

**LA VELARIZACIÓN DE LA VOCAL NEUTRA
DEL CATALÁN CENTRAL CAUSADA
POR LA PROXIMIDAD DE L**

E. Martínez Celdrán

1. INTRODUCCIÓN

Hace algunos años observamos que la estructura de formantes de la vocal neutra del catalán central se aproximaba a la de la *o* abierta, cuando iba trabada por *l*, *e*, incluso sin ir trabada, delante o detrás de esta consonante.

Es sabido que la *l* catalana es muy velar en posición implosiva, pero también lo es, aunque en menor grado, en los demás contextos.¹ Casi siempre el timbre de *l* es un tanto oscuro comparado con la *l* clara del castellano, por ejemplo. Es evidente que esa velarización habrá de influir en la pronunciación de la *e* neutra. D. Recasens lo ha puesto de manifiesto recientemente, aunque sin la profundización que nosotros pretendemos con este trabajo; veámoslo:

«Consonant-dependent frequency displacements are larger for the schwa. Thus, e.g., palatal consonants cause a higher F2, and [l] and [w] cause a lower F2. The schwa is, therefore, highly sensitive to coarticulatory effects from the adjacent consonants in line with the

1. Vid. Badia, *Gramática*, 1975, p. 89 y p.106. en donde indica "Ya antes hemos anotado el carácter predominantemente velar de la resonancia producida por **l** alveolar; como también decíamos allí, cuando la **l** es implosiva, se acentúa la velaridad, especialmente después de vocal media (a, ə) o velar (o, u) o ante consonante velar." 69. Véase también el esquema de esta articulación en Martínez Celdrán, p. 176.

fact that, for a vowel articulated with an idealized open tube, any constriction difference along the vocal tract has a marked effect on all formant frequencies.»²

De manera que el modo de producción de la vocal neutra, como un tubo abierto sin ninguna diferencia de constricción, es lo que permitiría una gran influencia de las consonantes vecinas en la coarticulación, pero nosotros queremos hacer hincapié en que la velarización causada por [l] es extrema, tanto que las diferencias con la [ɔ] son mínimas, como vamos a ver en los resultados de nuestro estudio.

2. MÉTODO

Partiendo de nuestra hipótesis según la cual la *l* velar velariza la vocal neutra, y que la velarización va a depender del grado de velarización de la lateral, hay que separar, por un lado, la *e* neutra trabada por *l* (ENT) y la que va en contacto con ella (ENST = *e* neutra sin trabar), por otro. Además, para comprobar que se da dicha velarización es necesario compararlas con la *e* neutra en otros contextos diversos (EN) y, por último, hemos de compararla con la *o* abierta (OO), pues, según nuestras observaciones previas, la velarización aproximaba la estructura de formantes a la de esta otra vocal.

Tomamos, pues, tres realizaciones de cada una de las variables a estudiar y las hicimos pronunciar a once informantes masculinos, todos ellos estudiantes universitarios, con un catalán estándar dentro de la zona dialectal denominada oriental central. Por tanto, obtuvimos 33 realizaciones de cada variedad, suficientes para obtener una muestra grande y representativa para definir la forma funcional de la distribución muestral de las medias, según los criterios estadísticos.³

2. 1985, p.109. Vid. Bladon y Al.Bamerni y Mryati i Carre.

3. Domènech p.333 y sigs. Cuadras... p.418 y sigs., indica que "en la práctica se asume que cuando $n \geq 30$ la distribución muestral de las medias sigue la ley normal...". Por otra parte, todos los análisis estadísticos se han efectuado mediante programas propios en un microordenador Appel IIE.

Las palabras utilizadas fueron las siguientes

<i>ENT</i>	<i>ENST</i>	<i>EN</i>	<i>OO</i>
<i>bAlcó</i>	<i>bAlances</i>	<i>balancEs</i>	<i>aixÒ</i>
<i>pAlmó</i>	<i>pElAdures</i>	<i>pelletEria</i>	<i>dOcil</i>
<i>sElvàtic</i>		<i>sErvir</i>	<i>dOna</i>
[əʔ] \$'	[ə l ə]	[- ə -]	[- ɔ -]

Se hicieron sonogramas de contornos con ampliación de 4000 Hz para determinar por el sombreado con mayor intensidad el centro del formante y, luego, se hicieron los espectros correspondientes (secciones) de cada una de las vocales, también de 4000 Hz (1 mm equivalía a 40 Hz). Los sonogramas se realizaron en el Digital Sona-graph 7800 de la Kay Elemetrics Corp.

Se analizaron el F1, F2, F3 y se tuvo en cuenta la diferencia entre F2 y F1; por tanto, se han analizado 132 datos por variedad vocálica y un total de 528 en el conjunto de los 4 parámetros tomados en consideración.

Todas las palabras fueron pronunciadas en el interior de una frase portadora: *diguem cada vegada.*

Los sonogramas quieren mostrar los ejemplos más sobresalientes de las realizaciones que hemos estudiado (véanse las figuras 1, 2 y 3).

3. RESULTADOS

Presentamos un análisis estadístico bastante completo. Los signos y abreviaturas significan lo siguiente:

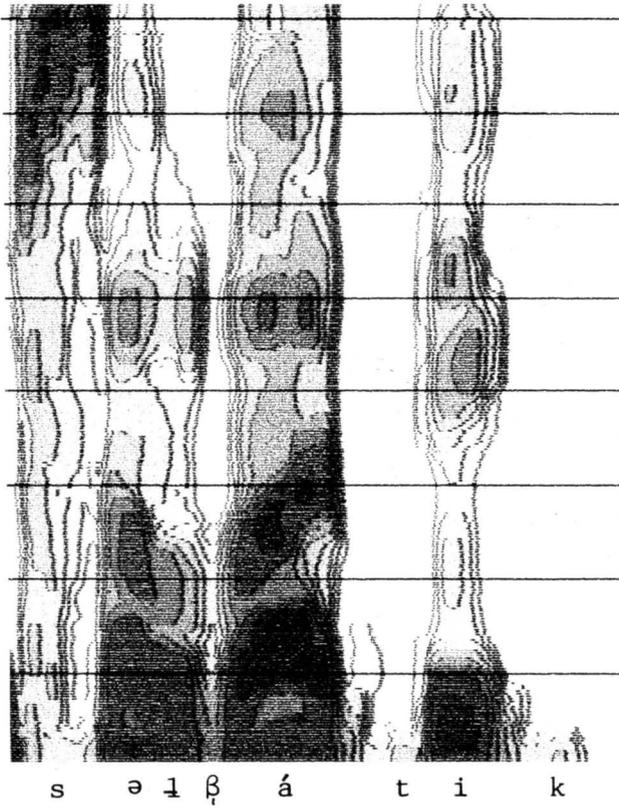
\bar{x} = media de la muestra

s = desviación típica de la muestra ($n - 1$)

ABCN = área bajo la curva normal (95 %)

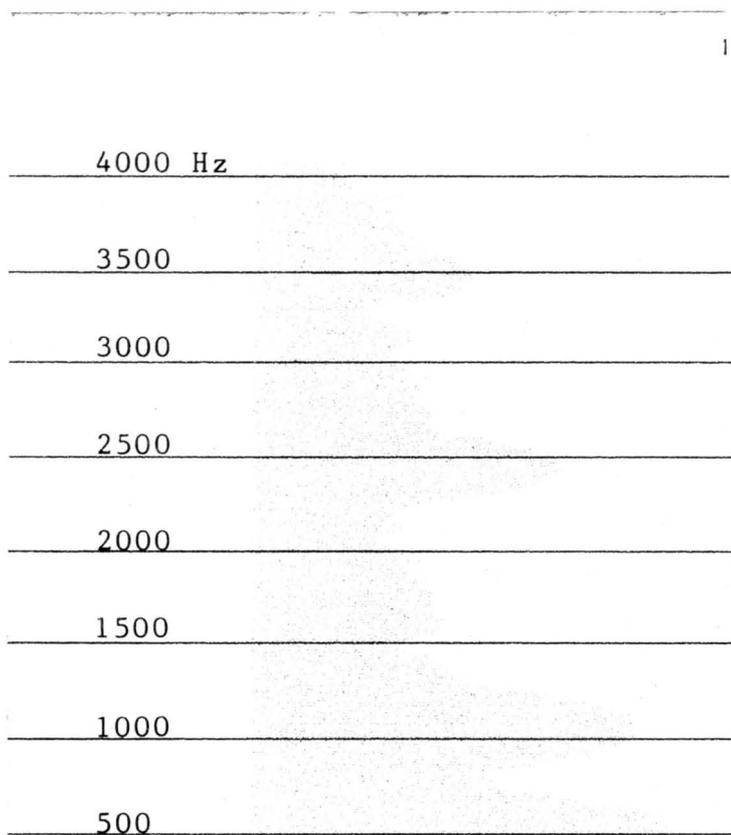
IDC = intervalo de confianza para la media poblacional (95 %)

CVr = coeficiente de variación relativa (en porcentaje)



A

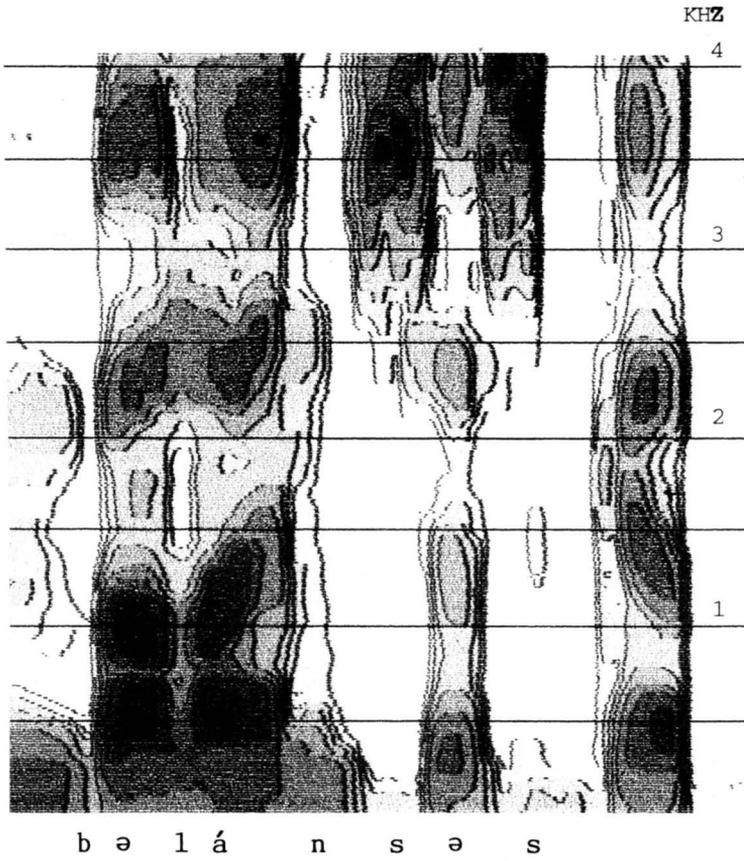
Fig. 1



(selvàtic)

B

Fig. 1



A

Fig. 2



B

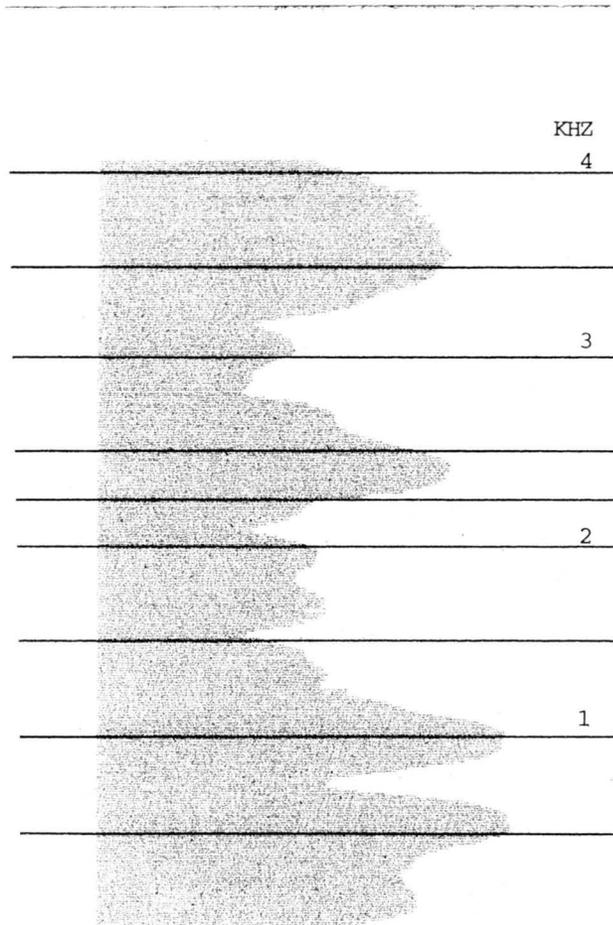
Fig. 2



(e neutra ante l)

C

Fig. 2



(e neutra ante l en la
palabra balances)

A'

Fig. 2

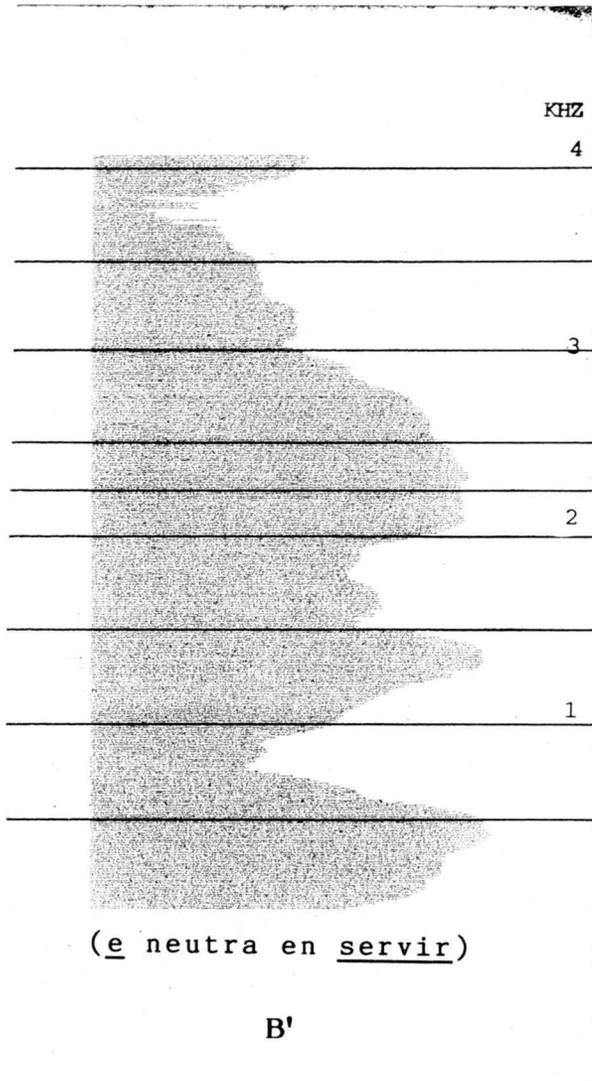
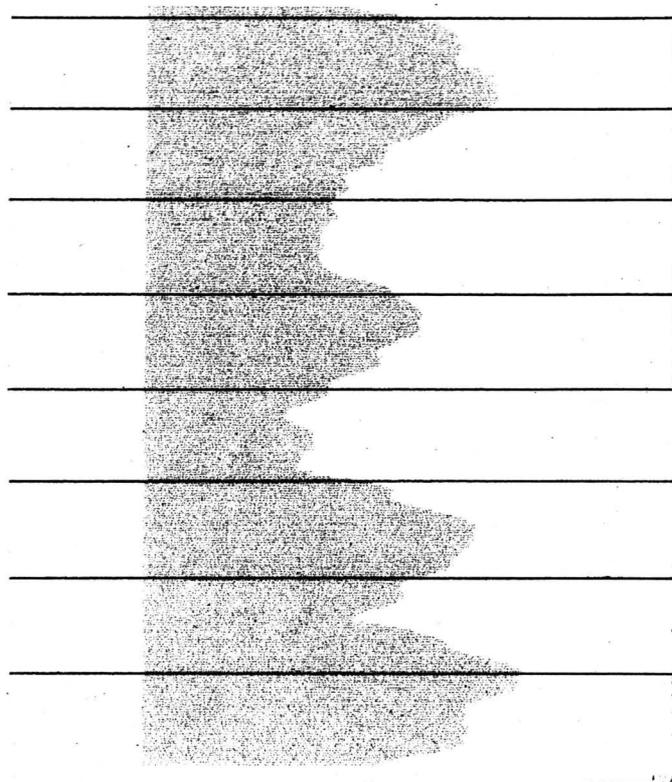


Fig. 2



(e neutra tras l)

C'

Fig. 2

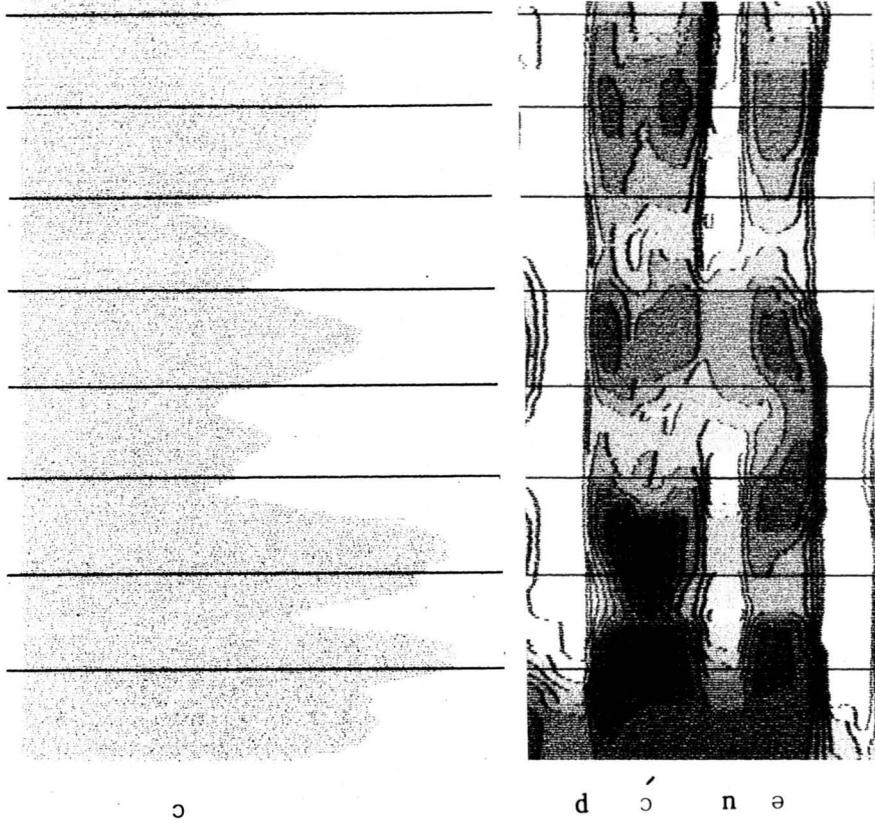


Fig. 3

3.1. Formantes primeros

ENT	ENST	EN	OO
\bar{x} = 532	579	467	546
s = 48,97	53,49	79,34	67,57
ABCN = 436-628	474-684	311-622	414-679
IDC = 515-549	560-598	439-494	434-558
CVr = 9,2	9,23	16,98	12,36

3.2. Formantes segundos

ENT	ENST	EN	OO
\bar{x} = 1039	1156	1485	1190
s = 102,65	123,81	132,78	88,66
ABCN = 838-1241	913-1399	1225-1746	1016-1364
IDC = 1003-1075	1113-1200	1439-1531	1159-1221
CVr = 9,88	10,7	8,94	7,45

3.3. Formantes terceros

ENT	ENST	EN	OO
\bar{x} = 2407	2435	2504	2310
s = 174,41	183,15	166,88	233,03
ABCN = 2065-2749	2076-2795	2177-2832	1853-2767
IDC = 2346-2468	2372-2499	2447-2563	2269-2351
CVr = 7,24	7,52	6,66	10,08

3.4. Diferencias entre F2 y F1

ENT	ENST	EN	OO
\bar{x} = 509	577	1020	643
s = 98,5	129,88	132,47	121,24

ABCN=316-702	322-832	760-1280	406-881
IDC=474-543	532-622	974-1066	601-686
CVr=19,35	22,5	12,98	18,83

Como cabía esperar, las diferencias de ENT con EN son muy notables, sobre todo en el segundo formante: 446 Hz (1485-1039). También destacan las diferencias entre la ENST y la EN del F1. Por tanto, es evidente que F2 es la clave para diferenciar las realizaciones velarizadas y las sin velarizar. Obsérvese que los IDC (Intervalos de Confianza de la Media de la Población) de los segundos formantes de las velarizadas no entran dentro del área bajo la curva normal de la distribución de la *e* neutra no velarizada (calculada para el 95 % de los casos).

No obstante las distribuciones respectivas poseen intersecciones importantes. La diferencia entre ENT y ENST no está tan clara, pues sus áreas de distribución están muy imbricadas. Tampoco existen grandes diferencias entre ENT y ENST comparadas con OO. (Obsérvense las figuras 4 y 5, en las que representamos estas diferencias.)

Como es sabido, no basta con que las medias no sean iguales para concluir que cada una de las realizaciones es diferente. La *estadística* proporciona medios para afirmar si las diferencias son significativas o no, para ello vamos a utilizar el *análisis de la varianza*.⁴

3.5. Análisis de la varianza

La hipótesis nula consiste en mantener que no existen diferencias significativas; la hipótesis alternativa afirma que las diferencias entre las medias son significativas.

3.5.1. Formantes primeros

$$F = 16,98$$

4. Domènech, p.407 y sigs. Cuadras..., p.697 y sigs.

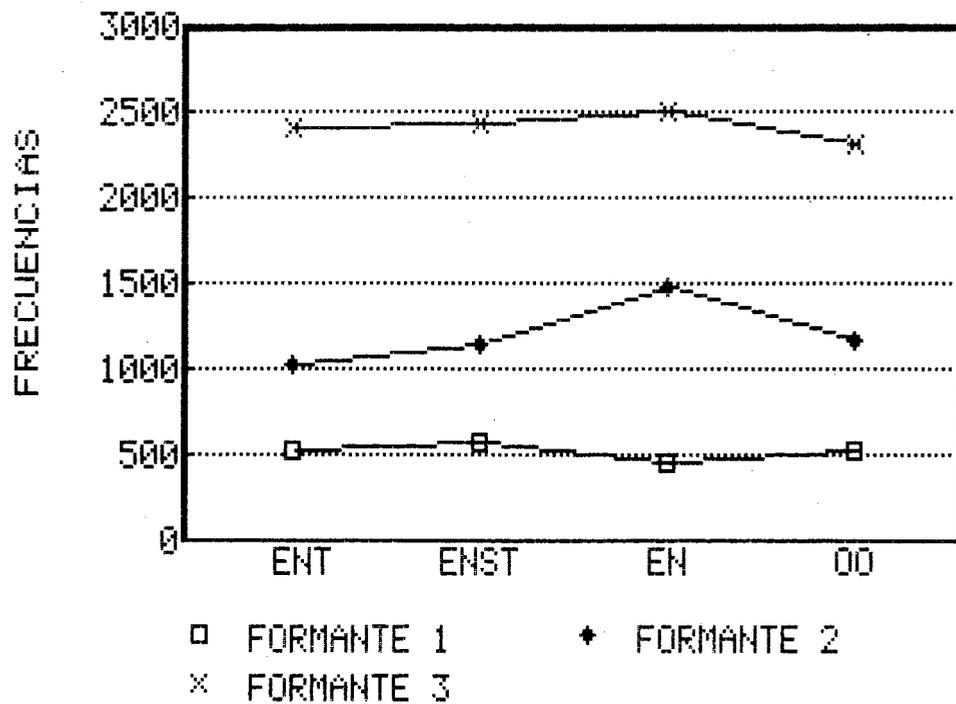


Fig. 4 Posición relativa de cada uno de los formantes de las vocales estudiadas.

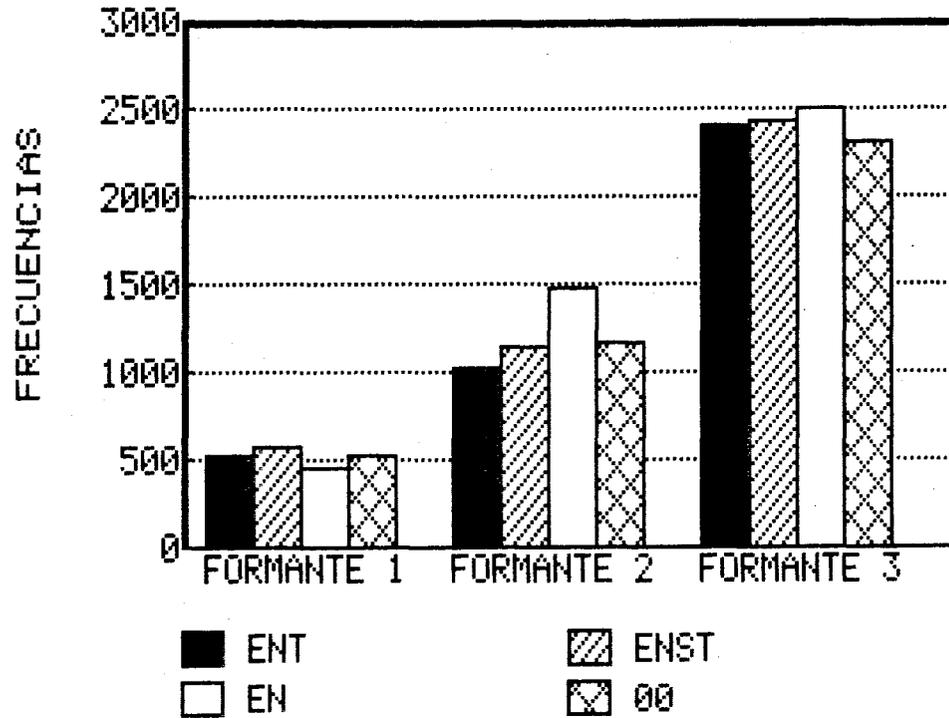


Fig. 5 Comparación de las medias de los tres formantes de cada una de las vocales estudiadas.

Como 16,98 es mayor que 3,94 (con un riesgo del 0,01), índice proporcionado por las Tablas de la ley Snedecor,⁵ concluimos que entre las medias de los primeros formantes existen algunas que son diferentes significativamente. No obstante para saber cuáles, utilizamos la prueba de Scheffè.⁶

Calculado el estadístico S de esta prueba ($S = 3,43$ con riesgo del 1 % y $S = 2,83$ con riesgo del 5 %), cualquier diferencia mayor que S será indicio de diferencia significativa (marcaremos con un asterisco las diferencias significativas con riesgo 0,05 y con dos las de riesgo 0,01).

	ENT	ENST	EN	OO
ENT	—	2,9*	4**	0,7
ENST	—	—	6,9**	2,2
EN	—	—	—	4,8**

Por tanto, son diferentes significativamente, las medias de los F1 entre:

ENT y EN
ENST y EN
OO y EN

No difieren significativamente en las medias los primeros formantes de

ENT y OO
ENST y OO

Según la prueba de Scheffè, tampoco serían significativas las diferencias entre ENT y ENST, con riesgo del 1 %; pero es admisible con el 5 %.

5. Vid. en Domènech la Ley de Snedecor, p. 419 y sigs. y tablas en p.618.

6. La prueba de Scheffè se llevo a cabo tal como la explica Juan Mateo en Cuadras..., pp. 714 y sigs.

3.5.2. *Formantes segundos*

$$F = 92,47$$

El estadístico F es muy superior al índice proporcionado por las tablas —3,94—. Lo cual significa que existen grandes diferencias entre los segundos formantes. Con todo, la prueba de Scheffè nos proporcionará las diferencias significativas:

$$S = 3,43 \text{ o } S = 2,83$$

	ENT	ENST	EN	OO
ENT	—	4,2**	16**	5,4**
ENST	—	—	11,8**	1,2
EN	—	—	—	10,5**

Todas las medias de los segundos formantes difieren significativamente con la única excepción de ENST y OO. Podríamos indicar también que cuanto mayor es la diferencia respecto de 3,43, tanto mayor será la significatividad de la diferencia entre las medias y vice-versa; así, aunque ENT y ENST tienen diferencias, éstas son menos significativas que las que ambas mantienen con EN. La mayor diferencia está entre ENT y EN, evidentemente.

3.5.3. *Formantes terceros*

$$F = 4,04$$

Como el índice de las tablas es 3,94, el análisis de la varianza muestra que alguna de las medias mantiene diferencias significativas, pero mínimamente, pues F es muy bajo. Realizada la prueba de Scheffè, obtenemos los resultados siguientes:

$$S \approx 3,43 \text{ o } S = 2,83$$

	ENT	ENST	EN	OO
ENT	—	0,6	2	2,6
ENST	—	—	1,4	3,2*
EN	—	—	—	4,6**

Sólo existe una diferencia significativa entre las medias de los terceros formantes, la que se da entre EN y OO. Las restantes medias no superan el 3,43, por lo que no son significativas, admitiendo siempre un riesgo de cometer error de 1 %. Sin embargo con riesgo del 5 % también es significativa la diferencia entre ENST y OO.

3.5.4. *Diferencias entre F2 y F1*

$$F = 125,5$$

Como F es muy superior a 3,94, es evidente que las diferencias por este concepto son grandes y en su mayoría significativas.

La prueba de Scheffè nos indica en qué medida difieren:

	ENT	ENST	EN	OO
ENT	—	2,3	17,3**	4,6**
ENST	—	—	15**	2,3
EN	—	—	—	12,8**

No son significativas las diferencias de las medias siguientes:

ENT y ENST
OO y ENST

Las demás medias son diferentes significativamente.

3.5.5. *Resumen*

¿En cuántos parámetros difieren las variedades vocálicas estudiadas?

	ENT	ENST	EN	OO
ENT	—	1	3	2
ENST		—	3	0
EN			—	4

(Con un 99 % de probabilidad, es decir, con un riesgo de 1 % de equivocarnos.)

A la vista del cuadro superior se deduce que la EN y la OO son totalmente diferentes, pues las medias de los cuatro parámetros tomados en consideración son diferentes significativamente. Comparadas las dos velarizadas con EN tenemos tres parámetros diferentes, que confirman nuestra hipótesis inicial. Pero, además resulta que la proximidad de las velarizadas a la OO es muy grande, en primer lugar porque no existe ninguna diferencia significativa entre la velarizada por contacto de *l* (ENST), y, en segundo lugar, porque son solamente dos los parámetros diferenciales con ENT. Por último, las dos velarizadas entre sí mantienen muy pocas diferencias, una o dos como máximo; estas diferencias marcan el grado de velarización mucho mayor en ENT que en ENST. Ambas están más velarizadas que en OO, pues las dos tienen un segundo formante más bajo. Articulatoriamente, la diferencia entre éstas y OO estará en el redondeamiento de los labios de la última, lo cual se refleja en un descenso del tercer formante respecto de los dos anteriores.

Admitiendo un riesgo del 5 % o un 95 % de probabilidad el número de diferencias sería el siguiente:

ENT	—	2	3	2
ENST		—	3	1
EN			—	4

Por tanto, aumentarían los parámetros diferentes significativamente de ENST respecto de ENT y OO.

4. DISCUSIÓN Y COMPARACIONES CON OTROS AUTORES

Creemos interesante comparar nuestros datos con los proporcionados por otros autores.⁷

7. Cerdà, 1972, p.163. J. Martí, p.30. J. Llisterri, p.63. Recasens, 1985, p.108.

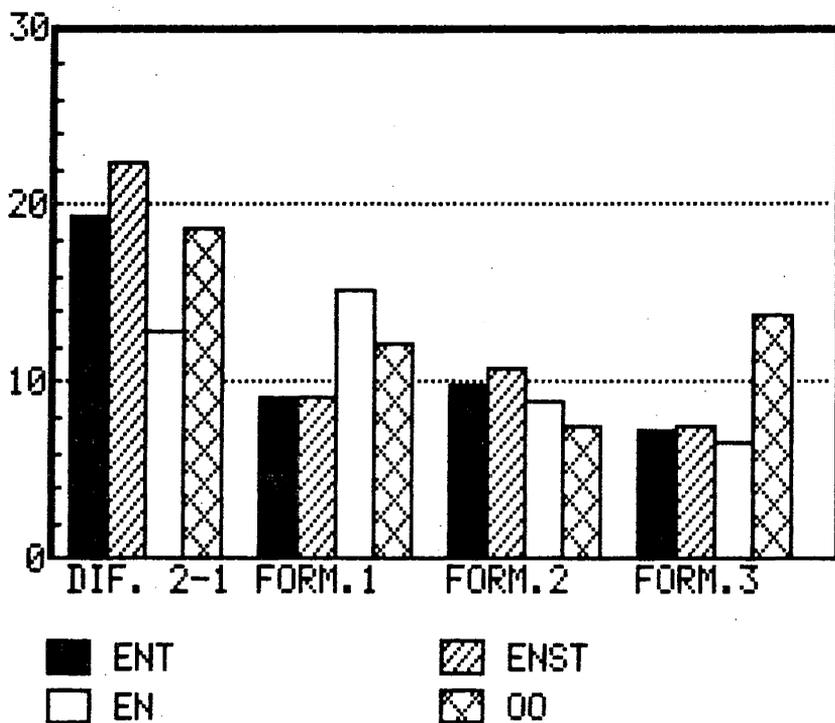


Fig. 6 Coeficientes de variación relativa (expresados en tantos por ciento) de los cuatro parámetros, donde se aprecia la mayor variabilidad de las diferencias entre F2 y F1 y la menor variabilidad de los F2, en general.

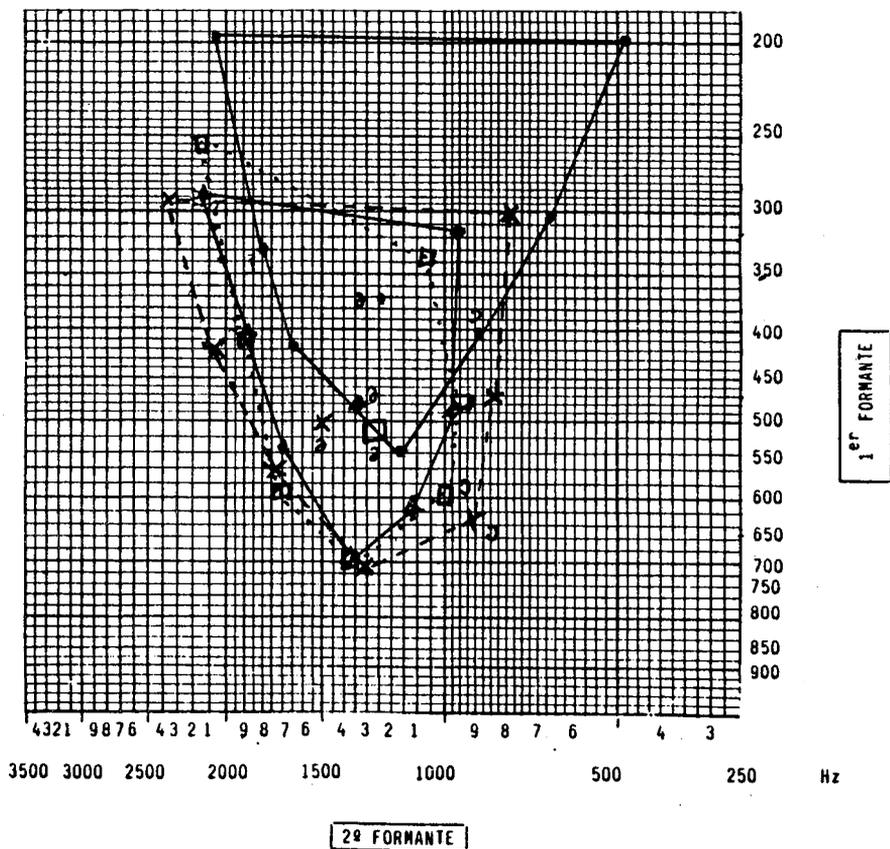
He aquí los que se han proporcionado sobre la *e* neutra y la *o* abierta.

	Cerdà	Martí	Llist	Recs.	M.Celdrán
EN					
F1	370 ^v	504 ^v	490*	486*	467
F2	1.225 ^v	1.285 ^v	1.510*	1.376 ^v	1.485
F3	—	2.435 ^v	2.468*	2.351 ^v	2.504
OO					
F1	400	586 ^v	617 ^v	607 ^v	546
F2	890	947	924	1.129 ^v	1.190
F3	—	2.376 ^v	2.136 ^v	2.362 ^v	2.310

Hemos marcado con una *v* pequeña y voladita los datos que entran dentro de nuestra área de distribución del 95 % (ABCN) y con un asterisco aquellos que además entran bajo nuestro intervalo de confianza (IDC). Con lo cual se observa que nuestros datos de la EN coinciden con los de J. Llisterri, pues todos están dentro de nuestro intervalo de confianza; sin embargo, los de J. Martí y R. Cerdà quedan muy alejados aunque están dentro del área del 95 %. El F1 de Recasens también entra dentro de nuestro IDC, mientras que F2 y F3 sólo entran dentro de la ABCN.

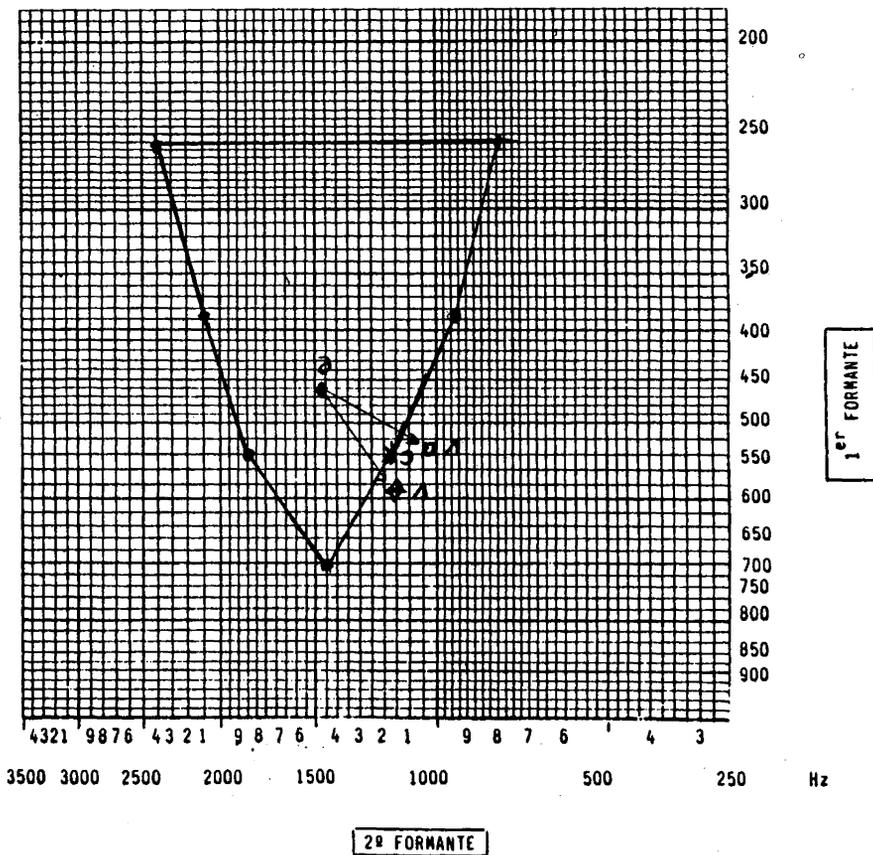
En la OO las diferencias son mayores, los datos de J. Martí, J. Llisterri y D. Recasens entran en el área del 95 %, tanto en los primeros como en los terceros formantes, no así los segundos, excepto el de D. Recasens. Respecto de R. Cerdà las diferencias son totales. Hemos revisado nuestros sonogramas buscando formantes por debajo de los 1.000 Hz y todos sobrepasan la línea de calibración, en las secciones respectivas; una muestra de ello es la *o* de *dona* que presentamos en la figura 3, probablemente el contexto dental y palatal en el que se han realizado estas vocales favorezca un segundo formante alto. No obstante, D. Recasens se aproxima bastante a nuestra media. Por lo demás, los datos son tan dispares, entre los diversos autores, como se puede comprobar en la figura 7, que preferimos presentar nuestros datos en una nueva figura (8), idealizando el triángulo vocálico. Es decir, los únicos datos reales son los referidos a las cuatro variedades

Fig. 7 CARTA DE FORMANTES VOCÁLICOS



- ————— R. Cerdà
- X - - - - - J. LListerri
- J. Martí
- ◇ ————— D. Recasens

Fig. 8 CARTAS DE FORMANTES VOCÁLICOS.



→ desplazamiento alofónico.

- -e- [e]
- a/\$ [^]
- ◇ -e/e- [^]
- * o [o]

Posiciones teóricas del resto de vocales del triángulo.

vocálicas, estudiadas por nosotros, de este modo se ve con exactitud la posición relativa de cada una de ellas, respecto de las demás.

Hemos optado por representar fonéticamente [ʌ] la *e* neutra velarizada, puesto que es el símbolo que le corresponde en el sistema de las vocales cardinales.⁸

D. Recasens proporciona también unos gráficos donde muestra las relaciones coarticulatorias de las vocales frente a las consonantes en el comienzo de las transiciones vocálicas y coincidimos, por regla general, con su gráfico, pues el contacto con *l* velar sube el primer formante y hace descender el segundo. (Véase la figura 9.)⁹

5. PRUEBA AUDITIVA

5.1. Presentación

Nuestra hipótesis había sido confirmada según los resultados que habíamos obtenido en el análisis, pero cabría someter dichos datos a una prueba auditiva para comprobar que nuestro análisis era el correcto. En efecto, tal como se observa en la carta de formantes la velarización causa un desplazamiento de la *e* neutra hacia las posiciones de la *o* abierta, esto tendría que ponerse de manifiesto en una prueba auditiva si los oyentes «escuchan» esa *e* velarizada como *o*. Por otra parte, si hemos distinguido cuatro grupos con comportamiento diverso, en la prueba auditiva deben diversificarse las respuestas en cuatro direcciones diferentes. Si esto es así, se aportará nueva evidencia a favor de nuestra hipótesis.

Para la prueba auditiva escogimos la grabación de dos de los informantes con una voz clara. Aislamos en la memoria del Sonógrafo Digital 7800 cada una de las vocales que habíamos tomado en consideración y se grabaron nuevamente en una cinta, por separado y de una manera aleatoria, para poderlas presentar luego a un grupo de 31 «oyentes» catalanohablantes de la zona dialectal oriental central.

8. Vid. Martínez Celdrán, p.267.

9. Recasens, 1984, pp.141 y 142, gráficos 4.7a y 4.7b. y 1985, p.101, Fig. 1.

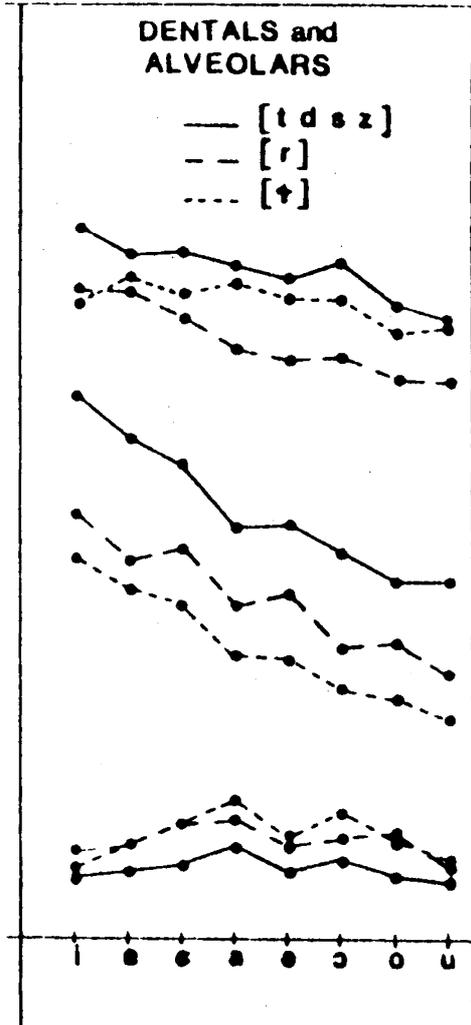


Fig. 9

La hoja para el test auditivo presentaba la serie siguiente de vocales [e/ɛ, ə, a, ɔ, o], de manera que habíamos desechado la [i] y la [u], pues eran las más extremas y nos parecía que no había razón para incluirlas según nuestra propia percepción. Uníamos la e/ɛ, porque partíamos de la base de la velarización y no pensábamos que pudieran diversificarse en esa dirección las respuestas. Lo cierto es que probablemente la variedad de respuestas hubiese aumentado, pero no creemos que ello vaya contra nuestra hipótesis.

Así, pues, teóricamente las vocales velarizadas tendrían que ser escuchadas como *o* abierta o cerrada.

5.2. Resultados

(El número que hay al lado de la palabra indica en qué posición aparece en el test auditivo.)

ENT

	otras	ɔ	o	ɔ+o
(sElvàtic) 6	3.2	19.3	77.4	96.7
(bAlcò) 7	6.4	41.9	51.6	93.5
(pAlmò) 9	16.1	41.9	41.9	83.8
(bAlcò) 18	38.7	35.4	25.8	61.2
(pAlmò) 20	38.7	35.4	25.8	61.2
(sElvàtic) 22	12.9	51.6	35.4	87
<hr/>				
MEDIA	19.3	39.7	40.8	80.6

En el estímulo 18 se oye *e* neutra en un 25 % y, en el 20, *a* en un 23 %.

ENST	otras	o	o	o+o
(bAlances) 1	51,6	48.3	0	48.3
(peIAdures) 12	100	0	0	0
(pEladures) 13	3.2	38.7	58	96.7
(bAlances) 16	19.3	54.8	25.8	80.6
(peIAdures) 23	90.3	9.6	0	9.6
(pEladures) 24	35.4	22.5	41.9	64.5
MEDIAS	50	29.1	20.9	50

El estímulo 12 es interpretado como *e* neutra en un 77 % de las respuestas. En el 23 contestan neutra un 58 % y *a* un 26 %. Y el estímulo 24 es interpretado como neutra en un 26 % de las ocasiones.

EN	otras	e/ε	ε	e/ε+ε
(sErvir) 2	12.9	35.4	51.6	87
(balancEs) 3	0	41.9	58.1	100
(donA) 5	0	96.8	3.2	100
(pelletEria) 10	3.3	90.3	6.4	100
(donA) 15	0	83.9	16.1	100
(balancEs) 17	3.3	35.4	61.3	96.7
(pelletEria) 21	0	74.2	25.8	100
(sErvir) 25	0	80.6	19.4	100
MEDIAS	2.4	67.3	30.2	97.5
OO	otras	ε	a	o o
(dOna) 4	12.9	0	87.1	0
(aixO) 8	19.3	22.5	58	0
(dÔcil) 11	0	9.6	90.3	0
(dOna) 14	12.9	58	12.9	16.1
(aixO) 19	16.1	12.9	19.3	51.6
(dÔcil) 26	6.4	32.2	51.6	9.6
MEDIAS	11.3	22.5	53.2	12.9

5.3. Comentarios sobre la prueba auditiva

a) ENT se comportó como esperábamos, pues se «escuchó» como [o] u [ɔ] de una forma mayoritaria; pero ENST manifestó dos comportamientos diversos de lo que cabía esperar, como [o] u [ɔ] cuando va delante de *l* y como, [a] o [e] cuando va detrás. Este hecho venía a corregir nuestra hipótesis inicial en el sentido de que el solo contacto no basta para que surta efecto la velarización, la prueba auditiva indica que puede haber una diferencia debida a la posición de la vocal respecto de *l*.

No obstante, observamos que la posición anterior se presenta en dos palabras frente a la posterior que sólo está en una, los datos eran, pues, escasos y no podíamos obtener un conocimiento mayor de por qué se había producido este fenómeno. Por tanto, decidimos llevar a cabo un análisis suplementario y con mayor profundidad de estas dos posiciones, que explicaremos en el apartado siguiente.

b) EN fue interpretado como e/ɛ el 67,35 % de las veces y como [ə] un 30,24 %, entre las dos suman un 97,57 %. Es evidente, pues, la gran diferencia con ENT, e incluso, con ENST. Es curioso, por otra parte, el alto porcentaje de interpretación como *e* sea abierta o cerrada. Resultó que la teórica neutra velarizada de *pelAdures* se «oyó» más como *e* neutra que la de *donA*, por ejemplo.

c) Por último, es de destacar que OO haya sido interpretada como *a* y como [ə] en un 82,44 % de las ocasiones.

5.4. Conclusión

Es evidente que cada uno de los grupos ha tenido respuestas bien diferenciadas, esto apoyaría nuestra hipótesis que partía de la suposición de que cada uno de los grupos separados mantenía diferencias entre sí. Suponíamos que ENT y ENST constituirían dos grados de velarización y es en esto donde habrá que corregir nuestra hipótesis si se comprueba que no es así. Creemos que es independiente de las diferencias percibidas el resultado real, es decir, no importa tanto que EN sea interpretada e/ɛ, y OO lo sea [a] o [ə], como que se *perciban* diferentes entre sí, y diferentes de ENT y ENST. Si enfrentamos

estas otras dos veremos que, en lo que se refiere a la posición anterior a *l*, no se observan diferencias notables. Habrá que comprobar si la posición posterior es distinta de la *e* neutra normal o no lo es.¹⁰

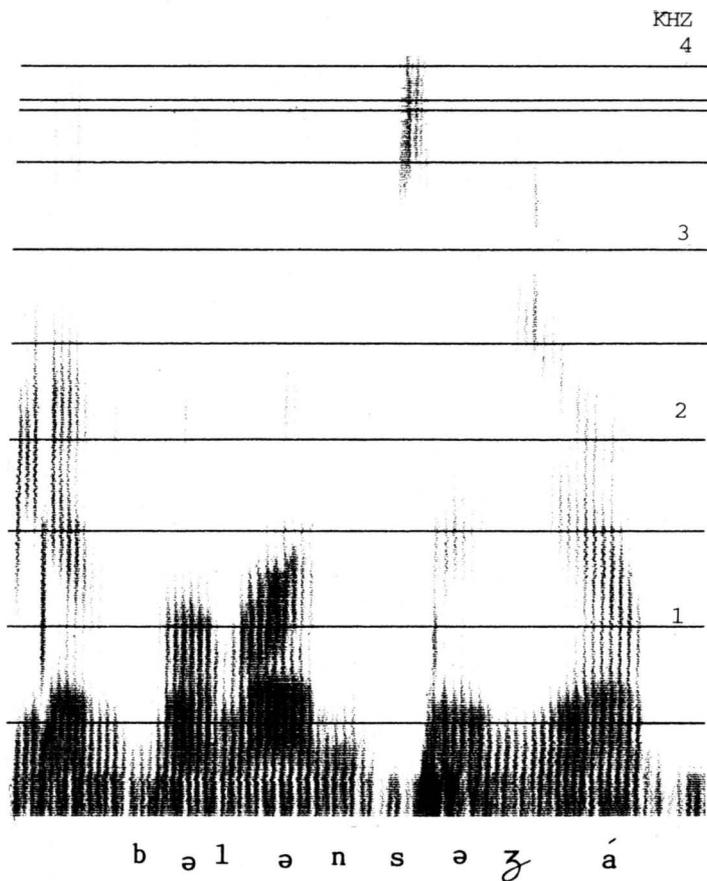
6. COMPROBACIONES ULTERIORES Y CORRECCIÓN DE LA HIPÓTESIS INICIAL

6.1. Presentación

Después de la prueba auditiva era inevitable comprobar si existen diferencias significativas entre las dos posiciones de la *e* neutra respecto de *l*. Por tanto, nos propusimos llevar a cabo un nuevo análisis de estos contextos, para ello tomamos siete palabras (*pelA*, *pElar*, *velA*, *vElar*, *pElAdures*, *bAlAncejar* y *pElEgri*), en las que predomina el contexto labial, que es el que menos debe influir en la realización vocálica porque queríamos compararlo con otros contextos como el dentoalveolar o el velar; como la frase portadora era *diguem poc a poc* tendremos en el contexto labial *pel*, *vel*, *lep*; en el dentoalveolar *led* y *len* y, en el velar *leg*. (Se entiende que lo que escribimos *e* se refiere a la neutra.) Esta variedad de contextos nos permite observar si influyen éstos en gran medida o no; por supuesto, hemos rechazado el contexto palatal porque creemos que influiría en un sentido contrario al de la velarización palatalizando la vocal.

Las frases fueron pronunciadas por siete hablantes nativos del catalán oriental central. Se hicieron los sonogramas y las secciones de las vocales correspondientes. (Véanse figuras 10.A y 10.B.)

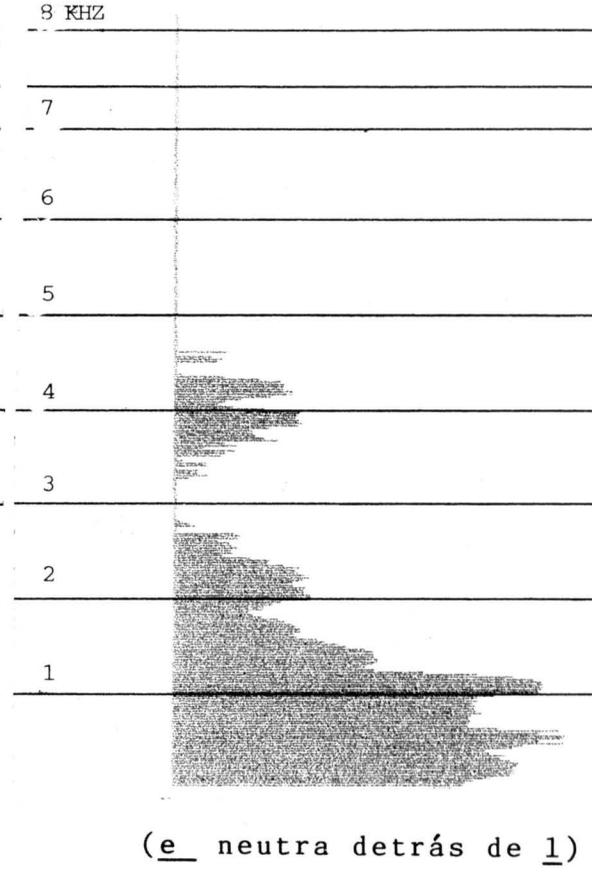
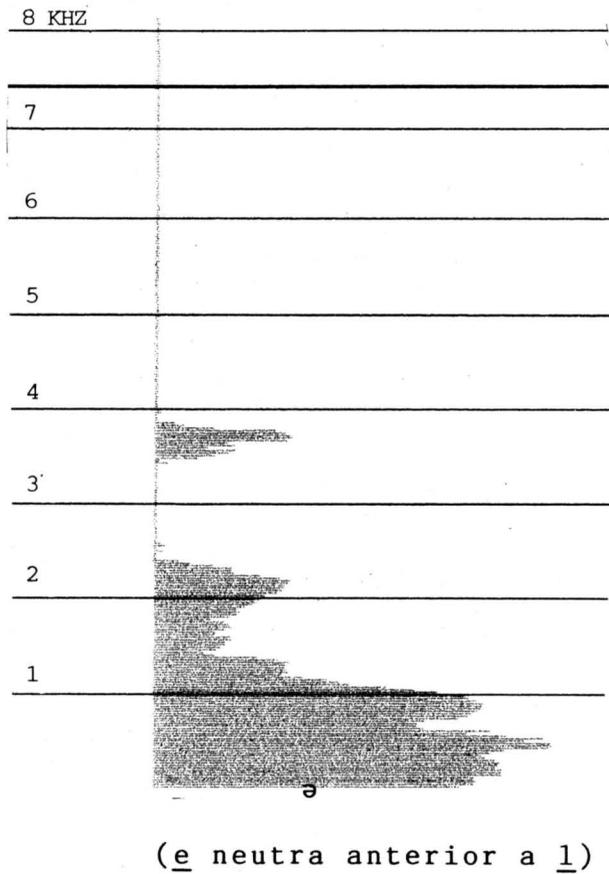
10. Recasens, 1984, pp.42 y sigs., indica, basándose en estudios acústicos-articulatorios que los campos de dispersión entre [a] y [ɔ] se solapan entre un 25% y un 32% respectivamente. con [e] en un 33%; con [o], en un 29% y con [ɔ] en un 22%.



A

Fig. 10

Fig. 10 B Secciones de la palabra balancejar



6.2. Resultados

F1 [ə t̃]

\bar{x} =453

s=67,3

ABCN=321 <- > 585

IDC=430 <M > 476

CVr=14,85

F1 [l ə]

444

59

328 <- > 560

424 <M > 465

13,28

F2

\bar{x} =997

s=90,4

ABCN=820 <- > 1175

IDC=966 <M > 1028

CVr=9

F2

1109

147

821 <- > 1398

1059 <M > 1160

13,2

F3

\bar{x} =2405

s=142,2

ABCN=2126 <- > 2683

IDC=2355 <M > 2454

CVr=5,9

F3

2431

193

2053 <- > 2810

2364 <M > 2498

7,93

6.3. Comentarios

Una vez obtenidos estos datos hicimos el análisis de la varianza para estar seguros de que las diferencias eran significativas. Con sólo la observación de los mismos se ve que las medias de los F1 entran cada uno dentro del IDC contrario y sucede lo mismo con las medias de los F3. Pero no así con las medias del F2. Esta observación coincide plenamente con el análisis de la varianza: (F1)F = 0,32; (F2)F = 14,32; (F3)F = 0,41.

La ley de Snedecor proporciona un índice de 3,99 para el 5 % y 7,04 para el 1 %. Es evidente que sólo el F de los F2 supera estos índices, por lo que la única diferencia significativa será la del segundo formante. Lo cual puede justificar la propensión a interpretar auditivamente como *o* la neutra que precede a *l* y como *a* o neutra normal la que le sigue. Aún podemos ir más allá en nuestra comparación de los datos. Atendiendo al segundo formante de [əɫ] observamos que se ha aproximado al área del intervalo de confianza de ENT, el IDC de [əɫ] va desde 966 hasta 1.028. Es decir, que podríamos plantearnos hipotéticamente que la media poblacional se sitúa en 1.090, por ejemplo, y dicha media entraría plénamente en el IDC de la ENT que va desde 1.003 hasta 1.075. Por eso mismo no es nada extraño que la interpretación auditiva sea predominantemente la de [ɔ] y [o] para este contexto, es decir, que no es realmente importante la consideración de la *e* neutra *trabada* por /l/, lo definitivo es la asimilación progresiva que se establece en esta coarticulación independientemente de si la sílaba es abierta ó cerrada. En cambio, cuando va detrás el influjo de /l/ sobre la vocal que sigue baja considerablemente, no obstante sigue habiendo diferencias muy claras respecto de la *e* neutra sin contacto de /l/.¹¹

En resumen, el grupo llamado ENT debería pasar a llamarse simplemente ENAL (*e* neutra anterior a *l*) y el grupo ENST debe ser llamado ENPL (*e* neutra posterior a *l*).

Hicimos también análisis de la varianza entre las medias de los distintos contextos y resultaron negativos en su totalidad. Es decir, que no parece que existan diferencias significativas según que el contexto sea labial (sordo o sonoro), dentoalveolar o velar.

11. Los datos de la comprobación no se pueden mezclar con los anteriores por el diferente número de palabras estudiadas, por los contextos diversos y porque los presupuestos de los que ha partido cada situación experimental han sido diferentes. Es decir, no nos ha parecido lógico hacer un análisis de la varianza mezclando los datos segundos con los primeros por todo lo dicho.

Por último, hicimos otra comprobación. Los informantes no fueron los mismos aunque repetimoslos. Los dos cuya voz sirvió de base en la prueba auditiva. Sometidos a la prueba de la varianza los datos individuales de sendos informantes, en ningún caso encontramos diferencias significativas en ninguno de los contextos estudiados. Por tanto podemos asegurar que las diferencias individuales carecían de pertinencia en la prueba auditiva en los datos básicos de la diferenciación de las vocales.

7. CONCLUSIÓN FINAL

Nuestra conclusión, después de corregir la hipótesis de la que partíamos, es que existe un desplazamiento de la estructura de formantes de la vocal neutra catalana, hacia la zona de la *o* abierta, cuando va en contacto de *l*, y ese desplazamiento es mucho más acentuado cuando la precede. En esas posiciones el primer formante sube y el segundo desciende (obsérvese la figura 5), es el resultado de una cavidad de resonancia semejante a la adoptada en la pronunciación de *l* velar: desde una posición neutra de la lengua (EN), el mediodorso de la lengua desciende y el posdorso se eleva, lo que le presta el timbre netamente velar de esa articulación; además, el posdorso debe de elevarse bastante cuando la vocal precede a *l*, por lo que el descenso del segundo formante aún es mayor. Es evidente que la elevación del posdorso en la *o* abierta es parecida a la de ENAL y bastante menor. El tercer formante pone de manifiesto el redondeamiento de labios existente en la *o* abierta y su ausencia de las variedades de la neutra, por eso es un poco menor su frecuencia. Todas estas conclusiones quedan ratificadas en el análisis de la varianza y la posterior prueba de Scheffè. Ello nos muestra que las diferencias son mínimas entre ENAL, ENPL y la OO, por tanto las tres, de forma semejante, dejan una cavidad anterior más amplia que la de EN, pues todos ellos sí difieren significativamente de ésta. Las diferencias significativas de los segundos formantes ponen de manifiesto tres grados de elevación del posdorso de la lengua y, por tanto, de retraimiento: en EN no está elevado, ENPL y OO tienen una elevación semejante y menor que la de ENAL. Por

último, el análisis de la varianza pone de manifiesto que las diferencias de los terceros formantes son sólo significativas si enfrentamos la EN y la OO, puesto que las restantes diferencias no son significativas, es decir, que el descenso del tercer formante en la OO por su redondeamiento es muy pequeño como para tomarlo realmente en consideración, lo cual queda subrayado por la prueba auditiva, pues la velarización hace que se interpreten como o, vocales que no están redondeadas.

Todos estos resultados al haberlos obtenido a través de un tratamiento estadístico, que tiene en cuenta la dispersión y la distribución de los datos, nos dan la suficiente confianza en nuestra afirmación inicial: existe una velarización de la vocal neutra en las proximidades de la lateral velarizada.

BIBLIOGRAFÍA

- ALAMON, F.: «Espectrografía de vocoids lleidetans», *Folia Phonetica*, 1, 1984, pp. 79-88.
- BADIA, A. M.: *Gramática Catalana*, Madrid, Gredos, 1975.
- : *Gramàtica històrica catalana*, València, Tres i Quatre, 1981.
- BLADON R.A.W. y AL-BAMERNI, A.: «Coarticulation resistance in English /l/», *Journal of Phonetics*, 4, 1976, pp. 137-150.
- CERDA, R.: «L'estructura vocàlica del català comú modern», *Estudis Romànics*, XII, 1963-68, pp. 65-117.
- : *El timbre vocàlico en catalán*, Madrid, CSIC, 1972.
- CUADRAS, C. M. et alii.: *Fundamentos de Estadística (Aplicación a las ciencias humanas)*, Barcelona, PPU, 1984.
- DOMENECH, J. M.: *Bioestadística (Métodos estadísticos para investigadores)*, Barcelona, Herder, 1982 (2.^a ed.).
- LLISTERRI, J.: «Aproximació a la síntesi de les vocals del català», *Folia Phonetica*, 1, 1984, pp. 45-77.
- MARTI, J.: «Paràmetres vocàlics del català», *Folia Phonetica*, 1, 1984, pp. 23-44.
- MARTINEZ CELDRAN, E.: *Fonética*, Barcelona, Teide, 1986 (2.^a ed.).

- MRYATI, M. y CARRE, R.: «Relations entre la forme du conduit vocal et les caracteristiques acoustiques de voyelles français», *Phonetica*, 33, 1976, pp. 285-306.
- RECASENS, D.: «Futur dels estudis de fonètica experimental del català», *Els Marges*, 21, 1981, pp. 47-64.
- : *Producció i coarticulació de vocals i consonants del català en el decurs*, Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, 1984.
- : «Coarticulatory Patterns and Degrees of Coarticulatory Resistance in Catalan CV Sequences», *Language and Speech*, 28, 2, 1985, pp. 97-114.