

**Estudi de la  
freqüència  
fonamental de la  
població  
mallorquina  
catalanoparlant  
de sis a deu anys**

Esperança Mulet  
Alcover  
*Logopeda Centre de  
Consultes Mèdiques*  
Xavier Granados Coll  
*Llicenciat en Filologia  
Catalana*

*Educació i Cultura*  
(2002), 15:  
233-241

# **Estudi de la freqüència fonamental de la població mallorquina catalanoparlant de sis a deu anys**

## **Study of the fundamental frequency of the catalan-speaking majorcan population aged between six and eleven**

**Esperança Mulet Alcover**

Logopeda Centre de Consultes Mèdiques

**Xavier Granados Coll**

Llicenciat en Filologia Catalana

### **Resum**

L'objectiu d'aquest treball és fer un estudi sobre la freqüència fonamental infantil catalanoparlant en la franja d'edat dels sis a deu anys, mitjançant el processador de dades sonores Aplicació Voice Assessment del programa Multi-Speech per a Windows 95. Dels paràmetres acústics de la veu, és un dels valors més significatius per poder valorar-la i saber si hi ha patologies funcionals i/o orgàniques als músculs vocals. Es va realitzar la investigació sobre una mostra de 50 veus en total, 10 de cada nivell, des de primer fins a cinquè de primària. Evidentment, es va procurar que la meitat del total fossin nins i l'altra meitat fossin nines, catalanoparlants, sense problemes d'alteracions de la veu ni d'articulació.

La conclusió és que els valors de la freqüència fonamental del nostre estudi són més baixos que els consultats a la bibliografia i en investigacions fetes en altres idiomes.

### **Summary**

The aim of this paper is to study the Catalan-speaking Majorcan population aged between six and eleven throughout the sound data processor Voice Assessment Application of the Multi-Speech program by Windows 95. One of the most meaningful facts for detecting and evaluating functional or organic pathologies is the voice's acoustic parameters. Our research was carried out through a total sample of 50 voices, 10 of each level, from 1st to 5th year of primary education. Obviously, half of the Catalan-speakers with neither voice or utterance problems were males, and the other half were females.

Our conclusion is that the values of the fundamental frequency are lower than the ones looked up in the bibliography and research done in other

### **Introducció**

L'estudi de la freqüència en la veu de les persones pot ser interessant i fins i tot necessari per a tots els qui volen saber coses del llenguatge natural humà en la seva

dimensió oral. Sovint es confonen conceptes tan diferents com el timbre, la intensitat o la freqüència en el to de veu com a elements idèntics que es produeixen en un acte normal de parla i el caracteritzen. Només els dos darrers conceptes, la freqüència i el to, mantenen uns lligams de base. Podem dir que la freqüència vocal és el nombre de vibracions de l'ona sonora per unitat de temps i, per tant, les xifres es quantifiquen en oscil·lacions o cicles per segons (Hertz). Per la seva banda, el to és una qualitat física d'un so que indica el grau d'elevació i que depèn de la freqüència de les vibracions fonamentals o primer harmònic. I nosaltres ens hem volgut aturar en aquest camp de la fonètica acústica, per tal de fer una mica més coneguts aquests factors, que al cap i al fi són presents en la vida diària de les persones cada cop que fem servir el nostre mitjà exclusiu de comunicació, que és la parla.

La freqüència fonamental (FF) és un dels paràmetres acústics de la veu més importants per poder-la valorar. Quan existeixen patologies vocals, se sol donar un canvi en les FF.

L'anàlisi acústica de la veu informatitzada posa al nostre abast unes eines de treball per poder fer uns mesuraments amb la més alta fiabilitat i uniformitat. Ens interessa tenir unes dades objectives sobre la FF infantil, de la qual hem trobat poques referències bibliogràfiques.

La nostra investigació pretén fer un estudi comparatiu sobre la FF en individus d'educació primària, tot distingint-ne l'edat i el sexe.

## Hipòtesi de treball

Atesa la mancança evident de mostres i d'estudis de FF fets a casa nostra sobre aquest sector de població, i donada la importància d'aquest paràmetre com hem assenyalat més amunt, hem cregut interessant adreçar la nostra recerca cap a aquest terreny de la fonètica acústica per tal d'aplicar aquests coneixements en infants catalanoparlants.

Des del nostre punt de vista inicial, les diferències entre els nostres resultats i els obtinguts d'altres estudis sobre la FF infantil poden ser mínimes o fins i tot inexistents.

## Objectius

L'objectiu principal d'aquest treball és analitzar la veu i concretament el paràmetre de la freqüència a la població infantil de 6 a 10 anys. És un grup que sol presentar nombroses patologies vocals: entre un 30% i un 40% tenen disfonia algun cop durant el curs escolar. Els valors del paràmetre de la FF es tenen com a puntuacions objectives per determinar i valorar les alteracions de la veu.

Per a l'estudi de la freqüència fonamental o freqüència mitjana (FO) es fa imprescindible partir de mostres recollides de manera científica (sistema d'àudio digital) i basar-se també en d'altres investigacions ja fetes per tal de comparar-ne resultats.

## Metodologia

En la feina que hem volgut dur a terme, es va fer palesa de bon principi la necessitat de proveir-nos d'uniques mostres fiables, recollides directament per mitjà d'entrevistes. En concret, hem partit, per a l'obtenció de les dades, d'un grup de nins i nines de 6 a 10 anys,

que tenen unes característiques fisiològiques determinades i que es mouen en un mateix entorn social i cultural. El fet de triar aquest sector de població tan breu, que abraça fet i fet cinc anys, respon a unes propostes d'estudi inicialment plantejades: ens interessava conèixer quins caràcters i nivells mostren els primers harmònics d'un conjunt de parlants que encara no han sofert els canvis produïts per l'arribada de l'adolescència a fi de contrastar-los amb alguns resultats que ja es tenen dels adults sobre aquest tema.

El nostre estudi potser podrà ser un punt de referència vàlid per a especialistes mèdics que vulguin fer una avaluació objectiva dels seus pacients abans i després d'un tractament, ja sigui farmacològic, quirúrgic o rehabilitador.

Per tal de reduir al màxim les fonts d'investigació, des d'un bon començament vàrem apuntar una sèrie de requisits que tots els entrevistats havien de complir. La nostra intenció primera va ser partir d'un mateix tipus o model d'infant, i per això, convenia fixar-ne prèviament unes bases. Calia, però, no ser gaire exigents en la selecció dels individus, perquè la mostra havia de ser prou variada i representativa d'aquest grup social.

La recerca dels infants no va ser difícil, però sí que convenia que tots ells tinguessin elements en comú, com ara el lloc de residència i el grau d'alfabetització. Es van entrevistar 50 alumnes en total, 10 de cada nivell, des de primer fins a cinquè de primària. Evidentment, es va procurar que la meitat del total fossin nins i l'altra meitat fossin nines. Aquests dos factors, edat i sexe, tenen molta importància en aquest treball per a la interpretació dels resultats que farem en el comentari.

Una vegada que vàrem haver localitzat els dos centres d'ensenyament de Palma, ens vàrem posar en contacte amb els responsables o coordinadors dels infants per explicar-los quin era el motiu de la nostra visita i quin tipus d'alumne volíem entrevistar. El prototipus de nin i de nina que cercàvem era el d'un catalanoparlant sense disfonies ni problemes articuladoris de cap mena a l'hora d'expressar-se. Els criteris s'havien de complir en qualsevol cas atès el caràcter científic d'aquest estudi.

Aleshores començarem a arreplegar dades. Com que ens interessava enregistrar la veu del nin o de la nina, les entrevistes es van fer d'un a un. Convenia seguir un ordre i un control i, per això, vàrem trobar útil crear unes fitxes personals on figurava la informació que havíem de saber abans de l'entrevista o que ens podia servir fins i tot després, durant la redacció del treball (quadre 1).

Lletra de l'entrevistador	CODI	
Nom i cognoms:	Sexe	
Data de l'entrevista:	Lloc:	
Data de naixement:	Edat:	
Observacions:		

Quadre 1. Fitxa personal.

Per tal d'aconseguir l'efecte sorpresa, cada entrevistat arribava sense haver vist ni sentit res. De seguida que entrava l'entrevistat, li explicàvem en què consistiria la trobada, ja que la nostra idea no era tanmateix captar la parla del nin de manera espontània, sinó retenir-ne la veu en un moment concret, i igual per a tots, de la lectura d'un text.

Vàrem seleccionar un text que fos bo de llegir, clar i entenedor, perquè pogués servir, el mateix, per a totes les edats que entrevistàvem. El fragment que ens ha servit de punt de partida material per a la nostra investigació prové d'una versió d'un conte popular recopilat en el seu temps per Joan Amades. A banda de tots els elements lingüísticament destacables, que ja comentarem més endavant, el text utilitza un estil planer i senzill, un registre conegut pel nin, tot i que, naturalment, el grau de dificultat en llegir-lo i comprendre'l variava segons les capacitats pròpies de cada entrevistat.

Quan vam acabar els enregistraments dels cinquanta infants, vam mirar d'agafar un paràgraf del text; calia triar una frase que tots haguessin llegit més o menys bé i que anàs després d'una pausa forta, com ara un punt i a part. En tornar a sentir i en copiar tots els enregistraments sempre partírem d'allà mateix de tal manera que els diversos valors que s'han obtingut tenen un mateix lloc de creació. Concretament aquest és el text escollit i el fragment que ha fet de punt de partida (en negreta):

*La dona que es va tornar mig dona, mig peix*

*Una donzella gallardíssima estava tan enamorada de la mar, que refusava tots els partits i deia que es volia casar amb la mar. **Un dia, en una barqueta, se'n anà molt endins, i quan ja no veia terra, s'emmirallà amb les aigües i caigué a la mar, d'on no n'ha sortit més, i es convertí en mig dona, mig peix posseïdora d'una gran bellesa.***

*En les nits de bon clar de lluna surt a flor d'aigua, fins a mig cos, tota nua i amb la cabellera estesa, i sembla talment una dona que es banya. Habita un palau submarí ple de meravellosos i sorprenents encisos. Sent una gran atracció pels homes, els quals procura atreure's amb cançons deliciosíssimes, sovint acompanyades amb un instrument de corda.*  
Amades, J. (1970). *Éssers*.

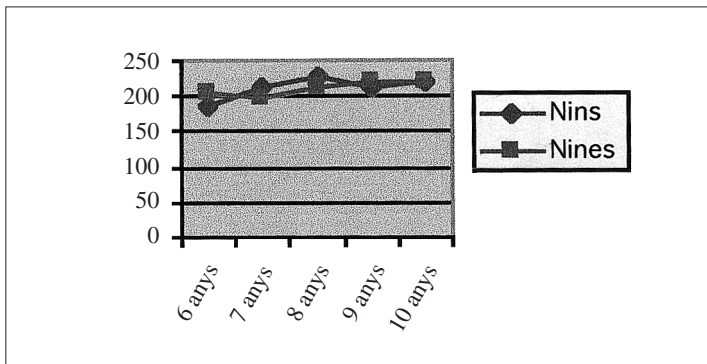
El fragment clau que resta de la selecció és realment breu, però suficient per aconseguir la informació que volfem. El sistema informàtic de recollida va ser una enregistradora digital (Mini Disc Audiodigital Sony) i el processador de dades sonores que férem servir va ser Aplicació Voice Assessment del programa Multi-Speech per a Windows 95, el qual només ens permetia retenir 8 segons cada vegada. I el fragment del text que quedava enregistrat era si fa no fa aquest que hem assenyalat en negreta. Tot depenia de la rapidesa i de la destresa de l'entrevistat a l'hora de llegir.

A cada audició de l'enregistrament es feia el mateix: primer, escoltàvem el que s'hi deia i identificàvem l'infant; llavors, agafàvem la seqüència del text que ens interessava, i tot seguit en trèiem l'espectrograma i el primer harmònic. Finalment escrivíem a la fitxa personal les dades resultants de la freqüència fonamental, segons el nombre de mostres que l'ordinador recollia automàticament.

Els resultats de freqüència fonamental per edats i sexe queden reflectits al quadre següent.

	Franja 1 (6 anys)	Franja 2 (7 anys)	Franja 3 (8 anys)	Franja 4 (9 anys)	Franja 5 (10 anys)	MITJANA
MASCLES	185,7	214,3	227,6	214,3	218,8	212,14
FEMELLES	205,3	197,7	212,9	219,9	221,1	211,38
TOTAL	195,5	206	220	217,1	219,9	211,76

Quadre 2. Dades globals de freqüència mitjana.



Quadre 3. Gràfic de freqüència mitjana per edats i sexe.

## Conclusions

Els resultats de l'anàlisi acústica del paràmetre de la freqüència fonamental no ens dona grans diferències quant a sexes. Se sap que en persones adultes es dona una major longitud en les cordes vocals dels homes. Hem pogut comprovar que segons el nostre estudi, els valors de la freqüència fonamental són molt semblants en ambdós sexes dins la franja del nostre estudi, i s'hi troben diferències molt subtils.

Fent referència a la franja d'edat estudiada, tampoc no s'han manifestat diferències significatives entre els diferents nivells.

«La frecuencia del sonido laríngeo varia permanentemente en el curso del habla, al constituir estos cambios lo que se ha llamado la *melodía* o *entonación* de la voz. Las variaciones tonales se deben en primer lugar al sistema lingüístico que se use» (Cornut, G. 1998, 57).

Aquest autor dona uns valors de FF als nins en veu parlada que oscil·len entre un SI2 i un MI3 (entre 248 Hz i 330 Hz). No hi especifica edats. Indica que les diferents variacions tonals tenen a veure amb el sistema lingüístic emprat i amb l'estat afectiu i emocional de la persona en el moment de la parla.

Hem trobat estudis fets (Kent, D. R. 1994) amb nines prepubescents en veu parlada amb edats entre 8,6 anys i 12,9 anys. Tenien valors de 256 Hz. També fa un estudi que

abraça des del naixement fins a 5 anys amb valors de FF que van des dels 413 Hz dels plors fins als 289 Hz. Cap a l'edat de 5 anys, en veu parlada.

Per contra, hi ha un estudi fet sobre freqüències fonamentals en què surten unes mostres de les franges d'edat que hem treballat aquí. Es tracta de dades procedents de nines nord-americanes a la dècada dels setanta. Comparativament, els valors obtinguts són més alts que els nostres; hi ha una diferència bastant considerable sobretot a 7 anys, en què algunes xifres disten en gairebé 100 punts. No s'hi especifica l'activitat vocal (Kenneth Wilson, D. 1973).

Tots els valors consultats han estat sempre més alts que els resultats de les mostres de la nostra anàlisi.

Tanmateix, la nostra investigació és únicament orientativa per mor que les mostres recollides eren poques tot i que significatives. De tota manera, pensam que la feina feta pot donar peu a futurs treballs de camp tenint en compte que el coneixement de certs paràmetres acústics en veus normals ens permetrà aprofundir en l'estudi de la veu patològica i tenir unes dades fiables i de diagnòstic. Les alteracions de la veu en nins en edat escolar solen passar desapercibudes o gairebé sense donar-los importància sobretot a l'àmbit familiar. Un 48% de nins presenta ronquera a la franja d'edat entre els sis als deu anys (Borragán, A. 1999,18; Bustos, I. 2000, 45).

Així mateix també volem comentar la citació següent: «Las variaciones tonales se deben en primer lugar al sistema lingüístico que se use» (Cornut, G. 1998, 58). Potser a l'idioma català les FF infantils són més baixes que en altres llengües o bé que el material d'avaluació de la veu era diferent al que hem emprat nosaltres. El nostre estudi s'ha basat únicament en veu de lectura.

## Bibliografia

- BONAVIDA, A. (2000). «Conceptos básicos de acústica aplicados al estudio y análisis de las funciones auditiva y vocal». *Boletín de la Asociación de Logopedia, Foniatría y Audiología*, núm. 2, pàg. 3-17.
- (1999). *El juego vocal para prevenir problemas de voz*. Aljibe, Málaga.
- (1999). «Sensibilización vocal de un grupo de niños y profesores», *Boletín de la Asociación de Logopedia, Foniatría y Audiología*, núm. 2, pàg. 6-21.
- BUSTOS, I. (1995). *Tratamiento de los problemas de la voz*. CEPE, Madrid.
- (2000). *Trastornos de la voz en edad escolar*. Aljibe, Málaga.
- CORNUT, G. (1998). *La voz*. Fondo de Cultura Económica, Madrid.
- DINVILLE, C. (1990). *Trastornos de la voz y su reeducación*. Masson, Madrid.
- JACKSON-MENALDI, M. C. (1992). *La voz normal*. Panamericana, Buenos Aires.
- KENNETH-WILSON, D. (1973). *Problemas de la voz en los niños*. Panamericana. Buenos Aires.
- KENT, R. D. (1994). *Reference Manual for Communicative Sciences and Disorders*. Pro-Ed. Austin. Texas.
- LE HUCHE (1993). *La voz*. 3 volums. Panamericana, Buenos Aires.
- MATÍNEZ CELDRÁN, E. (1998). *Análisis espectrográfico de los sonidos del habla*. Ariel Practicum. Barcelona.
- MUÑOZ, J. (2001). «Características acústicas de la voz normal en varones y mujeres mediante el MDVP (Multidimensional Voice Program)», *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, vol. XXI, núm. 3, pàg. 138-144.

- MURRAY-MORRISON (1996). *Tratamiento de los trastornos de la voz*. Masson, Barcelona.
- NÚÑEZ BATALLA, F. (2000). «Estudio espectrográfico de la disfonía: subarmónicos», *Acta Otorrinolaringológica Española*, vol. 51, núm. 1, pàg. 52-56.
- PRECIADO LOPEZ, J. A. (2000). «Variabilidad en el análisis digital de la voz según la vocal analizada, en pacientes normales y pacientes disfónicos», *Acta otorrinolaringológica Española*, vol. 51, núm. 7, pàg. 618-628.
- RODRÍGUEZ, A. (1998). *La dimensión sonora del lenguaje audiovisual*. Paidós. Papeles de Comunicación 14. Barcelona.
- TOLOSA, F. (1995). *La veu, l'eina oblidada*. Ferran Sintès, Educació i Societat. Palma.