

ESTUDI CONTRASTIU DELS OCLUSIUS DE L'ANGLÈS I DEL CATALÀ UN EXPERIMENT ACÚSTIC¹

JOAN JULIÀ I MUNÉ

FACULTAT DE FILOLOGIA, ESTUDI GENERAL DE LLEIDA
UNIVERSITAT DE BARCELONA

1. PRESENTACIÓ

El català i l'anglès són dues llengües de doble categoria², en el sentit que oposen dos fonemes de realització oclusiva a cadascun dels tres llocs d'articulació: bilabial, dentoalveolar i velar. Aquí prescindirem de la realització aproximant³ de la sèrie sonora d'aquests fonemes catalans.

El català oposa fonològicament fonemes realitzats sobretot com a sons oclusius no aspirats sords amb els corresponents sonors: p,t,k / b,d,g (p.e.: *vi* [bi], *pi* [pi])⁴. L'anglès, en canvi, basa el contrast entre aquestes dues sèries d'occlusius més aviat en la força articulatòria («fortis»/«lenis»)⁵ que no pas en la presència o absència de sonoritat.

¹ Aquest treball és la versió corregida i ampliada del que vaig realitzar al Departament de Fonètica de la Universitat de Londres (University College) el curs 1977-78. He d'agrair l'ajuda que en tot moment em proporcionaren, especialment, el Professor A. J. Fourcin, Director de la Secció de Fonètica Experimental de l'esmentat Departament, i Mr. A. W. Stone, «Chief Technician» del Departament de Fonètica i Lingüística de la «School of Oriental and African Studies» de la mateixa Universitat. Per a l'ampliació, m'he servit d'una part de l'ajut que Òmnium Cultural em concedí l'any 1979.

² Aquí seguim l'estudi de Lisker & Abramson (1964) on classifica les onze llengües estudiades en tres grups segons el nombre de categories d'occlusius (dues: anglès, tres: coreà, quatre: hindú). La llengua coreana, entre d'altres, té un sistema d'occlusius de tres categories per a cada lloc d'articulació, que podríem descriure així: no aspirat-fort (MEL negatiu molt baix) / lleugerament aspirat feble (MEL positiu baix) / aspirat (MEL positiu molt alt). Un parlant natiu culte de Seül, amb qui personalment vaig fer la prova, no distingia cap diferència entre els nostres «vi» /bi/ i «pi» /pi/, o «va» /ba/ i «pa» /pa/, senzillament perquè els sons oclusius amb què un parlant català (o d'altres llengües romàniques) realitza els fonemes /b/ i /p/ cauen dins la primera categoria fonològica del coreà. Aquest fet pot donar una idea de la dificultat de l'aprenentatge d'una llengua d'aquestes característiques per parlants de llengües romàniques i viceversa.

³ Sovint aquestes realitzacions s'han qualificat de «fricatives», p.e. Badia (1968, pàg. 130), per citar un treball important. Un so fricatiu es produeix amb fricció entre els articuladors corresponents. Si la fricció no se sent, cosa que passa en la gran majoria dels casos, deixa d'existir, ja que és un fenomen primàriament auditiu, i per tant el terme «fricatiu» resulta imprecís i immotivat. D'aquí ve que preferim «aproximant». Podríem adduir, a més, un altre argument, encara que secundari: l'absència de marques de fricció als espectrogrames, a diferència de les que presenten altres sons friccatius.

⁴ Per a la transcripció fonètica del català fem servir els símbols de l'Alfabet Fonètic Internacional (IPA, 1979), per a la de l'anglès seguim Gimson (1970), que bàsicament també fa servir l'AFI. Per a la transcripció fonològica adoptem el criteri fonètic o físic (v. p.e.: Hyman, 1975, pàgs. 60-67).

⁵ Gimson (1970, pàgs. 32 i 151). Lisker & Abramson (1964, pàgs. 385-387, 420) consideren, però, que aquesta dimensió de força articulatòria és un terme fonètic massa imprecís per ser útil.

Sovint l'aspiració s'usa en aquesta llengua per distingir cada un dels membres d'un parell homògànic (p.e.: *be* [bi:], *pea* [phi:]).

L'objectiu d'aquest treball és determinar la separació de les dues categories d'occlusius en català i anglès i establir les diferències que des del punt de vista fonètic es distingeixen entre ambdues llengües, per mitjà del «moment d'engegada/aturada laríngia» (MEL/MAL, d'ara endavant). Aquest és un aspecte important del «període laríngic»⁶, que segons ha estat exposat per Lisker & Abramson (1964) i més recentment per Abramson (1975), pot constituir el factor més important per distingir consonàntics⁷ homògànics de tipus oclusiu.

El MEL, segons aquests fonetistes nord-americans, és la «relació temporal existent entre l'inici de la vibració glotal i l'obertura de l'occlusiu inicial» (Abramson, 1977, pàg. 296). Havent adoptat la convenció d'assignar el valor zero al moment de l'obertura de l'occlusió, la sonoritat observada abans de l'obertura, és a dir, durant l'occlusió, s'anomena *MEL negatiu* (mesurat en mil·lisegons), i la manca de vibracions entre l'obertura i el començament de la sonoritat del so següent *MEL positiu*, això és, aspiració. El MAL, en canvi, serà el període de temps que transcorre entre la cessació de vibracions laríngies, corresponents al vocàlic⁷ anterior (occlusiu sord) o a la primera part de l'occlusió (occlusiu sonor o semisord), i l'obertura de l'occlusió final, que pot ser audible, és a dir, acompanyada d'explosió o inaudible i per tant sense explosió⁸.

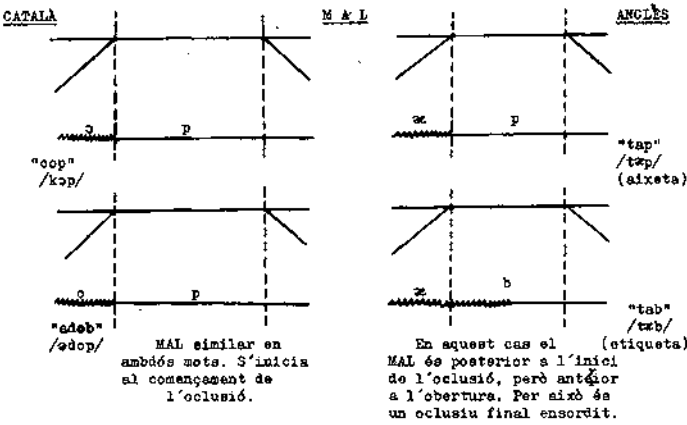
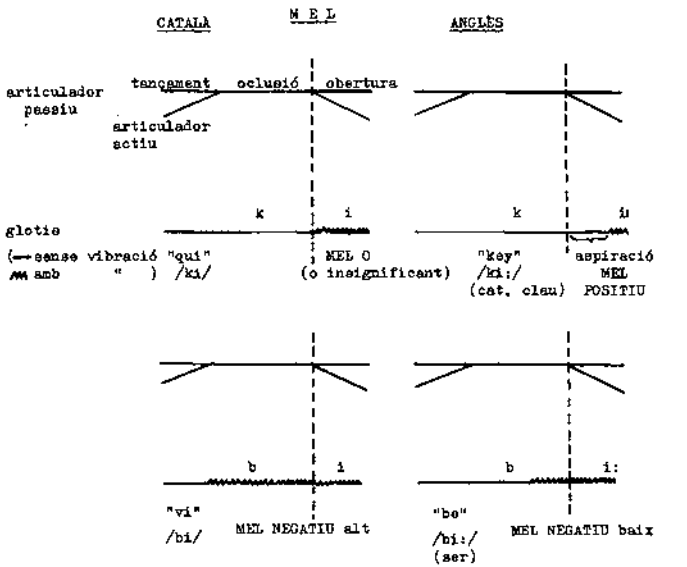
Els esquemes següents il·lustren el MEL i el MAL d'al-

⁶ MEL correspon a l'acrònim anglès VOT (Voice Onset Time), MAL a «Voice Offset Time» i el «període laríngic» a «voice timing» o «laryngeal timing».

⁷ Els termes més tradicionals de «consonàntic» i «vocàlic» són substituïts aquí pels de «consonàntic» i «vocàlic» respectivament, per correspondre millor als termes fonètics (que no fonològics) de «conoid» i «vo-coid» (Pike, 1943, pàgs. 48 i 143).

⁸ Cal tenir en compte, tal com distingeix Arnold (1966) la possible existència de quatre fases en tot oclusiu: tancament, oclusió, obertura i explosió. L'explosió (terme auditiu) sempre suposa l'obertura de l'occlusió (terme articuladori), però aquesta no sempre va seguida d'explosió. D'altra banda, les dades acústiques sovint reflecteixen la sensibilitat de la «màquina» però no necessàriament la de l'oïda. Amb això volem dir que no ens hem d'oblidar de la cinta magnètica i d'aquest sentit, que, al capdavall, són els que tenen l'última paraula. Si a les figures s'especifica l'obertura de l'occlusió amb el terme «explosió» volem indicar que l'obertura és audible.

gus mots del català i de l'anglès (v. també les figs. 1, 2, 3, 4, 6 i 7).



2. L'EXPERIMENT I ELS RESULTATS

Aquest experiment acústic de producció d'oclusius s'ha portat a terme mitjançant glotogrames i espectrograms (v. fig. 1 i 2) obtinguts amb el laringògraf i l'espectrògraf respectivament.

El primer és una mena de micròfon de laringe dissenyat i confeccionat al Departament de Fonètica de la Universitat de Londres (University College) (Fourcin & Abber-ton, 1971) tot partint del mètode de Fabre (1959)⁹. El material acústic constava d'enregistraments laringogràfics i orals fets simultàniament sobre la mateixa cinta magnètica amb el laringògraf i el micro oral respectivament. Ambdós senyals acústics foren analitzats per separat, el procedent de tot l'aparell fonador, modificat pels òrgans supraglòtals i recollits pel micròfon oral (supraglòtal), i el procedent únicament de les vibracions dels plec

gals i recollides directament pel laringògraf (glòtal). La separació dels dos tipus d'ones en permetria aleshores la comparació per treure'n les conclusions pertinents (v. fig. 1)¹⁰.

L'espectrògraf o sonògraf utilitzat ha estat el «Sona-graph», tipus 6061B de la companyia «Kay Elemetrics» de Pine Brook, N.J. (EUA). Els espectrograms s'han obtingut sobre paper tipus «B/65 Sonagram» de la mateixa casa. A través del mètode espectrogràfic¹¹, des que Potter, Kopp & Green (1947) ens el van posar a l'abast, s'han realitzat innumbrables estudis gràcies a la gran quantitat d'aplicacions que se li han anat descobrint¹². En aquest treball els espectrograms ens permetran de fer més palès el MEL i el MAL i les mesures que en treurem complementaran les dels glotogrames, que ara per ara són les més precises. A les figures 1 i 2 podem observar els dos tipus de procediments amb les mesures corresponents. Pel que fa als espectrograms ens hem servit del sistema de filtres de pas ample de freqüències: 300 c/s., l'anomenat de banda ampla, que ens proporciona una millor mesura del temps¹³.

El material enregistrat correspon a 7 frases catalanes pronunciades dues vegades per dos parlants del dialecte central (la Srta. P. R. i el Sr. J. J.) i 6 frases angleses pronunciades també dues vegades per dos parlants de RP («Received Pronunciation»: modèlic dins l'estàndard de l'anglès britànic) (Miss F.C. i Mr. C.C.). Els quatre són cultes i amb edats compreses entre 25 i 30 anys. Tot i que es va procurar que fossin pronunciades amb naturalitat és inevitable que no ho siguin totalment ateses les condicions d'enregistrament. Aquest es va fer al Laboratori de Fonètica Acústica del departament esmentat abans, en una cambra anecoica amb una reverberació de menys de 50 mil·lisegons.

Es procurà que tots els oclusius apareguessin en:

- 1) Posició inicial de síl·laba davant de vocàlic.
 - a) Principi de frase.
 - b) Interior de frase.
- 2) Posició final de frase després de vocàlic.

A continuació figuren les frases en qüestió amb la corresponent transcripció fonològica⁴. Els fonemes, la realització oclusiva dels quals estudiem, van subratllats.

Seguidament es va escollir una de les dues frases repetides, la que semblava més natural, i se'n va fer l'anàlisi espectrogràfica per mitjà d'espectrograms de banda ampla, com s'ha dit anteriorment, i la laringogràfica dels oclusius que ens interessaven. Una selecció de glotogrames i d'espectrograms¹⁴ contrastats de les dues llengües es poden veure a les figures 1 i 2. A la resta de figures se separen els glotogrames dels espectrograms corresponents. Com es pot observar, els glotogrames mostren només l'oclusiu i part del vocàlic posterior o anterior segons aquell sigui inicial o final de frase, és a dir, segons

¹⁰ Sp («Speech» en anglès) és l'ona supraglòtal recollida pel micro oral. Lx («Larynx») és la glòtal recollida pel laringògraf.

¹¹ Una bona introducció al mètode espectrogràfic es pot trobar a Quilis (1960) i Cerdà (1972, pàgs. 25-69).

¹² Björn Lindblom durant la sessió plenària inaugural del IXè Congrés Internacional de Fonètica (Copenhaguen, 6 d'agost de 1979) va remarcar la gran importància del paper jugat per l'espectrògraf i el servei que encara ens pot fer avui dia. A pesar d'aquesta referència a l'encara no superat mètode espectrogràfic, no se li'n va fer cap més, que jo sàpiga, al llarg dels treballs presentats durant la resta del Congrés.

¹³ 1mm. en la dimensió horitzontal de l'espectrograma representa 8 mil·lisegons.

¹⁴ Aquesta selecció correspon a les frases més naturals dels parlants masculins.

¹⁵ Aquí hem prescindit de la naturalesa de la vocal contigua que podria modificar, si de cas molt lleugerament, el valor del MEL.

⁹ Sven Smith féu una crítica detallada d'aquest mètode en la seva comunicació presentada al XVIIIè Congrés Internacional de Logopèdia i Foniatria (Copenhaguen, agost 1977), titulada «Electroglottography».

ANGLÈS

Guilders in a cap. (Florins en una gorra)	# # CV ¹⁸ -	-VC # #
/ˈɡɪldəzɪnəˈkæp/	g-	-p
Dick missed the cab. (En Dick va perdre el taxi)	d-	-b
/ˈdɪkˈmɪstədˈkæb/	b-	-t
Big and reasonably neat. (Gran i força ben arreglat)	k-	-d
/ˈbɪɡənˈriːznəbliˈni:t/	t-	-k
Kith and kin are often in need. (Els parents i els amics es necessiten sovint)	p-	-g
/ˈkɪθənˈkɪnərsfəniːnˈni:d/		
Tip him back! (Fes-lo caure enrera!)		
/ˈtɪpɦɪmˈbæk/		
Pick up her bag! (Agafa-li la maleta!)		
/ˈpɪkʌphɜːˈbæg/		

CATALÀ

Dic que té cap.	d-	-p	} [p]
/dɪk kətəkəp/	b-	# -b	
Vingui, que potser hi cap!	t-	-t	} [t]
/ˈvɪŋɡi kəputseikəp/	p-	# -d	
Tip estic d'aquesta nit.	k-	-k	} [k]
/ˈtɪpəstɪk dəkɛstənɪt/	g-	= -g	
Pic nou i sòlid.			
/pɪk nɔuisəlɪt/			
Quin lloc tan bac!			
/kɪnləkʔambək/			
Es mereix el càstig.			
/əzməɾeʒəkəstɪk/			
Guita com un cavall boig.			
/ɡitəkɔmunəkəbəlˈbot/			

que interressi mesurar el MEL o el MAL. La porció d'espectrograma pertinent, en canvi, mostra l'oclusiu i el vocàlic adjacent sencers.

Les mesures obtingudes amb les anàlisis de les 14 frases catalanes i les 12 angleses s'especifiquen a la taula següent:

1) MEL en posició inicial de síl·laba

a) Principi de frase.

ANGLÈS	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
Mitjana	25	-37	50	-12	55	-17
Amplitud de variació	16/34	-80/8	44/56	-30/8	48/64	-56/12
Nombre d'unitats mesurades	3	3	4	2	3	3
CATALÀ						
M.	3	-66	16	-107	35	-71
A.	0/6	-112/-48	16	-156/-80	28/42	-80/-60
N.	3	3	3	3	3	3

b) Interior de frase.

ANGLÈS	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
M.	* 34	-16	* 37	* 7	49	* 16
A.	15/70	-84/4	15/95	0/20	32/68	0/40
N.	86	4	99	34	4	53

3. CONCLUSIONS

De les dades de la taula i del quadre de la *Distribució del MEL* podem concloure:

1) La separació entre les dues categories d'oclusius de cada ordre articulatori en posició inicial de síl·laba és força semblant en ambdues llengües: en català la mitjana

de separació és de 70 ms. (17/-53 i en anglès de 52 (42/-10). Ara bé, en posició inicial de síl·laba, sobretot si és tònica, l'anglès tendeix a ensordir la realització dels fonemes /b, d, g/ i a aspirar fortament la dels fonemes /p, t, k/, i per tant es pot observar un desplaçament del MEL cap a la dreta.

¹⁸ # # silenci; # marca morfonemàtica.

2) Com que la categoria /b, d, g/ en català es realitza en general amb MEL negatiu oscil·lant entre la mitjana de -107 i -8, i en anglès entre -37 i 16, molt sovint la realització d'aquesta categoria en anglès coincideix amb

la de la categoria /p, t, k/ en català, la qual cosa pot ser la causa de no pocs malentesos en confondre ambdues sèries de fonemes sobretot en relació amb parells mínims i sense un context que faci palesa la naturalesa del fonema.

CATALÀ	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
M.	16	**-	16	-14	19	-8
A.	12/20	-	8/40	-32/4	8/40	-24/8
N.	3	-	12	2	14	2

2) MAL en posició final de frase

ANGLÈS	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
M.	150	35	148	28	167	42
A.	144/156	16/48	113/200	24/32	136/198	16/88
N.	2	3	3	2	3	5

CATALÀ	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
M.	230	104	132	160	130	105
A.	140/320	104	120/144	120/200	112/160	96/120
N.	2	1	2	2	3	3

*Segons Lisker & Abramson (1964).

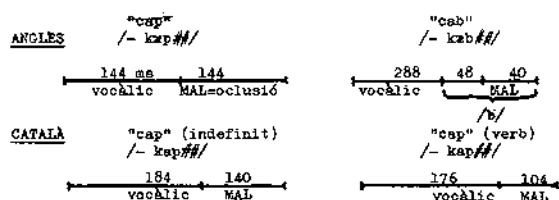
**Sonoritat contínua.

3) El fet universal que representa l'augment del valor del MEL a mesura que avancem de l'ordre bilabial al velar.

4) En català l'oposició entre les dues sèries d'oclusius es pot basar generalment en la presència o absència de sonoritat, mentre que en anglès l'absència de sonoritat es dona en les dues categories (a /p, t, k/ predomina el MEL positiu alt: aspiració, i a /b, d, g/ el MEL negatiu o positiu baix: absència d'aspiració) confirmant-se, consegüentment, que més aviat la força articulatòria i l'aspiració (ambdós factors són difícilment separables) en són els trets distintius¹⁶.

Pel que fa al MAL, en català sempre s'inicia amb la cessació de les vibracions del vocàlic contigu a l'oclusiu final, de manera que sempre tindrem oclusius sords i per consegüent en aquest context es neutralitzaran¹⁷ les dues categories. L'anglès, en canvi, relaciona la duració del vocàlic precedent amb el MAL en proporció inversa, és a dir, el vocàlic que precedeix un oclusiu amb MAL inferior al període d'oclusió (ensordit o semisord) és més llarg que el que precedeix un oclusiu amb MAL equivalent al període d'oclusió. En aquesta llengua la duració del vocàlic precedent sol ser més rellevant que no pas la naturalesa, sorda o semisorda (mai no és completament sonor) de l'oclusiu final (v. fig. 8).

A continuació il·lustrarem el que acabem de dir al paràgraf anterior.



Com en el cas dels oclusius inicials, el parlant català aquí també pot confondre les dues categories d'oclusius en anglès. En posició final estarà predisposat a realitzar de la mateixa manera els dos fonemes de cada ordre articuladori, fent coincidir sempre el MAL amb el període d'oclusió.

L'experiment es podria completar amb un nombre superior d'informants i d'unitats a mesurar, és a dir, en contextos més variats i «camuflant» millor el so que ens interessa. En segon lloc, aquest experiment acústic (de producció) es podria ampliar amb un altre de percepció, per tal d'esbrinar, o, més aviat, confirmar si el MEL i el MAL són rellevants i suficients, des del punt de vista perceptiu, per a la distinció de les dues categories d'oclusius del català. Aquest segon experiment s'hauria de realitzar per mitjà del llenguatge sintètic, com s'ha fet en estudis d'altres llengües (Lisker & Abramson, 1964, pàg. 420-21; Abramson & Lisker, 1965; Lisker & Abramson, 1970; Abramson & Lisker, 1973).

Esperem, però, que el treball hagi estat una contribució vàlida per a l'estudi acústic d'una parcel·la, encara que minsa, del consonantisme català i per a la fonètica aplicada a l'ensenyament (i aprenentatge) de cadascuna de les dues llengües als parlants de l'altra.

¹⁶ Amb experiments acústics i de percepció (Davidsen-Nielsen, 1969) s'ha demostrat que si en anglès desapareix l'aspiració, com en el cas de /s/ seguida d'un oclusiu, aquest es tendeix a identificar més aviat amb /b, d, g/ (p.e.: Spain, stone, etc.). En aquest context les dues categories es neutralitzen.

¹⁷ Segons el criteri funcional del fonema, adoptat per l'Escola de Praga, en aquest mateix context l'oposició fonemàtica deixa de ser operativa, és a dir, es neutralitza, i sempre apareix, doncs, l'anomenat arxifonema, de realització sorda en català.

RESUM:

Aquest estudi presenta un experiment acústic que té per objectiu establir la naturalesa de la relació entre un aspecte important de l'activitat glòtica (període laringi), com és ara el moment d'engegada i aturada laringia (MEL i MAL): «la relació temporal entre l'inici de les vibracions glotals i l'activitat acústica de l'articulació supraglotal», i la separació de les dues categories d'oclusius de l'anglès i del català (b, d, g/p, t, k), que es diferencien considerablement des del punt de vista fonètic, de realització. S'estudien els oclusius en posició inicial de síl·laba (CV-) davant de vocal, al principi i a l'interior de la frase, i en posició final, darrera vocal (-VC). S'ha realitzat per mitjà d'espectrograms de banda ampla i glotogrames.

SUMMARY:

This is an acoustical experiment which aims at determining the nature of the relationship between an important aspect of laryngeal timing, that is, voice, or rather, larynx onset time (LOT): «the temporal relation between the onset of glottal pulsing and features of supraglottal articulation», and the separation of the two plosive categories of English and Catalan, which differ considerably from a phonetic point of view. It is limited to syllable-initial position before vowels (CV-) in both initial and non-initial position in the sentence, and after vowels (-VC) in final position. In the latter case we are actually dealing with voice offset time. Measurements were made on wide-band spectrograms and laryngograms.

BIBLIOGRAFIA

- ABRAMSON, A. S.: «Laryngeal Timing in Consonant Distinctions» (1975). *Phonetica*, 34, pàg. 295, 1977.
- ABRAMSON, A. S. & LISKER, L.: «Voice Onset Time in Stop Consonants: acoustic analysis and synthesis». A *Proceedings of the 5th Int. Congr. of Acoustics*. COMMINS' D. E.: Thone, Liège, 1965.
- ABRAMSON, A. S. & LISKER, L.: «Voice-timing perception in Spanish word-initial stops». *Journal of Phonetics*, 1, pàg. 1, 1973.
- ALFABET FONÈTIC INTERNACIONAL (IPA). Department of Phonetics and Linguistics. University College London, 1979.
- ARNOLD, G. F.: «Concerning the theory of plosives». *Le Maître Phonétique*, 125, 1966.
- BADIA I MARGARIT, A. M.: «Phonétique et Phonologie Catalanes» (1968). A *Linguistique Catalane*. Ed. BADIA i STRAKA, pàg. 115. Klincksieck, Paris, 1973.
- CERDÀ, R.: *El timbre vocálico en catalán*. CSIC, Madrid, 1972.
- DAVIDSEN-NIELSEN, N.: «English Stops After Initial /s/». *English Studies*, IV, 50, pàg. 321, 1969.
- FABRE, P.: «La glottographie électrique en haute fréquence, particularités de l'appareillage». *Comptes rendus des Sciences de la Société de Biologie et de ses filiales*, 153, pàg. 1.361, 1959.
- FOURCIN, A. J. & ABBERTON, E.: «First applications of a new laryngograph». *Medical and Biological Illustration*, 21, pàg. 172, 1971.
- GIMSON, A. C.: *An Introduction to the Pronunciation of English*. Edward Arnold, London, 1970².
- HYMAN, L. M.: *Phonology: Theory and Analysis*. Holt, Rinehart & Winston, New York, 1975.
- LINDBLOM, B.: «The Goal of Phonetics, its Unification and Application». A *Proceedings of the 9th International Congress of Phonetic Sciences, Copenhagen, 1979. III*, Institute of Phonetics, University of Copenhagen (Copenhagen), 1980.
- LISKER, L. & ABRAMSON, A. S.: «A Cross-Language Study of Voicing in Initial Stops: Acoustical Measurements». *Word*, 20, pàg. 384, 1964.
- LISKER, L. & ABRAMSON, A. S.: «The voicing dimension: some experiments in comparative phonetics». A *Proceedings of the 6th International Congress of Phonetic Sciences, Praga, 1967*. Academia, Praga, 1970.
- PIKE, K. L.: *Phonetics*. University of Michigan Press, Ann Arbor, 1943.
- POTTER, R. K., KOPP, G. A. & GREEN, H. C.: *Visible Speech (1947¹)*. Dover, New York, 1966.
- QUILIS, A.: «El método espectrográfico». *Revista de Filología Española*, 43, pàg. 415, 1960.

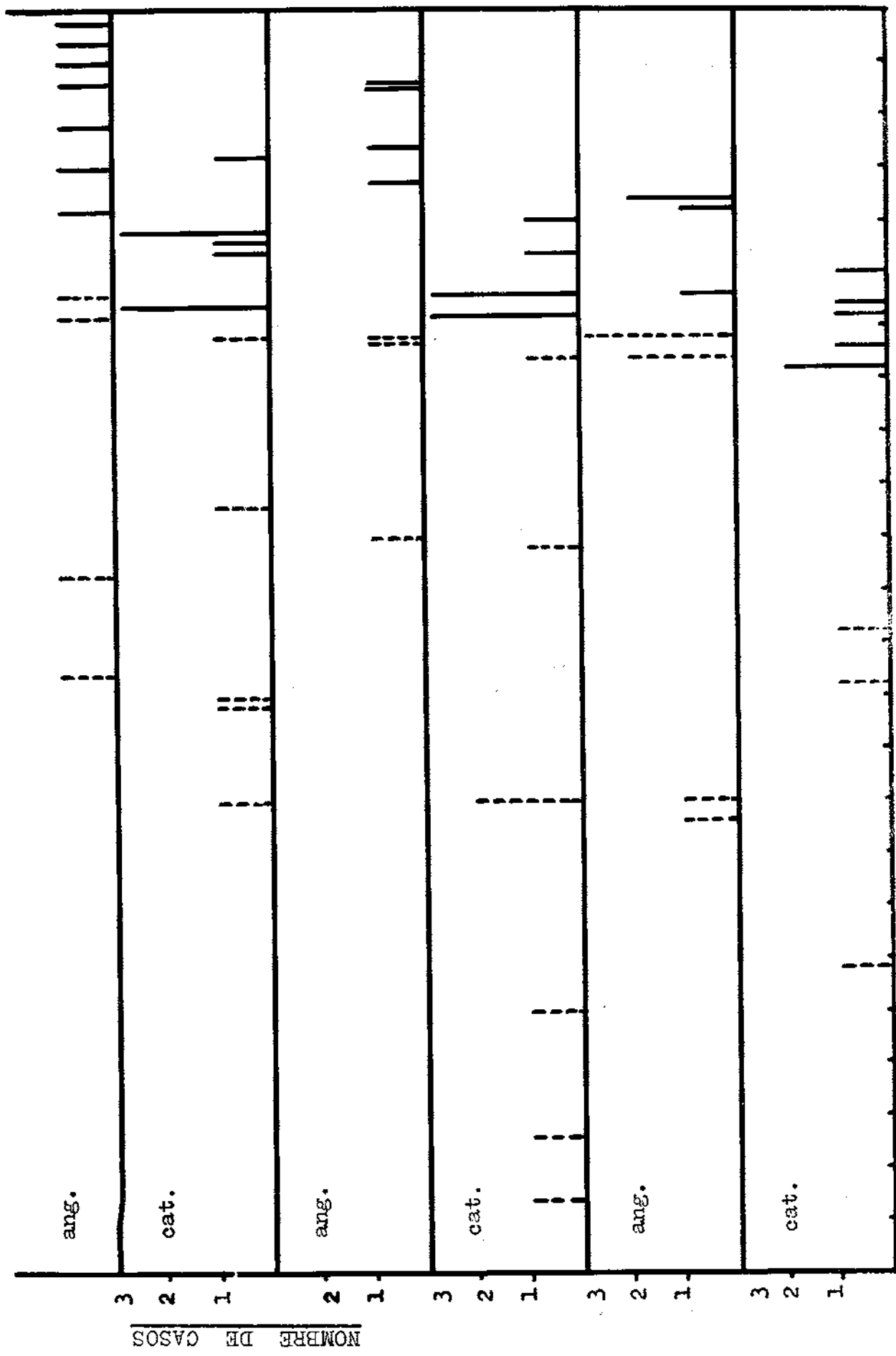
DISTRIBUCIO

DEL

M E L

/b, d, g/

/p, t, k/



VELAR

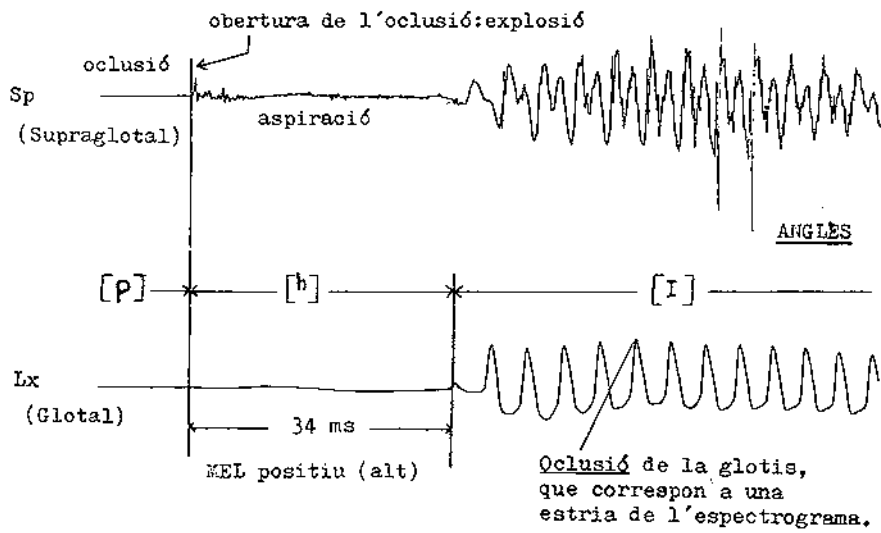
DENTO - ALVEOLAR

BILABIAL

t (ms)

GLOTOGRAMES

/P-/



ESPECTROGRAMES

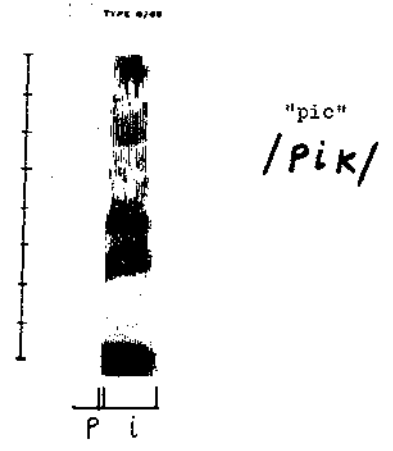
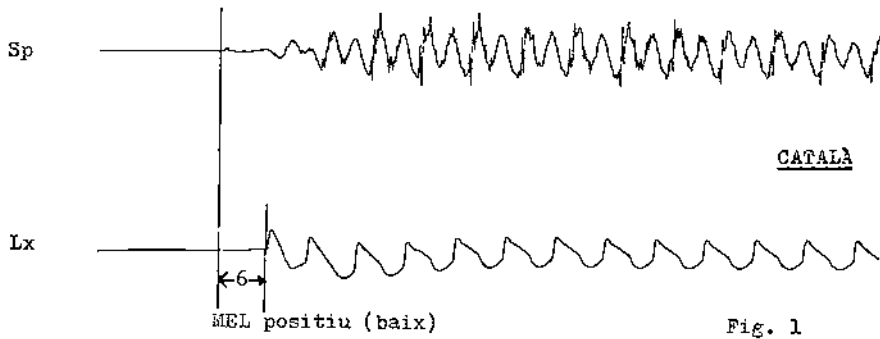
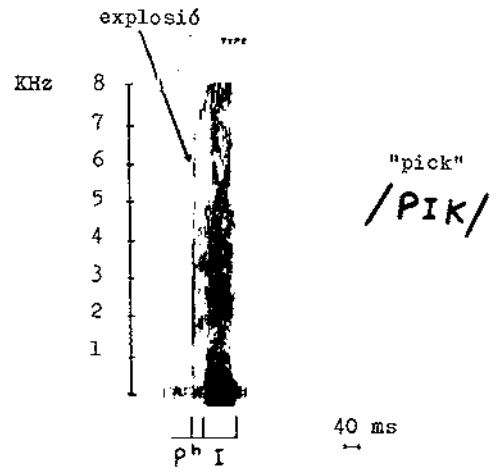
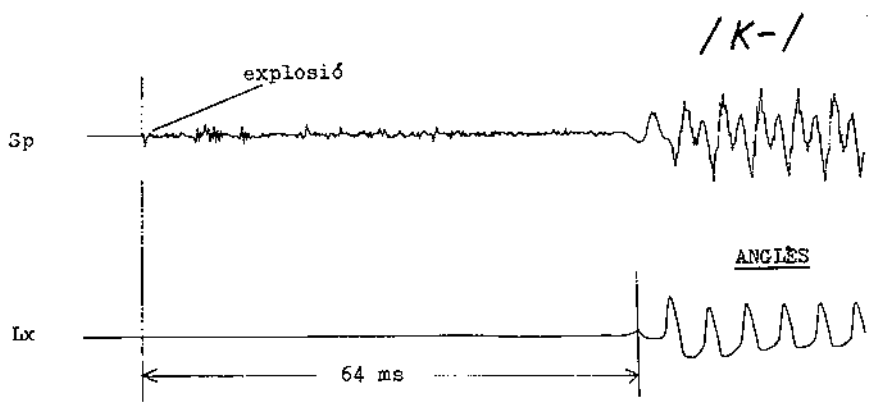
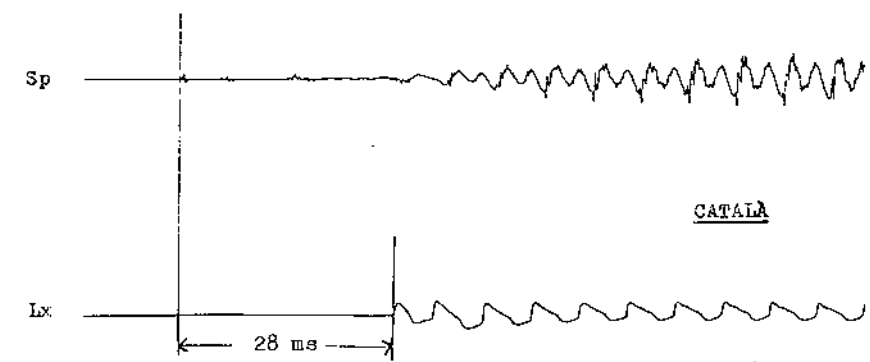
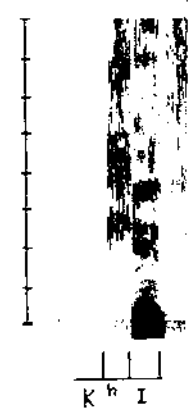


Fig. 1



/K-/

/kiθ/
"kith"



/kin/
"quin"

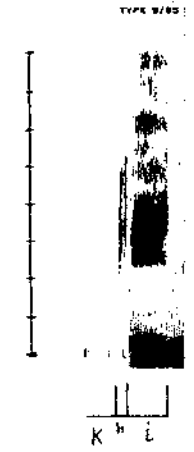


Fig. 2

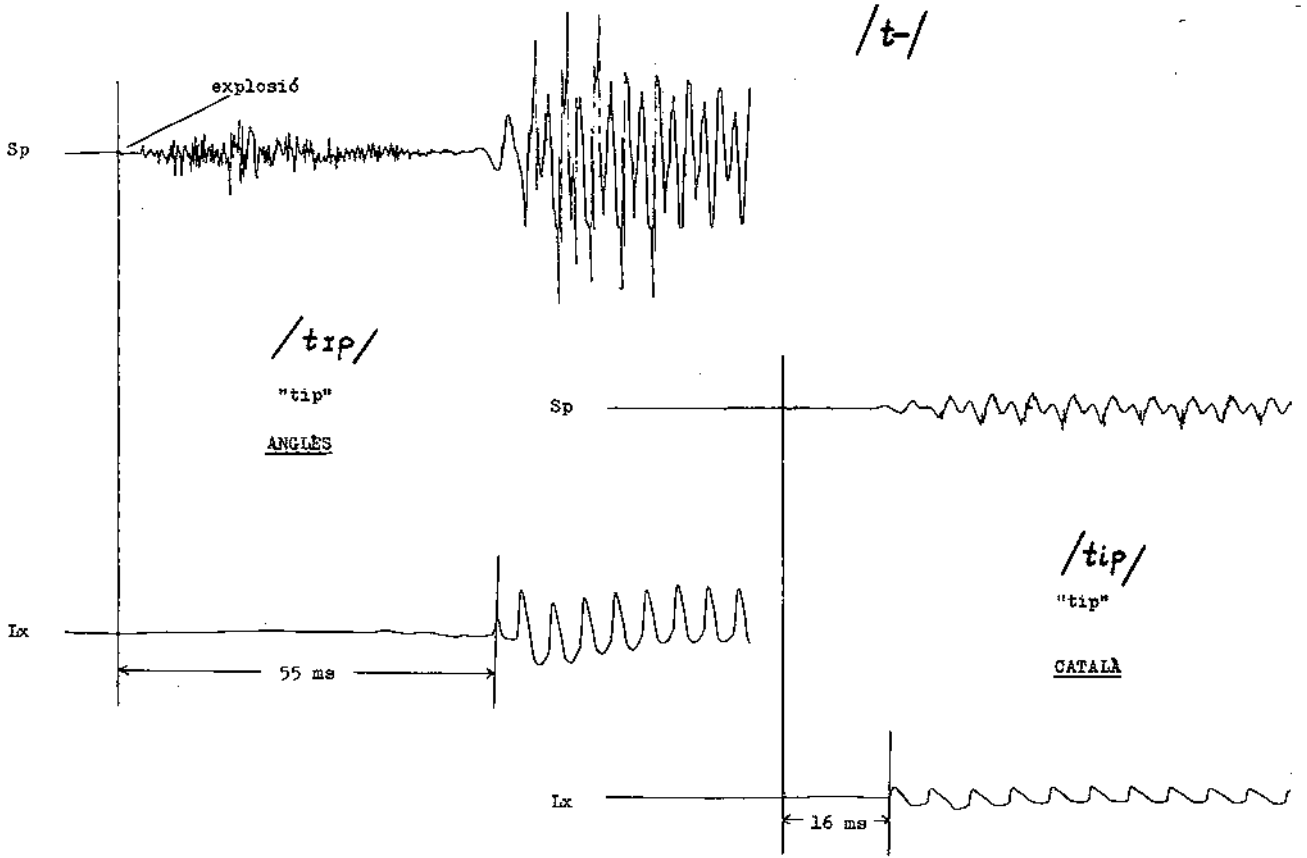


Fig. 3

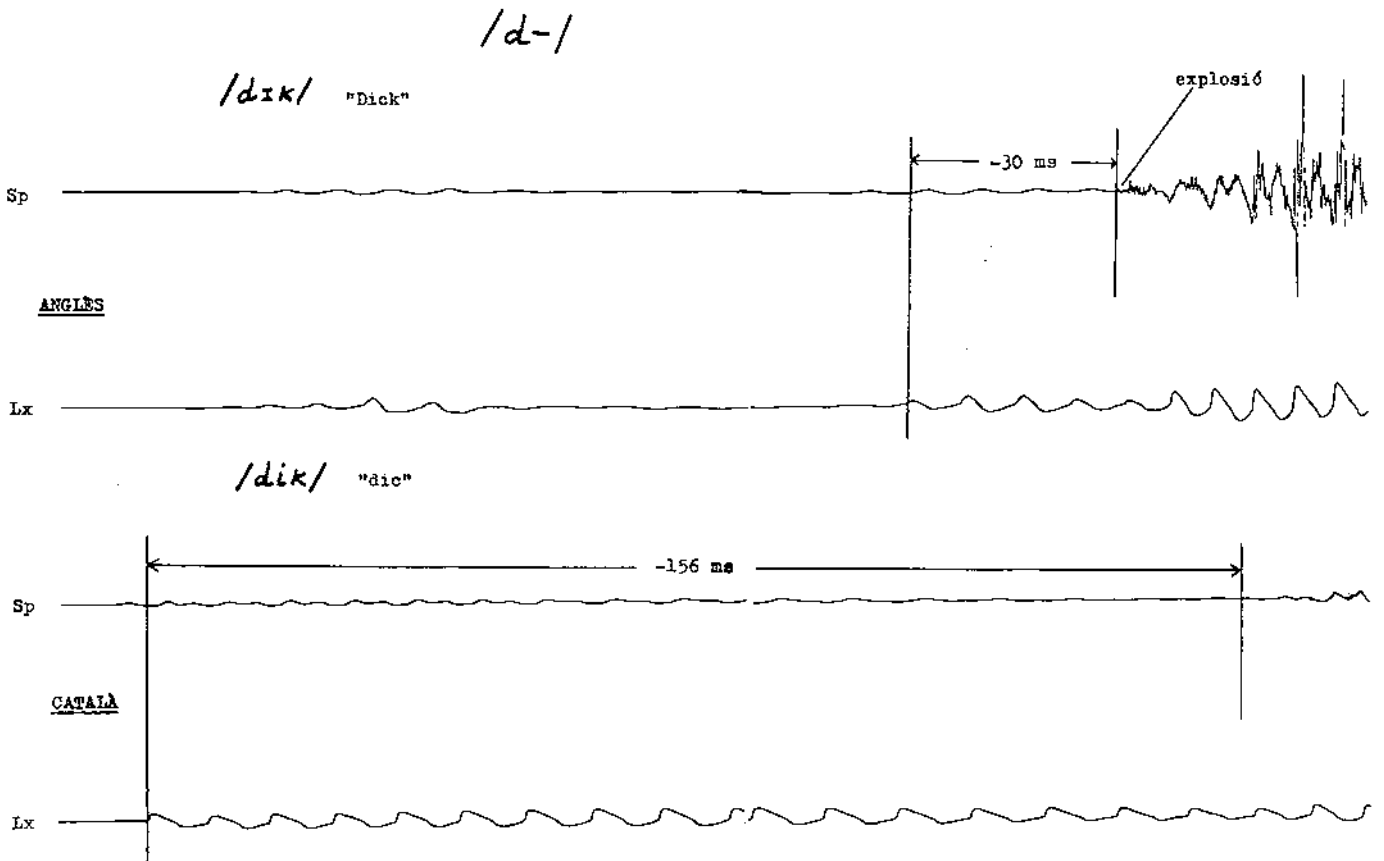
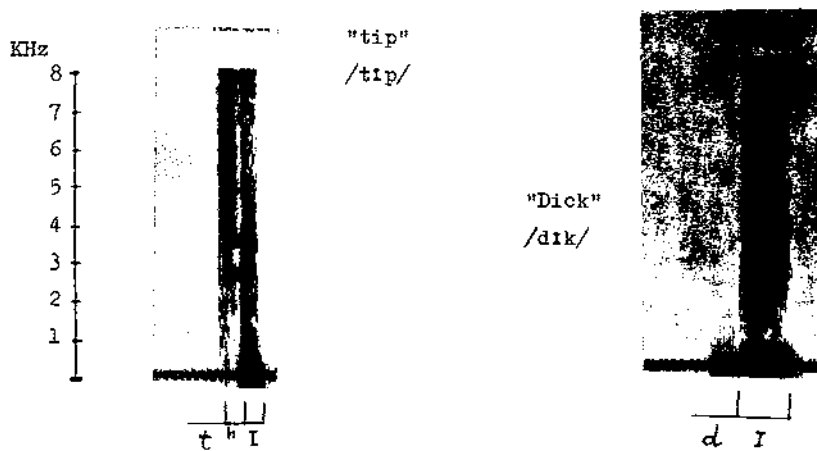


Fig. 4

M E L

(positiu) (negatiu)

ANGLÈS



CATALÀ

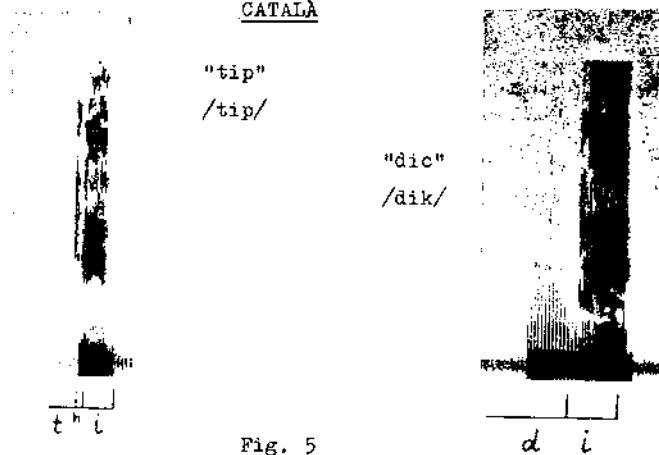
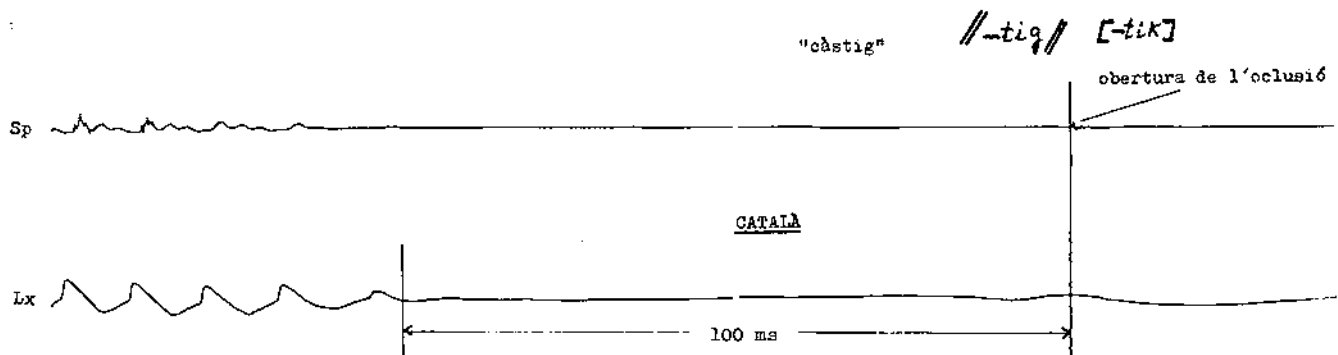
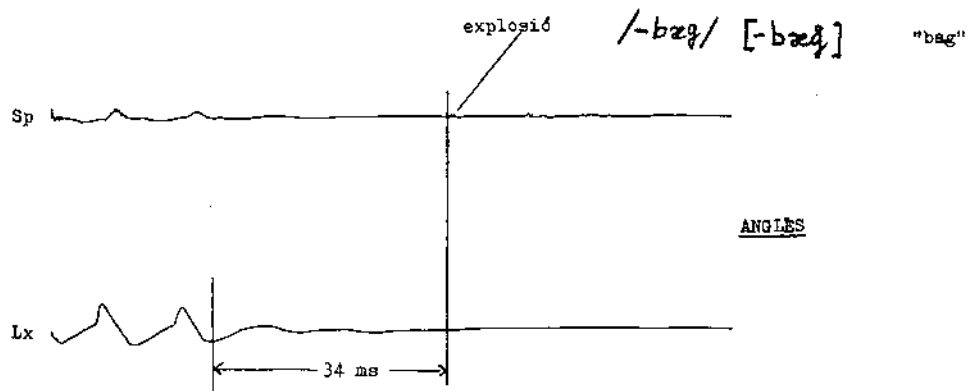
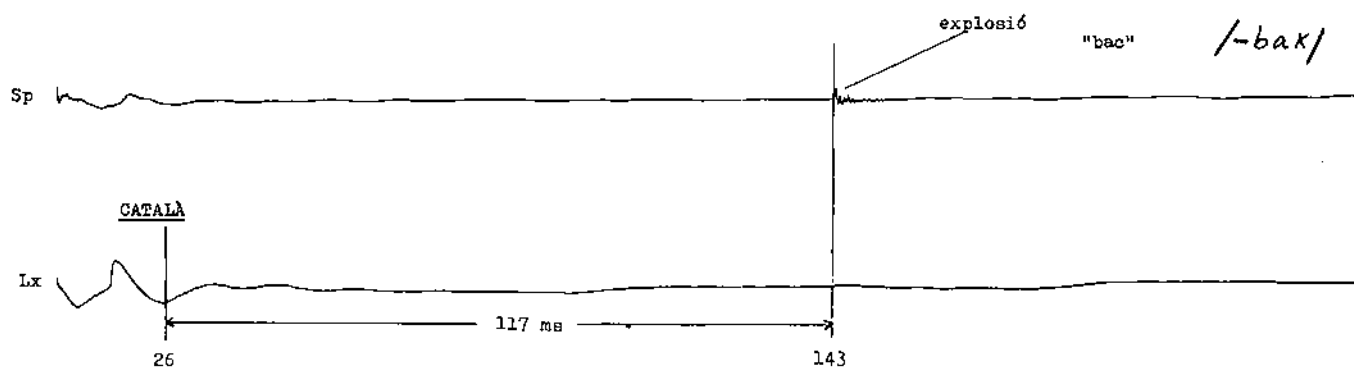
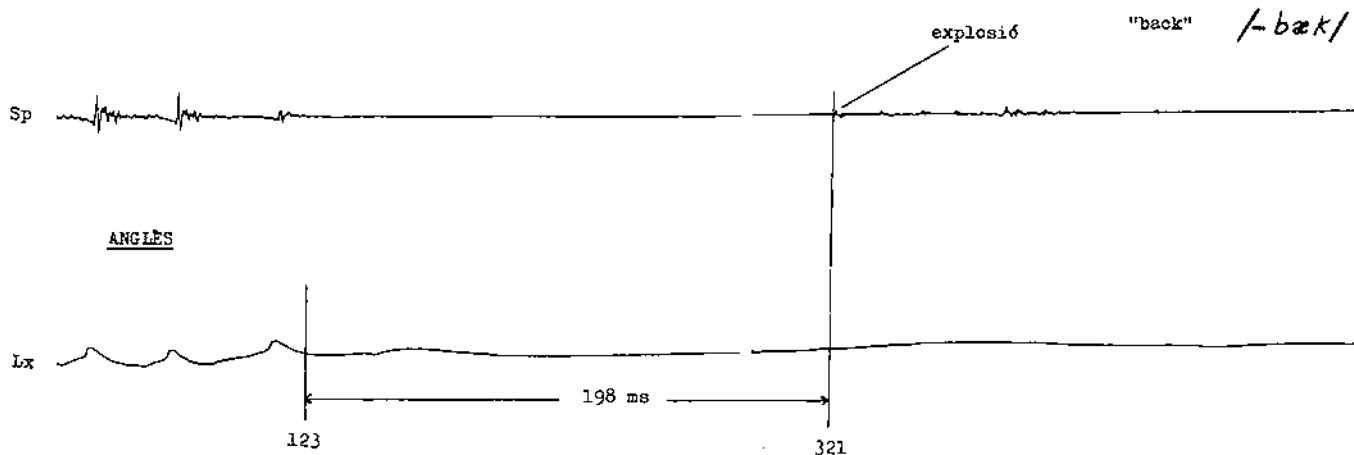


Fig. 5

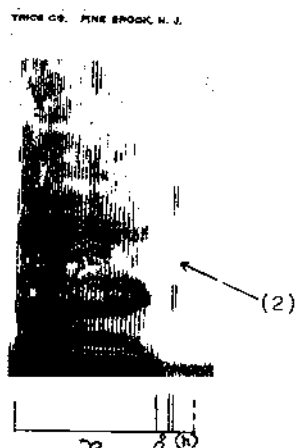


M A L

ANGLES



(1) Obertura de l'oclusió amb explosió (aspiració final).



(2) Obertura de l'oclusió amb glotalització i una lleugera explosió.

CATALÀ

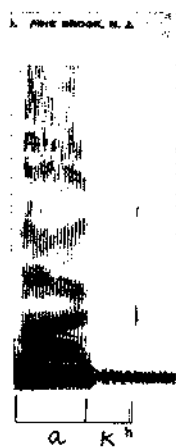


Fig. 8