



Las vocales del catalán central en habla espontánea

Recibido: 12 de abril de 2019 / Aceptado: 2 de abril de 2020

Agnès Rius-Escudé¹

Resumen. Este trabajo tiene como objetivo describir acústicamente las vocales del catalán central en habla espontánea y definir su campo de dispersión. Para llevar a cabo la investigación, hemos constituido un corpus de 896 vocales, normalizadas (Watt y Fabricius, 2002), de 67 informantes, de profesiones diversas y procedentes de diferentes regiones de la variedad dialectal central, en un contexto de habla espontánea real y genuina.

A partir de los resultados que hemos obtenido, hemos comprobado que en habla espontánea el vocalismo catalán central tiene un margen de realización muy amplio.

Palabras clave: análisis acústico; normalización; vocales del catalán: habla espontánea

[en] Central Catalan Vowels in Spontaneous Speech

Abstract. This article presents the acoustic description Central Catalan vowels in spontaneous speech and defines vowel dispersion space. For this research a corpus was created comprising 896 vowels uttered of normalised (Watt & Fabricius, 2002), by 67 speakers, of different professions and from different regions, of the central dialect variety in a context of true and genuine spontaneous speech.

Based on the results obtained, we have been able to verify that in spontaneous speech Central Catalan vowels present very wide dispersion margins.

Keywords: acoustic analysis; normalization; Catalan vowels; spontaneous speech

Cómo citar: Rius-Escudé, Agnès (2020). Las vocales del catalán central en habla espontánea. *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación* 82, 209-222, <http://dx.doi.org/10.5209/clac.68974>.

Índice: 1. Introducción 2. El corpus y la metodología 3. La normalización de las vocales 4. Los resultados 4.1. La vocal anterior alta [i] 4.2. La vocal anterior media alta [e] 4.3. La vocal anterior baja [ɛ] 4.4. La vocal posterior baja [a] 4.5. La vocal posterior media baja [ɔ] 4.6. La vocal posterior media alta [o] 4.7. La vocal posterior alta [u] 4.8. La vocal media alta central [ə] 4.9. Las vocales 5. Discusión 6. Conclusiones. Referencias bibliográficas

1. Introducción

Tradicionalmente, los sonidos del catalán han sido investigados por los fonetistas basándose en modelos de habla formales (habla de laboratorio): Cerdà (1972), Martín (1984), Llisterri (1984), Recasens (1986), Matas (1997), Martínez Celdrán (1994), Carrera y Fernández (2005), y en entrevistas radiofónicas, un modelo menos formal, Carrera-Sabaté (2010a; 2010b). En este contexto, creemos interesante estudiar el vocalismo del catalán central en otro registro, el habla espontánea, que entendemos que es la más genuina, la que realmente tienen los hablantes nativos, tal y como hizo Alfonso (2010), en español o Rius-Escudé (2011) y Rius-Escudé y Torras, (2015a y 2015b), en catalán. En 1990, Léon y Tennant ya comprobaron que el habla espontánea era la más adecuada para realizar los análisis acústicos porque contenía las variaciones que, a menudo, no contiene el habla de laboratorio.

¹ Universitat de Barcelona. Correo electrónico: agnesrius@ub.edu

En este sentido, en el presente trabajo presentaremos la descripción de las vocales del catalán central normalizadas en habla espontánea desde un punto de vista acústico, así como también su campo de dispersión.

Con el objetivo de reducir las diferencias acústicas asociadas a las peculiaridades morfológicas de la cavidad oral de los informantes las hemos normalizado. De los métodos de normalización: Nordström y Lindblom (1975), Gerstman (1968), Lobanov (1971), Nearey (1978) y Watt y Fabricius (2002), hemos elegido el último porque es el que se adecuaba mejor a nuestra investigación (Rius-Escudé y Torras, 2015b).

La noción de campo de dispersión fonológica (Cerdà: 2009, 69) es un concepto que proviene del estructuralismo, que consiste en el conjunto de frecuencias que ocupan dentro de un sistema de coordenadas para el primer formante y el segundo formante, las realizaciones obtenidas por vía espectrográfica de cada una de las vocales analizadas. Así pues, se combina el plano fonológico, a través del cual se reconoce la identidad de las vocales, con el plano fonético, con la determinación de los puntos de frecuencias que ofrecen dichas realizaciones.

Según Tatham (1990), los valores puntuales que tenemos de cada vocal solo sirven como valores referenciales y lo que realmente tienen valor es el campo de dispersión y, especialmente, los límites de este campo para cada una de las vocales. Desde el punto de vista de la invariación, el campo de dispersión es el hecho invariable. Dentro de sus límites, los datos pueden ser muy variables, pero se trata de un fenómeno puramente físico, sin repercusiones foneticofonológicas.

Así pues, si una vocal no es un punto en el espacio (Martínez Celadrán, 1995: 198), sino que es un dominio con unos límites amplios, y lo que realmente importa es el conocimiento de cada dominio y de sus límites, hemos definido el campo de dispersión de las vocales del catalán en habla espontánea.

La Asociación de Fonética Internacional (AFI) creó un esquema, ideado por D. Jones el 1917, para clasificar las vocales según criterios articulatorios que han seguido numerosos fonetistas como Recasens (1991) o Martínez Celadrán (1994). Jones las denominó vocales cardinales, por asociación a los puntos cardinales, con la intención de establecer unos parámetros universales que sirvieran a los fonetistas para facilitar las comparaciones entre lenguas y que, a su vez, pudiesen interpretarse con bastante exactitud.

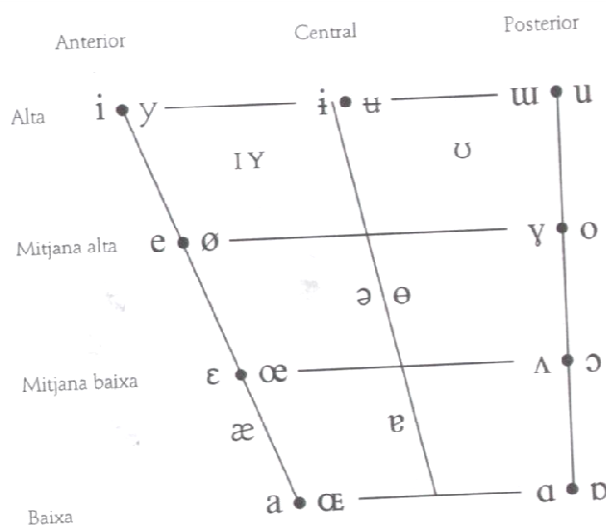


Figura 1. El Alfabeto Fonético Internacional (AFI).

De este modo, la relación entre las diferentes vocales y los tradicionales parámetros de abertura/cierre y anterioridad/posterioridad se pueden representar gráficamente mediante una carta de formantes. Es decir, las vocales son altas cuando se encuentran situadas en la parte superior; las bajas en la inferior; las anteriores a la parte izquierda y las posteriores a la derecha.

El vocalismo del catalán central (oriental) tiene 7 vocales en posición tónica [i, e, ɛ, a, ɔ, u] y 3 en posición átona [i, ə, u]. Como ya demostramos (Rius-Escudé, 2016: 82), que la diferencia entre la tónica y la átona en la vocal posterior alta, [u] y en la anterior alta, [i], no era significativa, analizaremos estas dos vocales sin tener en cuenta si son tónicas o átonas.

La finalidad de esta investigación es que pueda convertirse en un aporte en el conocimiento de la caracterización acústica de las vocales de la lengua catalana en habla espontánea y la definición de su campo de dispersión.

2. El corpus y la metodología

La investigación se basa en un corpus de habla espontánea y se centra en la variedad central del catalán, que forma parte del dialecto oriental y se habla en la zona donde vive más del 80% de la población total del Principado de Cataluña.

El corpus está constituido por 557 enunciados y sintagmas obtenidos en un contexto de diálogo en medios audiovisuales porque se consideran muy adecuados para obtener muestras de habla espontánea con calidad acústica. Este material proviene del corpus de Font-Rotchés (2006) y del creado el 2012 por Rius-Escudé (en prensa), de 30 horas de programas de televisión, emitidos entre los años 1996 y 2012, con formatos muy diversos, como magazines, tertulias, entrevistas, concursos, debates, reportajes, encuestas en la calle, entre otros, y en los que los informantes cumplían los requisitos mínimos: que hablaran en catalán central, que pronunciaran correctamente y que el registro que utilizaran fuera espontáneo. Los informantes no saben que su discurso ha sido considerado para esta investigación.

Aunque según Xu (2010), el corpus de habla espontánea está limitado por el número de emisiones de los informantes y, a veces, no se pueden comparar los pares mínimos del mismo, no supone ningún obstáculo en la investigación ya que lo que nos interesa es tener una muestra representativa de informantes, analizar como pronuncian las vocales fuera del contexto de habla de laboratorio sin que estén inducidos por la respuesta que el investigador busca.

Para la investigación, hemos seleccionado sonidos que se hallan en palabras, sintagmas o enunciados al azar, que fueran analizables y sin ruidos externos o música de fondo. Posteriormente, hemos extraído el sonido del material audiovisual con el programa AVS Vídeo Converter 6 y lo hemos guardado en un archivo de voz (wav). Con la aplicación de análisis y síntesis de voz PRAAT (Boersma y Weenink, 1992-2017) hemos analizado los archivos de voz, hemos extraído los valores frecuenciales de la F_1 , y de la F_2 porque, tal y como dicen Martí (1984), Recasens (1991), Fernández (1993), Matas (1997), Badia y Cardús (2002) y Carrera-Sabaté (2010a, 2010b) la frecuencia central de los formantes F_1 y F_2 tiene un interés fundamental y es suficiente para identificar las vocales átonas y tónicas del catalán.

Con el programa SPSS Statistics 17.0, hemos creado un archivo con diversas variables para cada sonido vocálico analizado: informante, sexo, edad (franja ± 10 años), profesión, palabra o contexto en que se produce el sonido y los valores de F_1 y F_2 .

Con el programa SPSS hemos seleccionado la opción "Comparar medias / ANOVA de un factor" para poder comparar las medias de los valores acústicos de los dos sonidos y hemos elegido el método Bonferroni para hacer comparaciones post hoc o a posteriori. El nivel de significación de las pruebas se estableció, como es habitual en ciencias experimentales, en $p \leq 0.05$.

Así pues, hemos establecido un corpus representado por 67 informantes catalanohablantes de ambos sexos, 44 hombres, un 66%, y 23 mujeres, un 34%, y de edades comprendidas entre los 18 y los 80 años, con dedicaciones profesionales variadas y de diferentes lugares de la variedad dialectal central.

Para poder trabajar con los informantes de ambos sexos conjuntamente y con el objetivo de reducir las diferencias acústicas asociadas a las peculiaridades anatómicas de la cavidad oral de los informantes, hemos normalizado los datos de los formantes vocálicos siguiendo el procedimiento de normalización intrínseca al hablante *S-centroid*, propuesto por Watt y Fabricius (2002).

En el corpus hay más informantes masculinos que femeninos, pero como al normalizar trabajamos con los valores acústicos de todos los informantes, independientemente del sexo, este factor no es relevante en la investigación. En cuanto a la edad, el hecho de que haya un porcentaje inferior de informantes femeninos de la franja de edad de más de 61 años no supone ningún problema para la investigación, ya que no queremos comparar edades, solo que sea una muestra de la visión global del vocalismo del catalán central en habla espontánea.

Así pues, el corpus está constituido por 896 vocales, cuya distribución es:

- 209 [i], vocal alta anterior, un 23%
- 98 [e], vocal media alta anterior, un 11%
- 81 [ɛ], vocal media baja anterior, un 9%
- 167 [a], vocal baja posterior, un 19%
- 92 [ə], vocal media alta central, un 13%
- 74 [o], vocal media alta posterior, un 8%
- 54 [ɔ], vocal media baja posterior, un 6%
- 121 [u], vocal alta posterior, un 14%

La vocal alta anterior, [i], y la baja posterior,[a], son las que tienen una mayor presencia, un 23 y 19% respectivamente, porque los valores de dichas vocales de cada informante son necesarios para poder realizar la normalización de todas las vocales.

3. La normalización de las vocales

Los métodos de normalización se utilizan para poder comparar las vocales producidas por diferentes informantes. Los cuatro objetivos generales del procedimiento de normalización de vocales, según Thomas y Kendall (2007), citando Disner (1980) y Thomas (2002), son: eliminar la variación causada por las diferencias fisiológicas entre los hablantes, preservar las diferencias sociolingüísticas/ dialectales en la calidad vocal, preservar las distinciones fonológicas entre las vocales y modelar los procesos cognitivos que permiten a los oyentes normalizar las vocales pronunciadas por diferentes hablantes.

De la investigación realizada por Clopper (2009) sobre los diferentes métodos de normalización de los datos de las vocales acústicas para diferentes hablantes (Nordström y Lindblom,1975; Gerstman, 1968; Lovanov, 1971; Nearey,1978; Watt y Fabricius, 2002), hemos escogido el último por ser el más actual, porque se adecuaba mejor a nuestra investigación (Rius-Escudé y Torras, 2015b), porque para normalizar solo necesitamos los valores del primer y segundo formante de /i, a/, porque con el método de Nordström y Lindblom (1975) era preciso tener el tercer formante y además con el de Nearey (1978) era necesario tener muestras de todo el espacio de la vocal.

El método de Watt y Fabricius es la técnica de normalización de formantes vocálicos que permite la comparación visual y estadística directa de triángulos de vocales para varios informantes de diferente sexo, calculando, para cada uno de ellos, un centro de gravedad S al plano F_1 - F_2 . El procedimiento conocido como S-central de Watt y Fabricius funciona diferente del de Lobanov (1971) y Nearey (1978), aunque también es de vocal extrínseca, porque es una herramienta orientada a problemas de investigación sociofonética; en particular, intenta resolver los siguientes problemas: reducir la variación en las relaciones de área de espacios de vocales, mejorar la superposición de polígonos de vocales y reproducir las posiciones relativas de la vocal que ocupa dentro del espacio vocálico.

Con este método, los valores formánticos de las vocales de cada individuo se relativizan en relación al punto central de un triángulo (S), cuyos tres vértices están determinados por los valores de los dos primeros formantes de la vocal anterior alta, [i], (y para la *u* imaginaria) y de la vocal posterior baja, [a], de este individuo. Para los valores de los dos formantes de esta vocal imaginaria "u" se utiliza el valor del primer formante de la vocal anterior alta "i", así para poder normalizar solo debemos tener de cada informante los valores de una vocal alta, [i] y una de baja [a].

Para cada informante, según Watt y Fabricius (2002), se tiene que hacer el cálculo S a partir de la fórmula siguiente: $S(F_n) = [i] F_n + [a] F_n + [i] F_n / 3$

Después de obtener los valores de S, uno para la F_1 y otro para la F_2 , para normalizar los datos, se dividen los valores en Hz de los formantes de cada vocal concreta, (F_1 , F_2), por el valor que corresponde al punto S (S_1 , S_2) y, de esta manera, obtenemos dos nuevos valores sin dimensión para cada vocal perfectamente comparables entre sí:

$$SF_1 (\text{valor normalizado}) = F_1 / S_1$$

$$SF_2 (\text{valor normalizado}) = F_2 / S_2$$

Al utilizar valores normalizados, los resultados de hombres y mujeres se pueden comparar entre sí. Aunque, en contrapartida, se pierde la referencia que proporcionan los valores acústicos en Hz ya que todos los valores relativos de los formantes pasan a expresarse en valores con dimensión SF_1 y SF_2 , y no en Hz como en todos los métodos de normalización. Este hecho no afecta a los resultados de la investigación porque los valores en Hz no son necesarios para normalizar.

4. Los resultados

Siguiendo el método de Watt y Fabricius (2002), presentamos los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de cada vocal.

4.1. La vocal anterior alta [i]

Los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal anterior alta [i] son 0,79, en el F_1 , y 1,56, en el F_2 . La representación gráfica de la [i] normalizada es la que podemos ver en el gráfico 1.

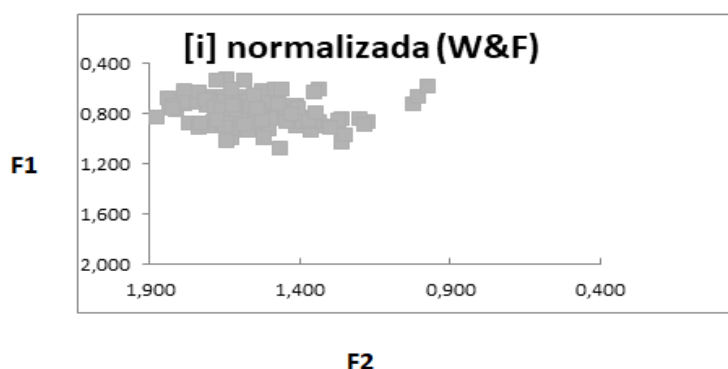


Gráfico 1. Campo de dispersión de la vocal media alta anterior normalizada del catalán central en habla espontánea.

Podemos comprobar que el campo de dispersión de la vocal anterior alta es muy amplio: las realizaciones vocálicas están muy alejadas entre sí y hay una tendencia a la centralización en comparación con el esquema creado por el AFI, lo que supone un retroceso de la lengua en el eje anterior y posterior.

4.2. La vocal anterior media alta [e]

Si analizamos los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal anterior media alta [e], son 0,95, en el F_1 , y 1,46, en el F_2 . La representación gráfica de esta vocal es la que podemos ver en el gráfico 2.

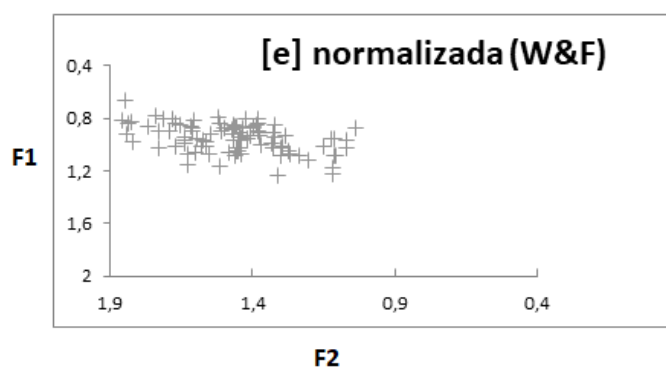


Gráfico 2. Campo de dispersión de la vocal media alta normalizada del catalán central en habla espontánea.

Podemos observar que el campo de dispersión de la vocal media alta es muy amplio y hay una pequeña concentración en el centro, aun así, es bastante centralizada. Esta dispersión nos indica que no hay una única manera de pronunciar este sonido.

4.3. La vocal anterior baja [ɛ]

Los resultados que hemos obtenido de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal anterior baja, [ɛ] son 1,2, en el F_1 , y 1,42, en el F_2 . Podemos ver en el gráfico 3 la representación gráfica de esta vocal.

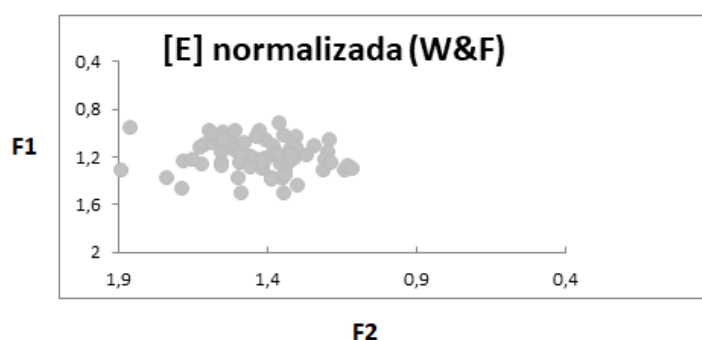


Gráfico 3. Campo de dispersión de la vocal media anterior baja normalizada del catalán central en habla espontánea.

Como podemos comprobar en el campo de dispersión de la vocal media alta anterior, las realizaciones vocálicas producidas son muy amplias y hay una tendencia a la centralización, es decir, lo que supone un retroceso de la lengua en el eje anterior y posterior.

4.4. La vocal posterior baja [a]

Si analizamos los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal posterior baja [a], son 1,43, en el F_1 , y 1,15, en el F_2 . La representación gráfica de esta vocal es la que podemos ver en el gráfico 4.

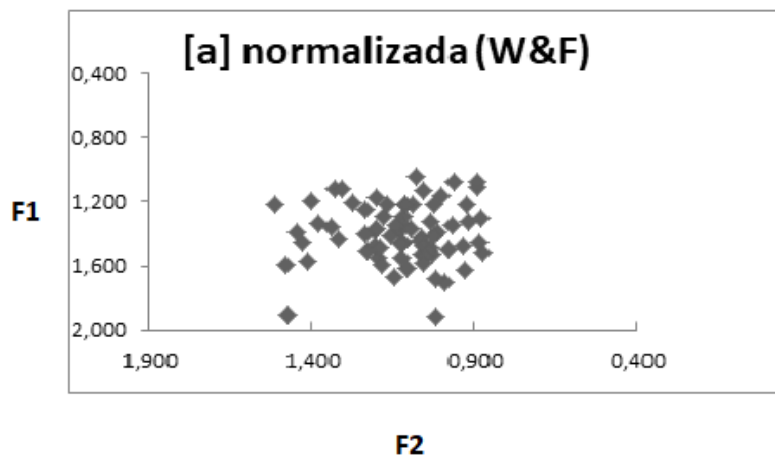


Gráfico 4. Campo de dispersión de la vocal posterior alta normalizada del catalán central en habla espontánea.

El campo de dispersión de las realizaciones vocálicas de la vocal posterior baja es muy amplio, aunque observamos una zona central con más concentración, y vemos una tendencia hacia la zona derecha, espacio que ocupan las vocales posteriores.

4.5. La vocal posterior media baja [ɔ]

Si analizamos los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal posterior media baja, [ɔ] son 1,30, en el F_1 , y 0,92, en el F_2 . La representación gráfica de esta vocal es la que podemos ver en el gráfico 5.

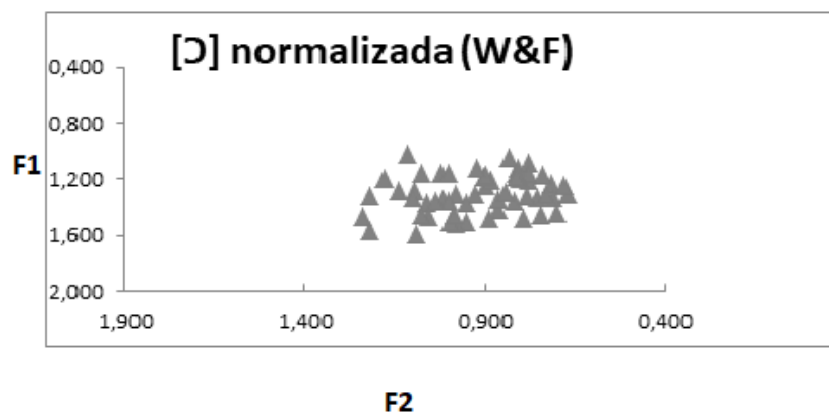


Gráfico 5. Campo de dispersión de la vocal media posterior baja normalizada del catalán central en habla espontánea.

El campo de dispersión de la vocal media posterior baja, [ɔ], véase gráfico 5, podemos comprobar que es muy amplio, disperso y centralizado, lo que supone un retroceso de la lengua en el eje anterior y posterior.

4.6. La vocal posterior media alta [o]

Los resultados que hemos obtenido de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal posterior media alta [o] son 1,06, en el F_1 , y 0,94, en el F_2 . La representación gráfica de esta vocal es la que podemos ver en el gráfico 6.

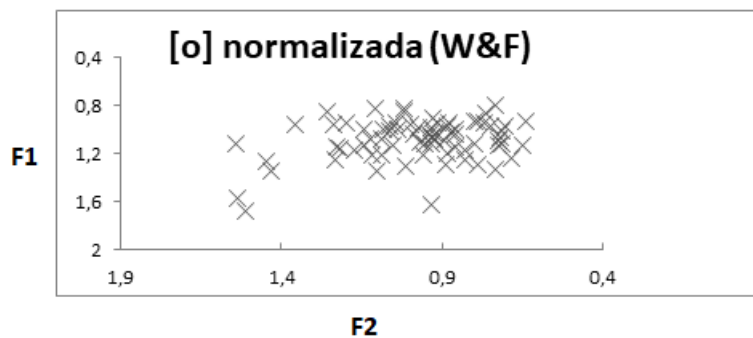


Gráfico 6. Campo de dispersión de la vocal media posterior alta normalizada del catalán central en habla espontánea.

Podemos comprobar, en el gráfico 6, que el campo de dispersión de la vocal media posterior alta es muy amplio, aunque hay una zona con más concentración, y que hay realizaciones vocálicas muy alejadas entre sí.

4.7. La vocal posterior alta [u]

Si analizamos los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal posterior alta [u] son 0,76, en el F₁, y 0,56, en el F₂. La representación gráfica de esta vocal es la que podemos ver en el gráfico 7.

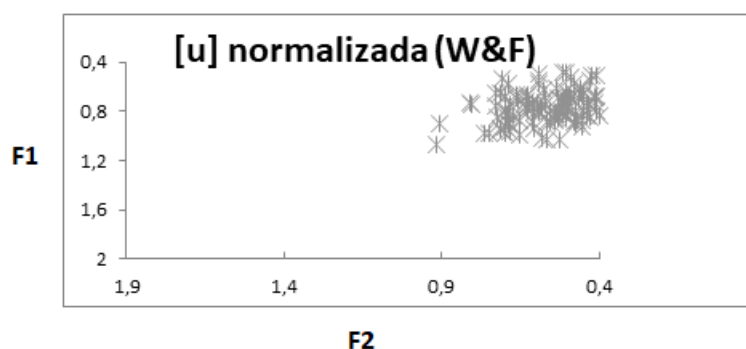


Gráfico 7. Campo de dispersión de la vocal posterior alta normalizada del catalán central en habla espontánea.

En el gráfico 7, podemos ver que el campo de dispersión de la vocal posterior alta es muy concentrado y poco centralizado. Estas dos características lo diferencian del resto de las vocales.

4.8. La vocal media alta central [ə]

Los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de la vocal media alta central [ə] son 1,22, en el F₁, y 1,13, en el F₂. La representación gráfica de esta vocal es la que podemos ver en el gráfico 8.

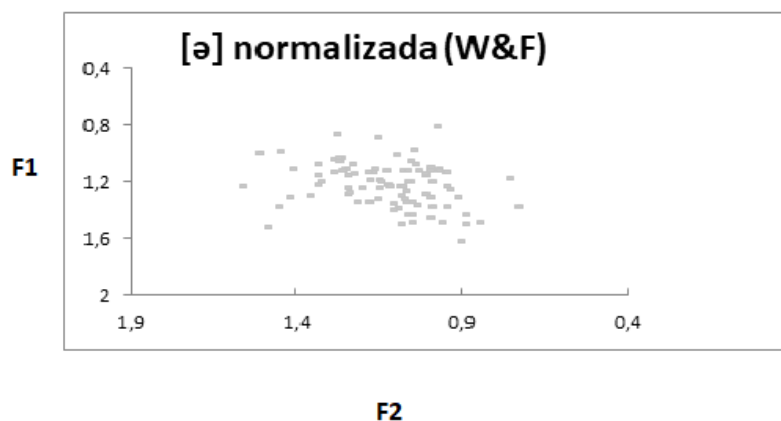


Gráfico 8. Campo de dispersión de la vocal media alta central normalizada del catalán central en habla espontánea.

En el gráfico 8, podemos comprobar que el campo de dispersión de la vocal media alta central, [ə], es muy amplio y que hay realizaciones vocálicas muy alejadas entre sí, tanto hacia la derecha como hacia la izquierda, espacio que corresponde a vocales anteriores y posteriores.

4.9. Las vocales

En la tabla I, podemos ver los resultados de las medias de los valores normalizados de los dos primeros formantes de las vocales del catalán central en habla espontánea normalizadas.

[i]	[e]	[ɛ]	[ə]	[a]	[ɔ]	[o]	[u]
F ₁ NORM	F ₁ NORM	F ₁ NORM	F ₁ NORM	F ₁ NORM	F ₁ NORM	F ₁ NORM	F ₁ NORM
0,79	0,95	1,2	1,22	1,43	1,3	1,06	0,76
F ₂ NORM	F ₂ NORM	F ₂ NORM	F ₂ NORM	F ₂ NORM	F ₂ NORM	F ₂ NORM	F ₂ NORM
1,56	1,46	1,42	1,13	1,15	0,92	0,94	0,56

Tabla I. Resultados del F₁ y el F₂ del corpus normalizado del catalán central en habla espontánea.

Y, en el gráfico 9, podemos comprobar el campo de dispersión de dichas vocales, porque el valor acústico medio del F₁ y del F₂ de una vocal no lo representamos con un punto en un gráfico, ya que constatamos que este punto no es representativo del espacio real de las realizaciones de este sonido vocálico producido en habla espontánea por los informantes. Así pues, por este motivo creemos más adecuado representar el campo de dispersión de las vocales, en el cual los valores de F₁ se encuentran en el eje de las coordenadas y los de F₂, en el de las abscisas.

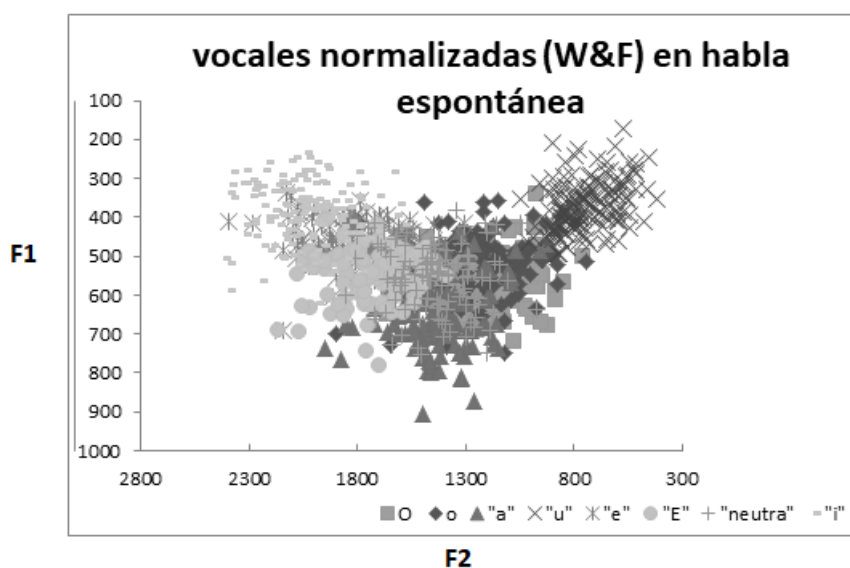


Gráfico 9. Campo de dispersión de las vocales del catalán central en habla espontánea normalizadas.

En las investigaciones anteriores a la nuestra, como los resultados de los valores de los formantes han sido realizados en habla de laboratorio y solo se ha tenido en cuenta un valor final para cada formante de cada vocal y éste se representa con un punto en el gráfico, el resultado final se dibuja siempre siguiendo el esquema del AFI. En cambio, en esta investigación hemos representado todos los resultados de los informantes en un campo de dispersión y hemos comprobado que en habla espontánea, véase gráfico 9, el esquema del triángulo vocálico se concentra hacia el centro y se superpone al que ocupan sus vocales adyacentes.

A continuación, en la tabla II, podemos observar los resultados de las medias de los valores acústicos normalizados en habla espontánea y los de la ANOVA para comprobar si las diferencias entre los sonidos son significativas o no. La vocal media alta central, [ə], la hemos comparado con los dos vocales más cercanas en el espacio vocálico, no con todas las demás vocales.

F ₁	ANOVA	F ₁	F ₂	ANOVA	F ₂
[e]	F ₁ [e]/[ɛ]	[ɛ]	[e]	F ₂ [e]/[ɛ]	[ɛ]
0,95	p<0.001	1,2	1,46	p=0.102	1,42
[e]	F ₁ [e]/[i]	[i]	[e]	F ₂ [e]/[i]	[i]
0,95	p<0.001	0,79	1,46	p<0.001	1,56
[ɛ]	F ₁ [ɛ]/[i]	[i]	[ɛ]	F ₂ [ɛ]/[i]	[i]
1,2	p<0.001	0,79	1,42	p<0.001	1,56
[o]	F ₁ [o]/[ɔ]	[ɔ]	[o]	F ₂ [o]/ [ɔ]	[ɔ]
1,06	p<0.001	1,3	0,94	p<0.1	0,92
[o]	F ₁ [o]/[u]	[u]	[o]	F ₂ [o]/[u]	[u]
1,06	p<0.001	0,76	0,94	p<0.001	0,56
[ɔ]	F ₁ [ɔ]/[u]	[u]	[ɔ]	F ₂ [ɔ]/[u]	[u]
1,3	p<0.001	0,76	0,92	p<0.001	0,56
[a]	F ₁ [a]/ [ɔ]	[ɔ]	[a]	F ₂ [a]/ [ɔ]	[ɔ]
1,43	p<0.001	1,3	1,15	p<0.001	0,92
[a]	F ₁ [a]/[o]	[o]	[a]	F ₂ [a]/[o]	[o]
1,43	p<0.001	1,06	1,15	p<0.001	0,94
[a]	F ₁ [a]/[u]	[u]	[a]	F ₂ [a]/[u]	[u]
1,43	p<0.001	0,76	1,15	p<0.001	0,56
[a]	F ₁ [a]/[ə]	[ə]	[a]	F ₂ [a]/[ə]	[ə]
1,43	p<0.001	1,22	1,15	p=0.507	1,13
[ɛ]	F ₁ [ɛ]/[ə]	[ə]	[ɛ]	F ₂ [ɛ]/[ə]	[ə]
1,2	p=0.242	1,22	1,42	p<0.001	1,13

Tabla II. Resultados de la ANOVA en el F₁ y F₂ en las vocales del catalán central normalizadas en habla espontánea.

Hemos comprobado que en el F₁ hay diferencias significativas (p<0.001) entre todos los sonidos del catalán central en habla espontánea, a excepción de [ɛ]/[ə], lo que significa que el grado de abertura de la cavidad oral y el grado de constricción de la faringe son muy relevantes. La comparación entre [ɛ]/[ə] no ha sido nunca tratada por los fonetistas que nos han precedido porque siempre se ha pensado que la pareja con más coincidencia era [ə]/[a], habrá, pues, que tenerlo en cuenta cuando se planteen nuevas propuestas didácticas.

En el F₂, las diferencias también son significativas (p<0.001), excepto en tres casos: entre las dos vocales medias anteriores, [e] y [ɛ], (p=0.102); en las dos medias posteriores, [o] y [ɔ], (p<0.1); y entre la baja posterior, [a], y la media alta central, [ə], (p=0.507). Este formante, en las vocales labializadas, afecta al grado de constricción linguovelar y al de labialización, mientras que en las no labializadas, al avance lingual y al grado de constricción dorsopalatal. Por lo tanto, lo que es más importante para distinguir estos sonidos que forman la pareja fonética es trabajar la abertura de la cavidad oral y el grado de constricción de la faringe, que es lo que afecta al F₁.

El valor acústico de la vocal posterior alta, [u], el F₂ es muy bajo (0,56). El segundo formante en las vocales posteriores es una marca de la labialización y del avance de la lengua. Este factor, pues, nos indica que, en habla espontánea, al pronunciar una vocal posterior alta, [u], hay mucha labialización y constricción linguovelar, por este fenómeno los valores del F₂ son muy bajos.

5. Discusión

El corpus de la investigación está basado en 67 informantes, una cantidad relevante, si tenemos en cuenta que los estudios realizados para trabajar la normalización de las vocales (Watt y Fabricius: 2002, 2009; Recasens y Espinosa: 2006; Recasens: 2008; Herrero y Jiménez: 2012) se han realizado con pocos informantes, entre 2 y 20.

En el gráfico de cajas, véase gráfico 10, hemos representado el espacio vocálico que ocupan las vocales del catalán central normalizadas en habla espontánea.

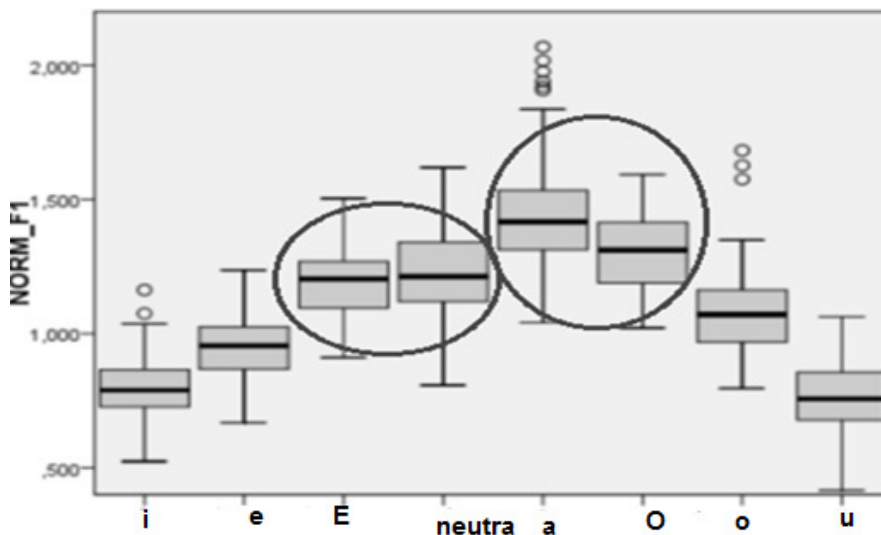


Gráfico 10. El primer formante de las vocales normalizadas en habla espontánea.

En el F_1 de las vocales anteriores, [i, e, ε], y las posteriores, [a, ɔ, o, u], normalizadas del catalán central en habla espontánea, observamos que cada una tiene una parte de espacio propio, pero una parte importante se sobrepone a otro sonido. Destacamos, como podemos observar en el gráfico 10, que la media posterior baja, [ɔ], se sobrepone a la posterior baja, [a], y la media anterior baja, [ε], a la media central alta, [ə].

La diferencia entre [a] y [ɔ] es significativa, tanto en el F_1 como en el F_2 ($p < 0.001$). Esta pareja de sonidos, sin embargo, no ha sido nunca tratada conjuntamente porque los fonetistas anteriores solo oponían las dos vocales medias entre sí, anteriores o posteriores. No obstante, hay que mencionar Recasens (1986) que ya constataba que había una superposición considerable en el campo de dispersión de ambas vocales.

El hecho de que el F_1 de la vocal baja posterior, [a], y la media posterior baja, [ɔ], por un lado, y el de la media anterior baja, [ε], y el de la media alta central, [ə], por otro, se sobrepongan, creemos que se produce porque, como ya hemos comentado anteriormente, las vocales en catalán en habla espontánea son más abiertas, lo que hace que la zona de realización vocálica sea muy amplia y se solapen.

Hemos clasificado la [a] como una vocal posterior baja (Recasens, 1991). Tradicionalmente, esta vocal se clasifica como central porque solo se tiene en cuenta la cavidad oral y se ignora la cavidad faríngea. Ahora bien, si en la vocal posterior baja, [a], nos fijamos en el alto grado de abertura y de constricción de la faringe, incluso superior a la [ɔ] y en el elevado grado de avance lingual y en el grado de elevación lingual, coincidimos, desde un punto de vista acústico, con Recasens a clasificarla como una vocal posterior y no central. Recordemos que las diferencias entre [a] y [ɔ] son significativas tanto en el F_1 como en el F_2 .

En cambio, en el F_2 , véase gráfico 11, la única que tiene un espacio propio y claro es la vocal posterior alta, [u]. El resto tiene una zona de confluencia importante, la posterior baja, [a], con la posterior media alta, [ə], las dos vocales medias entre sí, y la anterior alta, [i], con la media anterior, [e]. La vocal posterior alta, [u], que es más cerrada y menos centralizada, es decir, es más extrema, tal y como sucede en francés, español y alemán (Delattre, 1965), aspecto que difiere del inglés.

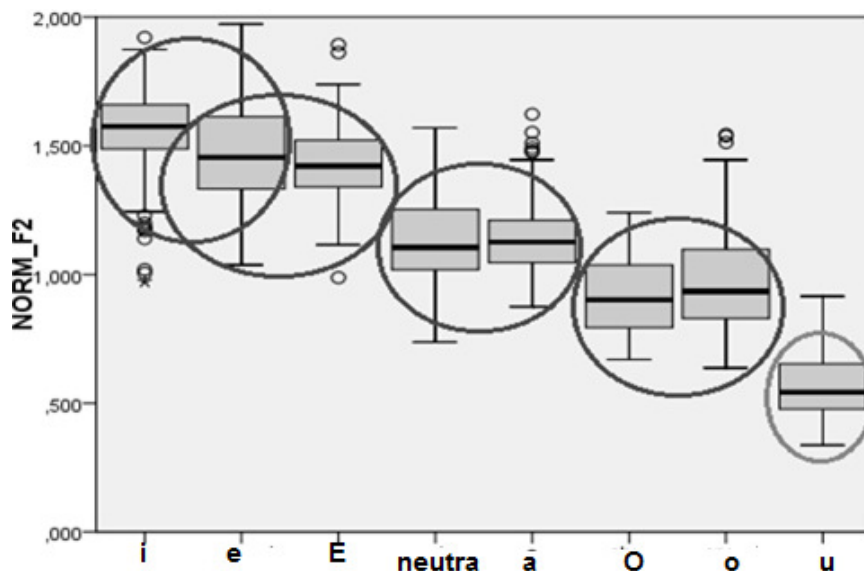


Gráfico 11. El segundo formante de las vocales normalizadas en habla espontánea.

Los resultados del estudio de Poch y Harmegnies (1994:14) en habla de laboratorio demuestran claramente que, para cada una de las vocales, los valores de sus áreas de dispersión están más agrupadas que las de habla espontánea. Es decir, cada una de las áreas de dispersión de habla espontánea ocupa una superficie mayor que la que abarca la correspondiente área de dispersión de habla de laboratorio.

Los investigadores fonetistas catalanes que nos han precedido y que han analizado el vocalismo del catalán, a partir de modelos de habla formal (habla de laboratorio): Cerdà (1972), Martí (1984), Llisterri (1984), Recasens (1986), Martínez Celdrán (1994), Matas (1997), Carrera y Fernández (2005); y en modelos de habla menos formal (entrevistas de laboratorio) Carrera-Sabaté (2010a; 2010b), han expresado los resultados de las medias de sus valores en un número como valor referencial, representado con un punto en un gráfico. La aportación que nosotros hemos realizado es analizar el vocalismo del catalán en habla espontánea y mostrar el campo de dispersión de dichas vocales porque es el dominio que ocupa la realización del sonido vocálico producido en habla espontánea por los informantes y además es un reflejo más exacto de lo que realmente ocurre con la producción de dichas vocales.

Si consideramos el valor acústico medio del F_1 y del F_2 de una vocal producida por hombres y por mujeres y la representamos con un punto en un gráfico constatamos que este punto no es representativo del espacio real de las realizaciones de este sonido vocálico producido en habla espontánea por los informantes. Es por este motivo que hemos creído más adecuado representar el campo de dispersión de la vocal, en el cual los valores de F_1 se encuentran en el eje de las coordenadas y los de F_2 , en el de las abscisas.

Los resultados del habla espontánea, a menudo, son, en opinión de Cantero (2015), resultados "no esperables", variables fonéticas contradictorias y que producen perplejidad teórica, lo que sucede porque en fonética tradicional y en el habla controlada, habla de laboratorio, en la que basan sus investigaciones la mayoría de fonetista que nos han precedido, los resultados son los que se espera conseguir, dado que siguen la norma. Estos resultados implican unas consecuencias en las nuevas propuestas didácticas de enseñanza-aprendizaje de la pronunciación del catalán.

En habla espontánea, el vocalismo del catalán normalizado es abierto, central y cada vocal tiene un margen de realización vocálica muy amplio. Es decir, aunque no hay una única pronunciación de una vocal, sí incidiremos en su abertura, especialmente, en la de las vocales medias [e, o].

A menudo en el aula se realizan ejercicios de pronunciación o de lengua o simulaciones comunicativas donde hay poca comunicación real, se practican aprendizajes formales o actividades poco significativas. Este es, pues, uno de los motivos por los que un aprendiz de catalán como lengua extranjera no entiende los nativos en un contexto de comunicación real fuera del aula. Enseñamos a nuestro alumnado, por ejemplo, que hay una determinada oposición fonológica entre dos sonidos, pero la realidad es muy diferente. En los análisis de vocales normalizadas según Watt y Fabricius en habla espontánea del catalán, las vocales se pueden confundir las unas con las otras, hay varias maneras de pronunciarlas. Esta diversidad es la que debemos enseñar a nuestros estudiantes en las aulas y la que tiene que formar parte del material modelo que tenemos que utilizar para trabajar la pronunciación tiene que ser de habla espontánea, el habla de los hablantes.

Los aprendices tienen que tener un input genuino en su uso lingüístico y motivador en su contenido (Jensen: 2001, 32), pues de este modo obtendrán un papel relevante en el proceso de aprendizaje; si el input no es genuino, no podrá contener todos los detalles de la lengua hablada natural. Este, pues, es uno de los motivos por los cuales creemos que es aconsejable, en didáctica de la pronunciación, con el alumnado que quiere aprender catalán como L2 o mejorar su pronunciación, trabajar con muestras/ registros de habla espontánea porque es el reflejo de la lengua de los hablantes nativos.

Por otro lado, muy a menudo, nuestros alumnos de L2 pronuncian bien los sonidos de manera aislada, pero su integración resulta totalmente anómala, porque los integran según su L1. Además, muchos aprendices también comentan que lo que estudian y practican en el aula, cuando se encuentra con los nativos de la lengua meta en otro contexto comunicativo, en situaciones cotidianas informales de la vida diaria, no se corresponde con lo que escuchan. Si trabajamos la pronunciación del catalán con un sistema basado en un enfoque comunicativo, con modelos de habla espontánea, actividades contextualizadas como juegos de rol, les facilitaremos el aprendizaje.

6. Conclusiones

En la investigación hemos podido comprobar que cada vocal del catalán central en habla espontánea ocupa un espacio muy amplio en el campo de dispersión y, a menudo, invade el de sus vocales más adyacentes. Los resultados, desde un punto de vista acústico, explican la amplitud y la superposición entre las realizaciones vocálicas de las anteriores, las posteriores y las centrales en el campo de dispersión.

Así pues, con la representación del campo de dispersión de las vocales del catalán central en habla espontánea comprobamos que el gráfico dista de la imagen visual del triángulo vocálico (AFI) que se utiliza como referencia para dibujar la representación de las vocales. Es decir, las vocales del catalán central en habla espontánea no siguen el esquema propuesto por el AFI porque en la pronunciación de las vocales del catalán en habla espontánea hay una tendencia a la centralización y cada sonido vocálico comparte una parte importante de su campo de dispersión con el de sus vocales adyacentes, a excepción de la vocal posterior alta, [u], fenómeno que también se da en otras lenguas.

En definitiva, estos resultados implican un cambio en el enfoque de la enseñanza-aprendizaje del catalán: hay que basarse en un enfoque comunicativo, con modelos de habla espontánea y con actividades contextualizadas.

Referencias bibliográficas

- ALFONSO LOZANO, Raúl. 2010. *El vocalismo del español en el habla espontánea*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- BADIA Y CARDÚS, Montserrat. 2002. *Introducció a la fonètica i a la fonologia catalanes*, Barcelona: Curial Edicions Catalanes i Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- BOERSMA, Paul y David WEENINK. 1992-2017. *PRAAT. Doing phonetics by computer*, Institute of Phonetic Sciences, University of Amsterdam. Disponible en: <http://www.praat.org>. [Consulta: 28/8/2017].
- CANTERO SERENA, Francisco José. 2015. "De la fonética del habla espontánea a la fonología de la complejidad", *Normas, Revista de Estudios Lingüísticos Hispánicos*, 5, 9-29.
- CARRERA-SABATÉ, Josefina. 2010a. "Vocals mitjanes anteriors del català i castellà extretes d'entrevistes radiofòniques: caracterització i comparació acústiques", *Creus, I.; Puig, M.; Veny, J. R., XV Col·loqui de l'AILLC. Lleida, 7-11 setembre de 2009*. Barcelona: PAM, vol. 1, 367-377.
- CARRERA-SABATÉ, Josefina. 2010b. "Descripció acústica de vocals mitjanes posteriors del català i castellà en parla espontània", *CILFR2010*. València, setembre de 2010. Universitat de València.
- CARRERA SABATÉ, Josefina y Ana Maria FERNÁNDEZ PLANAS. 2005. *Vocals mitjanes tòniques del català. Estudi contrastiu dialectal*, Barcelona: Horsori editorial.
- CERDÀ, Ramon. 1972. *El timbre vocálico en catalán*, Madrid: CSIC.
- CERDÀ, Ramon. 2009. "Camps de dispersió vocàlica en imitacions de veu: primers indicis d'un experiment sobre identificació de locutor", *Estudios de Fonética Experimental*, XVIII, 65-88.
- CLOPPER, Cynthia G. 2009. *Computational methods for normalizing acoustic vowel data for talker differences*. *Language and Linguistics Compass*, 3 (6), 1430-1442.
- DELATTRE, Pierre. 1969. "An acoustic and articulatory study of vowel reduction in four languages", *Internat. Rev. Appl. Linguistics*, 7, 295-325.
- DISNER, Sandra. 1980. "Evaluation of vowel normalization procedures". *Journal of the Acoustical Society of America*, 67, 253-261.

- FERNÁNDEZ PLANAS, Ana Maria. 1993. "Estudios del campo de dispersión de las vocales castellanas", *Estudios de Fonética Experimental*, V, 129-162.
- FONT-ROTCHES, Dolors. 2006. *Corpus oral de parla espontània*. Gràfics i arxius de veu, dins Biblioteca Phonica, 4. Disponible en: <http://www.publicacions.ub.edu/revistes/phonica-biblioteca/>. [Consulta: 21/1/2012].
- GERSTMAN, Louis J. 1968. *Classification of self-normalized vowels*. IEE transactions on Audio and electroacoustics AU-16,78-80.
- HERRERO, Ricard y Jesús JIMÉNEZ. 2012. "De la coarticulación a la armonía vocálica en valenciano". Disponible en: http://www.academia.edu/5470361/Herrero_and_Jimenez_De_la_coarticulacion_a_la_armonia_vocalica_en_valenciano. [Consulta: 5/5/2014].
- JENSEN, Dam Eva. 2001. "Realce del input oral por medio del vídeo: escuchar, comprender, adquirir". Actas del XII Congreso de ASELE. Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, 27-35.
- LEON, Pierre y Jeff TENNAUT. 1990. "Indicis de la perceptibilitat et différenciabilitat des timbres vocaliques: la variabilitat [e] [E] en français", *Revue Québécoise de Linguistique*, 19, 2. Montreal: Université de Québec, 9-24.
- LLISTERRI, Joaquim. 1984. "Aproximació a la síntesi de les vocals del català", *Folia Phonetica*, 1, 45-77.
- LOBANOV, Boris. 1971. Classification of Russian vowels spoken by different speakers". *Journal of the Acoustical Society of America*, 49 (2B), 606-608.
- MARTÍ, Joan. 1984. "Paràmetres vocàlics del català", *Folia Phonetica*, 1, 23-44.
- MATAS, Josep. 1997. "Validació de la carta vocàlica del català oriental central mitjançant la tècnica de l'escalfament multidimensional", Barcelona. *EFE*, VIII, 253-270.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, Eugenio. 1994. *La fonètica*, Barcelona: Empúries.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, Eugenio. 1995. "Entorno a las vocales del español análisis y reconocimiento", *Estudios de fonética experimental*, VII. Barcelona, Publicacions de la UB.
- NEAREY, Terrance. 1978. *Phonetic feature systems for vowels*. Bloomington: Indiana University Linguistics Club.
- NORDSTRÖM, Per-Erik y Björn LINDBLOM. 1975. *A normalization procedure for vowel formant data*. Paper 212 presented at the 8th International Congress of Phonetic Sciences, Leeds.
- PAYRATÓ, Lluís. 1988. *Català col·loquial. Aspectes d'ús corrent de la llengua catalana*, València: Servei de Publicacions Universitat de València.
- POCH-OLIVÉ, Dolors y Bernard HARMEGNIES. 1994. "Dinámica de los sistemas vocálicos y bilingüismo", *Contextos*, XII/23-24, 7-39.
- RECASENS, Daniel. 1986. *Estudi de fonètica experimental del català oriental central*. Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.
- RECASENS, Daniel. 1991. *Fonètica descriptiva del català*. Barcelona: Institut d'Estudis Catalans.
- RECASENS, Daniel. 2008. "Mètodes de normalització i de representació de dades acústiques i articulatòries", *Estudios de Fonética Experimental*, XVII, 331-341.
- RECASENS, Daniel y Aina ESPINOSA. 2006. "Dispersion and variability in Catalan vowels", *Speech Communication*, 48, 645-666.
- RIUS-ESCUDE, Agnès. 2011. *Les vocals mitjanes anteriors i posteriors del català central en parla espontània*. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2445/20604>. [Consulta: 28/8/2017].
- RIUS-ESCUDE, Agnès. En prensa. *Corpus del català oral en parla espontània*.
- RIUS-ESCUDE, Agnès y Francina TORRAS. 2015a. "Anàlisi acústica contrastiva de les vocals mitjanes posteriors del català i del castellà en parla espontània", *Actes del Setzè Col·loqui Internacional de Llengua i Literatura Catalanes*. Salamanca, 2012, Vol. II, Barcelona: Publicacions de l'Abadia de Montserrat, 283-296.
- RIUS-ESCUDE, Agnès y Francina TORRAS. 2015b. "Normalització de les vocals mitjanes anteriors en català en parla espontània", *Perspectives actuals en el anàlisi fònic del habla. Tradició y avances de la fonètica experimental*, Cabedo Nebot A. (ed.), Anejo 7 de *Normas*. Revista de Estudios Lingüísticos Hispánicos, 421-430.
- RIUS-ESCUDE, Agnès y Francina TORRAS. 2016. *Les vocals del català central en parla espontània*. Tesi doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona. Disponible en: <http://hdl.handle.net/2445/101605> [Consulta: 10/10/2018]
- TATHAM, Mark. 1990. "Cognitive phonetics", *Advances in Speech Hearing and Language Processing*, vol. 1. Londres, JAI Press.
- THOMAS, Eryk. 2002. "Instrumental phonetics", A J.K. Chambers, P. Turudgill i N. Schilling-Estes (ed.), *The handbook of language variation and change*. Oxford: Blackwell, 168-200.

- THOMAS, Eryk y Tyler KENDALL. 2007. *NORM: The vowel normalization and plotting suite*. Disponible en: <http://ncslaap.lip.ncsu.edu/tools/norm/index.php>. [Consulta:18/11/2017].
- WATT, Dominic y Anne FABRICIUS. 2002. "Evaluation of a technique for improving the mapping of multiple speakers vowel spaces in the F1-F2 plane", in Nelson, D. (ed) *Leeds Working Papers in Linguistics and Phonetics*, 9, 159-173.
- WATT, Dominic y Anne FABRICIUS. 2009. "A comparison of three speaker-intrinsic vowel formant frequency normalization algorithms for sociophonetics", *Language Variation and Change*, 21, 413-435.
- Xu, Yi. (2010). In defense of lab speech. *Journal of Phonetics*, 38 (3), 329-336.