicament comparable en català i en castellà.

## 2. Memòria del projecte (continuació)

---

### 2.4 Objectius, pla de treball i metodologia (màxim 15 fulls)

#### Objectius i hipòtesis

L'objectiu general d'aquest treball és examinar l'adquisició del ritme en tres llengües que pertanyen a tres classes rítmiques tipològicament distintes. Ens proposem investigar si les primeres produccions dels nens reflecteixen la classe rítmica de la llengua ambiental i veure'n l'evolució al llarg del temps. El projecte proposa una col·laboració entre tres grups d'investigació, el de la Universitat Autònoma de Barcelona i el de la Universitat de Cambridge per incrementar el nostre coneixement sobre el procés d'adquisició del ritme en nens catalanoparlants, castellanoparlants i angloparlants, processos sobre els quals existeixen poques dades. Del gràfic reproduït a la secció anterior se'n dedueix la posició dins la classe rítmica de cada llengua (CA=català; ENG=anglès; SP=espanyol).

Pel que fa a l'estudi de producció, les poques dades amb què comptem sobre l'adquisició del ritme en diferents llengües com l'anglès, el francès i l'alemany (Grabe, Post i Watson 1999, etc) semblen demostrar que mentre que els nens que parlen llengües de tipus rítmic sil·làbic no difereixen massa del de les seves mares, mentre que els ritmes accentuals s'arriben a adquirir més tard. Les nostres hipòtesis sobre els resultats són:

- (i) Que els nens castellanoparlants adquiriran el ritme sil·làbic des del període dels dos anys i no diferiran significativament del model adult;
- (ii) Que els nens anglesos, seguint els resultats d'estudis anteriors, tardaran molt més a adquirir
- (iii) Una llengua mixta com el català es preveu que es comporti també de forma mixta i que no tingui un procés d'adquisició tan clar com el cas de les altres llengües

Pel que fa a l'estudi de discriminació, hi ha resultats previs en adults que demostra que aquests són capaços de discriminar entre parells de llengües que pertanyen a diferents tipus rítmics en base només a les variacions de ritme en la parla (Ramus i Mehler 1999). En aquest estudi, els investigadors van manipular els enunciats del japonès i de l'anglès de manera que tingués una corba entonativa plana, i també va manipular els segments fonètics, de manera que l'única diferència entre les dues llengües fos el ritme. L'estudi va demostrar que els oients francesos eren capaços de discriminar entre l'anglès i el japonès només en base al ritme, sense cap altre correlat. La nostra pregunta és si els nens de diferents llengües són capaços de percebre el ritme i identificar les diferències entre dos tipus rítmics, o fins i tot ser capaços de discriminar una llengua intermèdia com el català.

Ramus, F., & Mehler, J. (1999). Language identification with suprasegmental cues: A study based on speech resynthesis. *Journal of the Acoustical Society of America*, 105 (1), 512±521.

#### Pla de treball

Es tractarà de fer un estudi de nens catalanoparlants, castellanoparlants i angloparlants a partir dels tres anys (2;0) fins als cinc anys (5;0). El pla de treball té tres fases ben diferenciades.

##### 1. Disseny experimental.

Es requerirà una reunió inicial entre els membres del grup per a decidir de forma conjunta el disseny experimental i la metodologia de treball, tant per a la part de producció com per a la part de discriminació. En aquesta primera reunió es decidiran com han de ser els materials per tal que siguin el màxim de comparables entre llengües. En el cas del català i

el castellà, un dels grans avantatges és que es poden emprar construccions que tenen la mateixa estructura sintàctica i que contenen els mateixos mots. Molt probablement, el disseny experimental es basarà en la proposta de Grabe, Post i Watson (1999) explicada a la secció següent sobre metodologia. La preparació dels materials de treball per als experiments de producció en les tres llengües requerirà bé una estada curta dels investigadors catalans (Prieto, Vanrell) a Cambridge o a l'inrevés. Aquesta estada estarà destinada a l'aprenentatge de les tècniques d'anàlisi i de les diferents mètriques d'anàlisi del ritme, seguint les propostes de Ramus et al (1999) i de Grabe i Low (2002).

Estada dels investigadors anglesos (Lluïsa Astruc, Elinor Payne, Brechtje Post) a Barcelona. Aquesta estada estarà destinada a l'anàlisi dels materials.

2- Enregistrament de l'experiment de producció en les tres llengües per a estudiar els correlats acústics del ritme.

Aquesta part es durà a terme en els grups d'investigació respectius. El grup de la UAB (Prieto, Vanrell, ajudant d'investigació, 4 mesos) i Lluïsa Astruc duran a terme la recollida de dades del català i el castellà. Per altra banda, el grup de UCL (Payne) i Cambridge (Astruc, Post) duran a terme la recollida de dades per a l'anglès.

Per a la metodologia de recollida de dades, seguirem la proposta de Grabe, Post i Watson (1999) explicada en detall a la secció de metodologia.

3- Etiquetatge de les dades del corpus.

Aquesta part es durà a terme a la UAB mitjançant el contracte d'un ajudant d'investigació. Es farà l'etiquetatge dels intervals de durada en les dades de les tres llengües i s'extrauran els índexs acústics del ritme proposats per Ramus, Nespor i Mehler (1999) i per Grabe i Low (2002), seguint la metodologia explicada en detall en la secció de metodologia.

4- Anàlisi dels resultats dels experiments de producció

Aquesta part es durà a terme en els grups d'investigació respectius. El grup de la UAB (Prieto, Vanrell, ajudant d'investigació, 4 mesos) duran a terme l'anàlisi de dades del català i el castellà. Per altra banda, el grup de UCL (Payne) i Cambridge (Astruc, Post) durà a terme la recollida de dades per a l'anglès.

Pel que fa als experiments de discriminació, per a dur-los a terme serà necessari tenir a l'abast els resultats de producció. Amb els resultats de producció i amb els índexs acústics rellevants es construiran les frases de diferents llengües per als experiments de percepció. Així doncs, aquests es duran a terme en una segona fase.

## **Metodologia**

### **Metodologia de recollida de dades per als experiments de producció**

Una de les condicions *sine qua non* de les dades dels experiments és que les dades dels adults i dels nens siguin directament comparables. Aquesta condició és fàcil d'aconseguir entre adults perquè és fàcil que puguin llegir textos comparables, però no és tan fàcil en nens. Per tal d'aconseguir això, seguirem la metodologia de recollida de dades duta a terme per Grabe, Post i Watson (1999). El que farem serà fer servir tres versions (català, castellà, anglès) d'un joc de taula interactiu adaptat del 'Treasure Chest of Tales'. Aquest joc és un joc d'explicació de contes en el qual es demana que els jugadors vagin construint dos contes fent servir una sèrie de targetes que tenen dibuixades llocs com un castell o personatges com ara una princesa. Es demanava tant a les mares com als nens que participaven en l'experiment que havien de construir frases sobre cada dibuix en cada targeta de manera que anessin explicant el conte. Algunes de les

fitxes tenien el text de manera que les mares havien d'aconseguir que els seus fills pronunciessin la fitxa. Imaginem-nos un tros de la gravació, seguint l'exemple de Grabe, Post i Watson (1999):

Mother: "Okay, let's begin. Go ahead and make a sentence with this."

Child: "..."

Mother: "What is it?"

Child: "It's a princess."

Mother: "And what is she doing?"

Child: "She is sitting on a horse."

Mother: "Right. Now you make a sentence: Once upon a time..."

Child: "there was a little princess, and she was riding her horsey."

..etc...

A continuació, la mare pren la següent targeta i fa una frase amb el nom.

D'aquesta manera s'obtenen frases d'estructura similar i per tant comparables, en la parla dels nens i en la dels adults.

### **Metodologia d'anàlisi de les dades: correlats del ritme**

Com hem dit abans, fins fa relativament poc la separació de diferents llengües en tipus rítmics diferents (llengües de ritme accentual i llengües de ritme sil·làbic) es feien sobre una base intuïtiva sobre la qual gairebé tothom coincidia. No va ser fins recentment que diversos investigadors van proposar que hi havia una sèrie de correlats acústics empírics que es correlacionen molt bé amb els tipus rítmics descrits tradicionalment (Ramus et al 1990, Grabe i Low 2002).

En aquest estudi farem servir els índexs acústics proposats tant per Ramus et al (1990) com per Grabe i Low (2002) i Asu i Nolan (2006). Es durà a terme l'anàlisi dels enunciats de més de quatre síl·labes produïdes pels parlants adults i pels grups de nens de les tres llengües. De cada enunciat, es mesuraran les duracions vocàliques i consonàntiques i es calcularan diferents tipus d'índexs rítmics que expressin el grau de variabilitat entre les durades de vocals successives.

Per començar, Ramus, Nespó i Mehler (1999) van proposar un índex rítmic basat en la divisió del senyal acústic entre intervals vocàlics i intervocàlics, de la forma següent:

$\Delta V$  – la desviació estàndard de la duració de l'interval vocàlic;

$\Delta C$  – la desviació estàndard de la duració de l'interval consonàntic (o intervocàlic);

%V – el percentatge total de la durada de l'enunciat que està format per intervals vocàlics.

Aquests autors van mostrar que aquests intervals poden expressar la diferència entre les classes rítmiques de llengües. Per altra banda, aquest mètode ha estat revisat per que no té en compte les possibles diferències en la velocitat de la parla de parlants diferents, la qual cosa crea problemes quan s'estudien dades extretes d'un corpus que pugui incloure molts parlants diferents. Barry, Adreeva, Russo, Dimitrova i Kostadinova (2003) van estudiar l'aplicabilitat de la fórmula de Ramus i col·laboradors a les dades de parlants amb diferents velocitat de parla i van trobar que ambdues mesures,  $\Delta V$  and  $\Delta C$  disminueixen a mida que augmenta la velocitat de parla. Low, Grabe i Nolan (2000) van trobar que la quantificació més acurada per calcular el ritme de parla és un índex que es basa en el còmput de les durades de segments consecutius de la cadena parlada i que, seguint aquest mètode (que ells anomenen *Pairwise Variability Indices*, PVI), no fa falta compensar les possibles diferències degudes a la velocitat de parla entre parlants i entre frases del mateix parlant. En un estudi posterior, Low i Grabe (2002) refinaren el mètode PVI de tal manera que inclou un

component de normalització. El nou PVI calcula la diferència en duració de cada parell de segments consecutius i divideix aquesta diferència per la durada mitjana del parell. Això es fa per tal de normalitzar variacions al ritme de parla entre parlants i pel mateix parlant. Després es fa la mitjana de les durades de cada parell mesurat i es multiplica aquest xifra per 100, per tal de evitar valors fraccionats.

White i Mattys (2007) comparen la fiabilitat respectiva dels mètodes basats en el còmput d'interval, com ara el mètode de Ramus i col·laboradors, i els mètodes basats en índex de comparació de parells de segments consecutius, com ara el mètode de Nolan i col·laboradors. La seva conclusió és que el primer mètode és més fiable per distingir diferències rítmiques entre llengües. El mètode de Nolan i col·laboradors és massa sensible a diferències individuals entre els parlants, la qual cosa el fa poc útil per a estudis comparatius entre llengües diferents.

Afortunadament, en el nostre equip comptem amb especialistes formades al Laboratori de Fonètica de la Universitat de Cambridge que compten amb molta experiència en l'aplicació d'aquests algorismes en la parla adulta i en la parla infantil.

## Referències

Asu, E. & Nolan, F. (2006) Estonian and English rhythm: a two-dimensional quantification based on syllables and feet. In Hoffmann, R. i H. Mixdorf (eds). *Proceedings of Speech Prosody 1*, 249-252. Dresden: TUDpress.

Barry, W.; Adreeva, B.; Russo, M.; Dimitrova, S; & Kostadinova, T. (2003) Do rhythm measures tell us anything about language type? *Proceedings of the 15th International Congress of the Phonetic Sciences*, Barcelona, 3-9 August 2003. In Solé, M.J., D. Recasens i J. Romero (eds) , 2693-2696. Barcelona: Causal Productions Pty Ltd.

Cutler, A. & Carter, D.M. (1987) The predominance of strong initial syllables in the English vocabulary. *Computer Speech and Language* 2, 133-142.

Cutler, A. & Butterfield, S. (1992) Rhythmic cues to speech segmentation: evidence from juncture misperception. *Journal of Memory and Language* 31, 218-236.

Christophe, A., Guasti, M., Nespors, M., Dupoux, E. & van Ooyen, B. (1997) Reflections on phonological bootstrapping: its role for lexical and syntactic acquisition. *Language and Cognitive Processes* 12, 585-612.

Dasher, R. & Bolinger, D. (1982). On pre-accentual lengthening, *Journal of the International Phonetic Association*, 12, pp. 58-69.

Gleitman, L., & Warner, E. (1982) The state of the art. In E. Wanner & L. Gleitman (eds) *Language and acquisition: The state of the art* (3-48). Cambridge UK: Cambridge University Press.

Grabe, E., Watson, I. and Post, B. (1999). The acquisition of rhythmic patterns in English and French. *Proceedings ICPHS 1999, San Francisco, 1201-1204*.

Grabe, E., Post, B. & Watson, I. (2000). Acoustic correlates of rhythm in English and French four-year-olds. Oxford University working papers in Linguistics, *Philology & Phonetics* 5, 7-17.

Grabe, E., Gut, E., Post, B. & Watson, I. (2001). The acquisition of rhythm in English, French and German. *Current Research in Language and Communication: Proceedings of the Child Language Seminar 1999*, London, City University, 156-162 .

Grabe, E., & Low, E. L. (2002). Durational variability in speech and the rhythm class hypothesis. In N. Warner & C. Gussenhoven (Eds.) *Papers in Laboratory Phonology 7*, 515-546. Berlin: Mouton de Gruyter.

Jusczyk, P.W., Cutler, A. & Redanz, N.J (1993) Infant's preference for the predominant stress patterns of English words. *Child Development* 64, 675-687.

Jusczyk, P.W. (1997) *The discovery of spoken language*. Cambridge, MA: MIT Press/Braford Books.

Jusczyk, P.W., Houston, D.M., & Newsome, M. (1999) The beginnings of word segmentation in English-learning infants. *Cognitive Psychology* 39, 159-207.

- Kjeelgaard, M.M., & Speer, S.R.(1999) Prosodic facilitation and interference in the resolution of temporary syntactic closure ambiguity. *Journal of Memory and Language* 40, 153-194.
- Khul, P.K (1999) *Speech, language, and the brain: Innate preparation for learning*. In M Konishi & M. Hauser (eds) *Neural mechanisms of communication*, 419-45-. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mehler, J., Jusczyk, P.W, Lambertz, G., Halsted, N., Bertoncini, J. & Amiel-Tison, C. (1988). A precursor of language acquisition in young infants. *Cognition* 29, 143-178.
- Low, E. & Grabe, E. 1995. Prosodic patterns in Singapore English. *Proceedings of the Intonational Congress of Phonetic Sciences*. Stockholm 13-19 August: Vol. 3: 636-639.
- Morgan, J.L. (1986) *From simple input to complex grammar*. Cambridge Mass: MIT Press.
- Morgan, J.L. (1996) A rhythmic bias in preverbal speech segmentation. *Journal of Memory and Language* 35, 666-668.
- Morgan, J.L., & Demuth, K. (1996) Signal to Syntax: an overview. In J.L Morgan & K. Demuth (eds) *Signal to Syntax: Bootstrapping from speech to grammar in early acquisition*, 1-22. Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Norris, D., McQueen, J.M., & Cutler (1995) Competition and segmentation in spoken word recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 21, 1209-1228.
- Ramus, F., Nespor, M., & Mehler, J. (1999). Correlates of linguistic rhythm in the speech signal. *Cognition* 73, 265-292.
- Roach, P. (1982) On the distinction between 'stress-timed' and 'syllable-timed' languages. In D. Crystal (ed), *Linguistic Controversies* 73-79, London: Arnold.
- White, L. & Mattys, S.L. (2007). Rhythmic typology and variation in first and second languages. In P. Prieto, J. Mascaró, & M.-J. Solé (eds.), *Segmental and Prosodic Issues in Romance Phonology*. *Current Issues in Linguistic Theory* series. Amsterdam: John Benjamins.
- White, L. & Mattys, S.L. (en premsa). Calibrating rhythm: First language and second language studies. *Journal of Phonetics*.

## 2. Memòria del projecte (continuació)

---

### 2.5 Accions de mobilitat previstes (màxim 1 full)

1. Reunió inicial entre els membres del grup per a decidir conjuntament el **disseny experimental** i la **metodologia de treball**. En aquesta primera reunió es decidiran com han de ser els materials per tal que siguin el màxim de comparables entre llengües.
2. Estades dels investigadors catalans (Pilar Prieto, Maria del Mar Vanrell) a Anglaterra. Aquesta estada estarà destinada a l'aprenentatge de les tècniques d'anàlisi i de les diferents quantificacions mètriques d'anàlisi del ritme, seguint les propostes de Ramus et al (1999) i de Grabe i Low (2002).
3. Estada dels investigadors anglesos (Lluïsa Astruc, Elinor Payne, Brechtje Post) a Barcelona. Aquesta estada estarà destinada a l'anàlisi dels materials i a la contrastació de les hipòtesis. Finalment, cal afegir que els membres del grup escriuran un article d'investigació conjunt on s'explicaran els principals resultats d'aquests experiments.

## 2. Memòria del projecte (continuació)

---

### 2.6 Impacte i aplicabilitat dels resultats (màxim 3 fulls)

**Impacte teòric:** El treball proposat en aquest projecte té l'objectiu d'aprofundir en el coneixement de l'adquisició del ritme, un tema de gran interès i importància per a la investigació lingüística actual a nivell internacional. Per una banda, pretenem fer una descripció dels mecanismes i estratègies que fan servir els infants per a l'adquisició primerenca del ritme de la seva llengua, així com aprofundir en el coneixement de les diferències tipològiques entre llengües com l'anglès, el català i el castellà. L'interès que té l'estudi d'aquestes tres llengües és que, segons com s'ha proposat en diferents treballs, formen un continuum de que va d'una llengua de ritme accentual (l'anglès) a una llengua de ritme sil·làbic (el castellà), passat pel català que segons els estudis quantitius ocupa un espai intermedi enmig de les altres dues llengües.

**Aplicabilitat dels resultats:** el nostre estudi contribuirà a fornir amb dades totalment noves del català i el castellà, ja que actualment no hi ha dades d'adquisició del ritme en les nostres llengües. Pel que fa a l'anglès, també ampliarem la base de dades a nens que no siguin només de 4 anys (Grabe et al 1999). El nostre estudi també contribuirà a l'adquisició de dades noves d'infants que seran etiquetades prosòdicament i incorporades a la base CHILDES, per a l'ús de la comunitat científica internacional.

**Difusió dels resultats:** Ens proposem difondre els resultats d'aquest estudi amb ponències i publicacions en conferències internacionals prestigioses com ara *Laboratory Phonology 2008* (Nova Zelanda), *Phonetics and Phonology in Iberia* (PaPI 2009) i la propera *International Conference of the Phonetic Sciences* (ICPHS 2011). També presentarem ponències a *Manchester Phonology Meeting* (2008) i el col·loqui de la *British Association of Academic Phoneticians* (BAAP 2008).