



Aspectos fonéticos del proceso de velarización en las nasales del español y del catalán

*Phonetic aspects of velarization process
in Spanish and Catalan nasals*

Ana María Fernández Planas
Universidad de Barcelona
España

Resumen

La producción de las nasales exige simultáneamente una oclusión dentro de la boca y una salida de aire por el canal rinofaríngeo y esta característica las distingue de las demás articulaciones de los inventarios de las lenguas. La salida de aire por la nariz es el requisito articulatorio más definitorio y permite que la oclusión bucal no precise unos requisitos tan estrictos con lo cual se puede adaptar fácilmente a la articulación siguiente cuando la nasal aparece en posición implosiva. Ante oclusiva velar es sabido que la nasal sufre un proceso de velarización y atrasa su punto de articulación hacia la parte posterior de la cavidad bucal. El presente trabajo pretende profundizar en este tipo de coarticulación en grupos consonánticos nasal + oclusiva velar para evaluar aspectos fonéticos, necesariamente alofónicos, en español y catalán. Concretamente se profundiza en el efecto de varios factores (la velocidad de habla, la ocurrencia de la nasal en sílaba tónica o átona, la presencia de una frontera morfológica o no en el grupo consonántico y la sordez-tensión o sonoridad-laxitud de la oclusiva siguiente) a partir de los datos obtenidos de tres informantes en cada lengua en diversos ítems repetidos cada uno de ellos cuatro veces y analizados mediante el electropalatógrafo WinEPG. Los resultados señalan la importancia de los factores estudiados, especialmente de la tensión o la sonoridad de la oclusiva siguiente. Asimismo se constata la tendencia en habla rápida a la hipoarticulación a diferencia de lo que sucede en habla lenta, velocidad que favorece la hiperarticulación y la pérdida de la asimilación en algunas muestras de dos de los informantes. Este hecho

Afiliación: Laboratori de Fonètica, Facultat de Filologia, Universitat de Barcelona.
Correo electrónico: anamariafernandez@ub.edu
Dirección postal: Gran Via de les Corts Catalanes, 585, 08007 Barcelona, España.

Fecha de recepción: diciembre de 2011
Fecha de aceptación: agosto de 2012

unido a la existencia de emisiones que podrían presentar un cierto tipo de asimilaciones parciales nos hace pensar que el proceso de asimilación debe ser visto más bien de forma gradual que categórica.

Palabras clave: nasales; velarización; electropalatografía; coarticulación; asimilación; hipoarticulación; hiperarticulación.

Abstract

Nasal consonants are distinguished from other consonantal articulations by the simultaneous occurrence of an oral closure and a nasal airflow release. Airflow release through the nasal cavity appears to be the primary feature of nasal consonants, which facilitates coarticulatory processes such as place assimilation in pre-consonantal contexts (e.g. velarization before velar stops). The present study investigates the allophonic phonetic features of nasal + velar stop coarticulation in Spanish and Catalan. More specifically, we assessed the effects of speech rate, stress, morphological boundaries and the voicing and articulatory tension of the following stop. Electropalatographic analyses (WinEPG) were conducted on 4 repetitions of several nasal + velar stop sequences produced by 3 speakers of Spanish and 3 speakers of Catalan. The results reveal the importance of the factors investigated, in particular the voicing and articulatory tension of the following vowel. It was also shown that a slow speech rate led to hyperarticulation and the consequent frequent loss of place assimilation present in faster speech styles. These findings and the presence of certain types of partial assimilation suggest that this type of coarticulation should be treated as a gradient rather than a categorical process.

Keywords: nasals; velarization; electropalatography; coarticulation; assimilation; hipoarticulation; hyperarticulation.

1. Introducción

1.1. Sobre la coarticulación

En la producción de habla, antes de haberse desarrollado completamente los gestos que constituyen una articulación, los órganos ya van tomando posiciones para realizar la siguiente, de forma que algunas de las características del sonido siguiente se anticipan en el actual. Todo ello indica que el hablante, de algún modo, planifica o programa sus emisiones. También puede suceder lo contrario, que los órganos permanezcan en la posición que han tenido durante la articulación de un sonido durante la producción del sonido siguiente. En este caso suele hablarse de inercia de los articuladores.

El hecho según el cual los sonidos se adaptan articulatoriamente unos a otros en la cadena fónica en la que aparecen se conoce como coarticulación. Es fundamental en el proceso de producción y coproducción de los sonidos. Podemos hablar de coarticulación anticipatoria o regresiva (influencia de un

segmento en el anterior en el tiempo) y de coarticulación retardatoria o progresiva (influencia de un segmento en el siguiente).

Aunque a veces se confunden, no es lo mismo la coarticulación que la asimilación. El fenómeno de coarticulación (Hardcastle y Newlett (eds), 1999) es fonético y sitúa su foco en el proceso fisiológico que se produce en la influencia de unas articulaciones sobre otras; mientras que el proceso de asimilación se sitúa en el ámbito fonológico, aunque es evidente que toda asimilación fonológica se explica por el fenómeno fonético de la coarticulación. Recasens (1995) y Recasens y Pallarès (2001) al respecto aducen que si la influencia comporta la modificación o atribución de un rasgo fonológico se trata de una asimilación, mientras que si las modificaciones contextuales no comportan la alteración de rasgos fonológicos nos hallamos ante un fenómeno de coarticulación. Dicho de otro modo, el punto de articulación de una consonante debe pasar a identificarse con el del segmento adyacente como mínimo durante casi todo su desarrollo temporal para hablar de asimilaciones.

La coarticulación puede ser vista como un recurso de economía de esfuerzos puesto que la adaptación comporta la eliminación, o suavización, de diferencias entre los segmentos implicados. Es decir, comporta que los sonidos adyacentes o cercanos se influyan mutuamente, tanto si el resultado es perceptible como si no lo es. Se trata de un fenómeno absolutamente inevitable en el habla normal, no forzada y aparece en todas las lenguas, hablantes y actos de habla, aunque no en todas las lenguas tiene por qué funcionar igual (Farnetani y otros, 1989). Por ejemplo, el trabajo de Gibbon y otros (1993) muestra la diferencia de comportamiento de seis lenguas en el grupo /kl/. Por otra parte, además de la variación de una lengua a otra, la coarticulación depende de otros factores tales como la velocidad de habla del emisor y del estilo más o menos cuidado que adopte. A causa de esta dimensión de la coarticulación como proceso de economía del habla, como una tendencia a economizar esfuerzos similar a otros mecanismos biológicos, y se relaciona estrechamente con las demandas de la situación comunicativa en la que se halla el hablante, con el estilo de habla y con la duración (Farnetani, 1997; Farnetani y Recasens, 1999; Kühnert y Nolan, 1999; Recasens, 1999; Fernández Planas, 2000). Las teorías de Lindblom acerca de la variabilidad adaptativa y de la hiper/hipo-habla (1983, 1989 y 1990) están en este grupo.

Pero la coarticulación puede ser vista también como coproducción. La teoría que contempla esta visión de los hechos nació de la colaboración entre lingüistas y psicólogos y se considera que se inició propiamente con los trabajos de Fowler (1977, 1980, 1985), Bell-Berti y Harris (1981) o Fowler y Saltzman (1993), aunque trabajos anteriores como los de Öhman (1966) sobre la producción de estructuras VCV encajarían en este apartado y la coocurrencia de instrucciones vocálicas y consonánticas sería lo que determinaría la coarticulación.

Fowler en sus trabajos indica que cuando una persona habla tiene un plan que le indica, por un lado, un objetivo espacial que debe alcanzar (una determinada configuración linguopalatal, por ejemplo) y, por otro, una especie de reloj interiorizado que le señala cuándo los articuladores deben moverse hacia los objetivos fijados. Los segmentos se desarrollan temporalmente de formas complejas y Fowler propugna que el habla se produce porque sus estructuras especializadas de coordinación se integran en un sistema general de control motor.

Los gestos, las unidades en esta teoría, tienen su propia estructura temporal, lo que les permite superponerse unos a otros en el tiempo en la producción. Por lo tanto el fenómeno se ve, como idea global, como una superposición (o coproducción) de gestos y no como la modificación de unos gestos por otros adyacentes. El plan que tiene el hablante controla el grado de superposición gestual. Desde este punto de vista, procesos fonológicos que se dan en el habla continua tales como las asimilaciones se explican así como diferentes superposiciones de gestos especificados en altos grados (lo cual constituye una ventaja sobre la fonología de rasgos puesto que ésta a veces para dar cuenta de algunos procesos debe acudir a diversas reglas no directamente relacionadas entre sí).

1.2. Sobre las nasales

Las nasales necesitan que durante su producción se den simultáneamente una oclusión dentro de la boca y una salida de aire por el canal rinofaríngeo. Esta dualidad de caminos para la salida del aire (aunque en el canal bucal quede obstruido durante la salida nasal) es la característica que las distingue de los demás sonidos del inventario del español y del catalán así como también de otras lenguas. Y es la salida por la nariz lo más relevante en la percepción de este tipo de sonidos, lo cual permite

que la obstrucción en la boca no precise unos requisitos tan estrictos y se adapte fácilmente a la articulación siguiente cuando aparece en posición implosiva. Fujimura (1962) también destaca que la percepción de las nasales es sustancialmente diferente de la de otros sonidos. Sala y Fernández Planas (1995) concluyen a partir de unos tests perceptivos sobre estímulos del español que el murmullo aislado –y desligado de las transiciones– es el mejor indicador del modo de articulación. Ven, también, que es una buena pista para la indicación del punto de articulación, aunque no tanto como las transiciones o los estímulos mixtos con parte de murmullo y de transición e indican que, en este caso, cabe matizar en función de los puntos de articulación. Articulatoriamente, pues, las nasales presentan diferencias muy acusadas según el punto de articulación que adoptan, aunque desde los puntos de vista acústico y perceptivo a menudo pasan desapercibidas porque es muy difícil distinguir entre algunas de ellas.

Es sabido que ante una consonante velar, la nasal sufre un proceso que llamamos velarización y la transcribimos [ŋ]. Según Bell-Berti (1993: 64) varios estudios han mostrado que el velo puede adoptar más de dos posiciones en un abanico que va entre la posición más baja, correspondiente a las consonantes nasales, a la posición más alta en los sonidos completamente orales. Las vocales nasalizadas, por ejemplo, estarían en las posiciones intermedias. En el caso de la velarización de las nasales y dado que estas consonantes para serlo necesitan que el velo se despegue de la pared faríngea, el efecto coarticulatorio regresivo de la consonante oral siguiente –en nuestro estudio oclusiva– hará que, a pesar de ese descenso, exista contacto entre el postdorso de la lengua y el paladar blando que está caído. La Figura 1, adaptada de Navarro Tomás (1990 [1918]:141), ilustra el perfil articulatorio de estas nasales.

FIGURA 1
Perfil articulatorio de la nasal velarizada



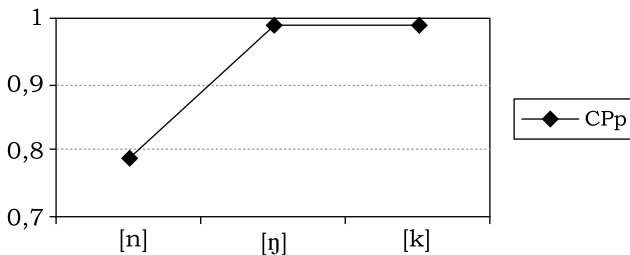
Nasal velar η .

Adaptada de Navarro Tomás (1990 [1918]:141).

Los contactos entre la lengua y la bóveda palatina pueden observarse mediante la técnica que conocemos como electropalatografía; aunque, en este caso concreto, la observación no sea completa dado que el paladar artificial con el que se trabaja no cubre la zona velar. La electropalatografía registra los contactos de la lengua con el paladar en una secuencia dinámica de habla. Para hacerlo, el informante lleva en la boca un paladar artificial (hecho a su medida o universal) que cubre una amplia zona que va desde el límite de los incisivos superiores con las encías hasta el límite entre el paladar duro y el blando. Contiene unos electrodos dispuestos según ciertos criterios anatómicos que son los que recogen los contactos linguales y que se clasifican en función de las filas (de f1 a f8 en sentido longitudinal anteroposterior) y columnas (de 1 a 4 en cada lado desde los extremos hasta el centro) en que se distribuyen. Los valores de contacto se reducen a algún tipo de índices numéricos para ser sometidos a estadística. En el apartado dedicado a la metodología se hablará más sobre ellos.

La Figura 2, adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007:132) ilustra el índice CPp (Fontdevila, Pallarès y Recasens, 1994) –que marca la posterioridad de los contactos en las filas posteriores del paladar artificial– en la nasal alveolar, la nasal velarizada y la oclusiva sorda velar.

FIGURA 2
Valor del índice CPp en las nasales [n], [ŋ] y la oclusiva [k]



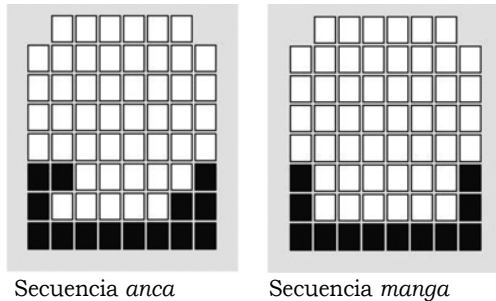
Adaptada de Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007:132).

Electropalatográficamente, este contacto del que habla Navarro Tomás se manifiesta, normalmente, en una habla a velocidad o *tempo* cómodo con la activación de los electrodos en la última fila en sentido longitudinal, f8 (obsérvese la Figura 3

donde cada cuadradito señala la posición esquemática de cada electrodo del paladar artificial y su sombreado indica activación). Esta fila propiamente es pospalatal (o prevelar) y hay que pensar que nos marca realmente el inicio del área de contacto que es más extensa de lo que la técnica permite ver y que sigue en la zona propiamente velar, no cubierta por el paladar artificial porque le privaría su movimiento. En ocasiones, sin embargo, especialmente si las vocales adyacentes son posteriores (a veces también con la vocal central) es posible no observar ninguna fila de electrodos con oclusión completa puesto que ésta tiene lugar más atrás en la cavidad bucal. Introspectivamente podemos darnos cuenta de ello al fijarnos en cómo pronunciamos, por ejemplo, la secuencia *ungüento* frente a *inquisidor*.

FIGURA 3

Electropalatogramas de la nasal velarizada ante oclusiva velar (sorda a la izquierda y sonora a la derecha) en español en velocidad cómoda o normal



Sin embargo, y aunque no tenga pertinencia fonológica y no se haya destacado en los manuales, cabe preguntarnos si fonéticamente este proceso, necesariamente alofónico puesto que no existen las nasales velares fonológicamente en español ni en catalán, se ve afectado por diferentes causas prosódicas y segmentales tales como la velocidad de habla, la posición acentual, la posición morfológica o la sonoridad de la oclusiva siguiente. Es decir, el interés se centra en estudiar si existen parámetros que favorezcan un mayor grado de velarización en las nasales.

La investigación servirá para profundizar en el conocimiento de este tipo de articulaciones, en particular del fenómeno de la

coarticulación en general; y los resultados podrán ser aplicables a campos como la enseñanza-aprendizaje de segundas y terceras lenguas o en el terreno de la fonética clínica.

2. Objetivo

El objetivo reside en caracterizar linguopalatalmente a la nasal velarizada y comprobar si la velocidad de habla, el acento, la presencia de una frontera de palabra o no entre las consonantes implicadas y la sonoridad/sordez –o probablemente con más exactitud la tensión¹– de la oclusiva velar siguiente influyen en el proceso asimilatorio C-a-C que sufre la nasal anterior a ella. A partir de los resultados se pretende reflexionar acerca de si la asimilación de punto de articulación velar en las nasales es gradual o categórica.

3. Metodología

3.1. El corpus

El corpus grabado y analizado está compuesto por 48 ítems, 24 en cada lengua, tal como se observa en la Tabla 1. Cada uno de ellos muestra el grupo consonántico de interés entre vocales centrales bajas en el caso del español y entre una vocal central baja y una vocal neutra (o viceversa, en función de la posición acentual) en catalán, puesto que la variedad dialectal de los informantes de esta lengua era la oriental central. Esta variante dialectal en posición átona presenta neutralización entre [e, ε, a] con resultado [ə].

Como se observa en la Tabla 1, los ítems se distribuyen en diversos apartados según diferentes variables tenidas en cuenta, a saber: si la nasal objeto de interés aparece en una sílaba átona (pretónica concretamente) o en sílaba tónica; también si los dos segmentos consonánticos implicados en la velarización (la nasal y la oclusiva velar siguiente) incluyen una

¹ Por lo menos en español, éste es el rasgo que actúa según se ha visto en diferentes experimentos perceptivos (Martínez Celdrán, 1991, 2008; Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007).

TABLA 1
Corpus estudiado

		En sílaba átona		En sílaba tónica	
		Dentro de una palabra	Entre dos palabras	Dentro de una palabra	Entre dos palabras
Español	_[k]	<i>Ankara, pancarta, arrancar</i>	<i>San Carlos, miran Caspe, miran Cádiz</i>	<i>anca, tranca, ranca</i>	<i>están cansados, están calientes, están capacitados</i>
	_[g]	<i>Hangar, palangana, tangana</i>	<i>miman gatos, miran gafas, tocan gaitas</i>	<i>tanga, manga, ganga</i>	<i>pan gallego, dan ganas, están galleguizados</i>
Catalán	_[k]	<i>Encara, pancarta, arrencar</i>	<i>Sant Carles, llegeixen cartes, troben cabres</i>	<i>tanca, ranca, manca</i>	<i>estan cansats, estan calents, estan capacitats</i>
	_[g]	<i>Fangar, palangana, tangana</i>	<i>toquen gaites, miren galls, salten gats</i>	<i>tanga, ganga, fanga</i>	<i>fan ganyotes, fan galetes, fan galledes</i>

frontera morfológica de palabra en medio o no; y si la oclusiva siguiente, el segmento que provoca el proceso coarticulatorio, es sonora o sorda. Además, se ha considerado otra variable que triplica el corpus de la Tabla 1, la velocidad de habla, puesto que todo el corpus se ha grabado en una velocidad de elocución pretendidamente rápida, cómoda o normal para el informante, y conscientemente más lenta.

De cada ítem se han analizado cuatro repeticiones. Por todo ello el corpus ha quedado constituido por 288 ítems por informante, es decir, por 1728 ítems.

3.2. Los informantes y las grabaciones

Los informantes han sido tres por cada lengua, dos hombres y una mujer en español; dos mujeres y un hombre en catalán. Todos ellos son adultos y no presentan trastornos de la articulación. Dos de ellos, un hombre y una mujer, son bilingües y han actuado como informantes en ambas lenguas. Las grabaciones se han llevado a cabo en el Laboratorio de Fonética de la UB.

3.3. La técnica y los índices aplicados

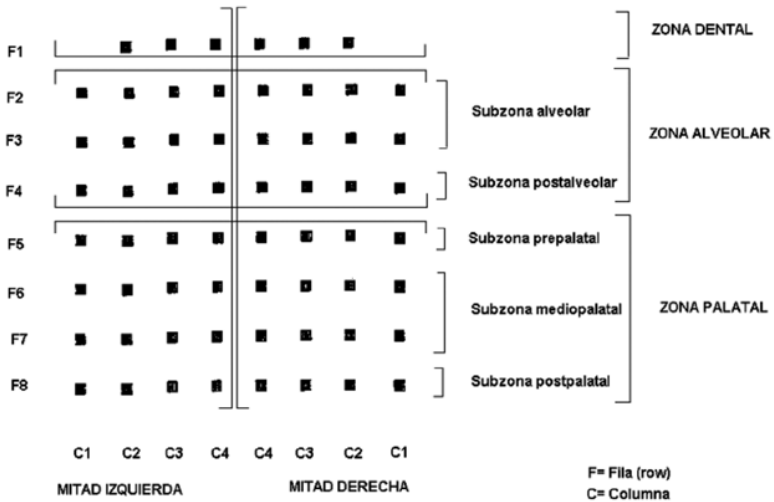
Los datos se han obtenido, como se ha dicho, mediante electropalatografía con el *WinEPG* de *Articulate Instruments*. Esta técnica permite registrar en el tiempo los contactos de la lengua con el paladar a partir del paladar artificial propio que cada informante lleva en su boca². Con ello se consigue que dicho elemento se ajuste perfectamente a las dimensiones articulatorias del hablante y se obtenga una alta fiabilidad en los datos obtenidos aunque esta exigencia comporta que el número de informantes estudiados sea habitualmente limitado en este tipo de trabajos.

La clasificación de los electrodos seguida (véase la Figura 4) es la establecida en Fernández Planas (2000) que determina tres grandes zonas, a saber: clasifica la primera fila como dental, las tres siguientes como alveolares y las cuatro últimas, en la dimensión longitudinal, como palatales. Dentro del área alveolar, f2 y f3 se consideran propiamente alveolares y f4 postalveolar; en el área palatal, f5 constituye la subzona prepalatal, f6-f7 la subzona mediopalatal y f8 la subzona pospalatal.

Esta clasificación, a diferencia de otras, no denomina velar a ninguna de las filas. No se estima adecuado puesto que el paladar artificial no cubre el velo o paladar blando ya que, de hacerlo, le privaría de movilidad. De todas formas, se considera factible en este caso el estudio de la velarización en las nasales porque se hipotetiza que en este proceso coarticulatorio además de aumentar los contactos en el paladar blando (como se supone), en primer lugar el incremento de contacto

² También es posible trabajar con paladares artificiales universales, aptos para diversos informantes, pero en nuestros trabajos siempre preferimos usar para cada informante su propio paladar artificial construido sobre la base de un molde personal preparado por un odontólogo.

FIGURA 4

Clasificación de los electrodos en el paladar artificial

Adaptada de Fernández Planas (2000).

dorsopalatal llega hasta la zona palatal; y, en segundo lugar, este aumento se produce en mayor o menor medida en función de las variables consideradas. Por ello el estudio se centra en las filas posteriores del paladar artificial.

Los índices tenidos en cuenta, por consiguiente, son CAp, CPp y CCp (Fontdevila y otros, 1994), además de Qp. Respectivamente, nos informan acerca de la anterioridad de los contactos en la parte trasera del paladar (CAp), de su posterioridad (CPp), de su centralidad (CCp); y Qp nos informa globalmente del grado de contacto dorsopalatal. Este último será el tratado más detalladamente puesto que mediante un único valor caracteriza la configuración dorsopalatal en las filas de interés. El cálculo de los índices está basado en razonamientos matemáticos que informan, por ejemplo en el caso de CAp –el mismo planteamiento, con las adaptaciones correspondientes, valdrá para CPp y CCp–, específicamente del número de fila que presenta contacto(s) más anterior(es) entre f5-f8, del número de electrodos activados en dicha fila y, en tercer lugar, del nivel de contactos tras de sí en la dimensión longitudinal. Estos índices consideran más relevante la activación de un solo electrodo (en una fila o en una columna) como más importante que el

conjunto de electrodos funcionando, respectivamente, después (para CAp), antes (para CPp) o más hacia los bordes palatinos (CCp) que él. En esta investigación los índices se han aplicado a un único punto en el desarrollo de la nasal, el punto de máximo contacto (PMC) o de máxima activación de electrodos.

4. Resultados

La velocidad de habla se revela como una variable fundamental en el proceso que nos ocupa puesto que los ANOVA aplicados arrojan diferencias significativas ($p < 0,05$) en todos los índices estudiados y en todos los informantes. Por ello, la evaluación del resto de variables se atenderá a la distinción que establece la velocidad de elocución. En las Figuras 5 y 6 se puede observar, a modo de ejemplo, la configuración linguopalatal que presentan en PMC unas muestras representativas de una de las informantes en cada lengua, respectivamente español y catalán, considerando todas las variables estudiadas.

En general se observa que la producción deliberadamente lenta favorece la hiperarticulación (Lindblom, 1983, 1989, 1990) que se manifiesta con un aumento destacado de contactos linguopalatales en ambas lenguas y en todas las condiciones, especialmente en posición tónica y ante oclusiva sorda en posición de ataque de la palabra siguiente. Dicho aumento de contactos hace que la oclusión amplíe claramente hacia adelante su punto de articulación puesto que llega a activar electrodos de todas las filas clasificadas como palatales. Incluso, en la concurrencia de factores propicios para el aumento de contactos, también activa algún electrodo de alguna fila alveolar, con lo que puede pensarse también en un tipo de resultado articulatorio de compromiso, con una localización de la constricción intermedia al punto alveolar y al punto velar –Browman y Goldstein, 1989– o en una asimilación parcial. Por el contrario, la velocidad de elocución pretendidamente rápida conlleva, respecto a la velocidad normal o cómoda para el hablante (que suele presentar activación de todos los contactos en f8, en la fila pospalatal o prevelar, de donde se deduce que es el inicio anterior del área de oclusión) una tendencia evidente a la hipoarticulación (Lindblom, 1983, 1989, 1990) que llega a manifestarse en el paladar artificial incluso con pérdida de oclusión puesto que puede ocurrir que ninguna fila presente contacto en todos sus electrodos. Ese

FIGURA 5

Configuración linguopalatal en PMC en una de las informantes de español, respectivamente de arriba abajo en velocidad normal, rápida y lenta


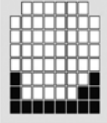
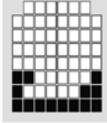
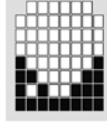
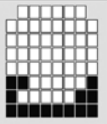
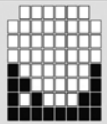
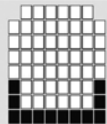
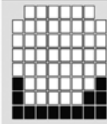
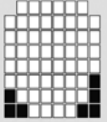
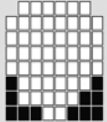
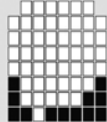

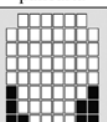
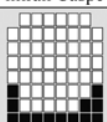
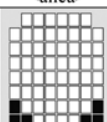
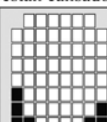

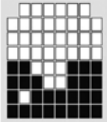

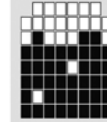
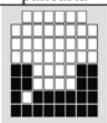
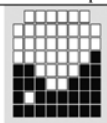



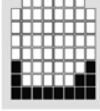



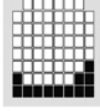
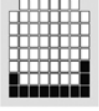


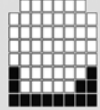
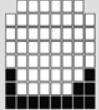
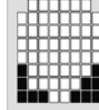

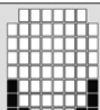
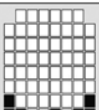
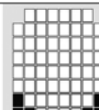
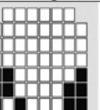


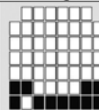


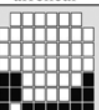

PMC	Velocidad normal			
	En sílaba átona		En sílaba tónica	
	Dentro de palabra	Entre dos palabras	Dentro de palabra	Entre dos palabras
_[k]	 <pancarta>	 <miran Caspe>	 <anca>	 <están cansados>
_[g]	 <hangar>	 <miman gatos>	 <manga>	 <pan gallego>
PMC	Velocidad rápida			
	En sílaba átona		En sílaba tónica	
	Dentro de palabra	Entre dos palabras	Dentro de palabra	Entre dos palabras
_[k]	 <pancarta>	 <miran Caspe>	 <anca>	 <están cansados>
_[g]	 <hangar>	 <miman gatos>	 <manga>	 <pan gallego>
PMC	Velocidad lenta			
	En sílaba átona		En sílaba tónica	
	Dentro de palabra	Entre dos palabras	Dentro de palabra	Entre dos palabras
_[k]	 <pancarta>	 <miran Caspe>	 <anca>	 <están cansados>
_[g]	 <hangar>	 <miman gatos>	 <manga>	 <pan gallego>

FIGURA 6

Configuración linguopalatal en PMC en una de las informantes de catalán, en velocidad normal (arriba), rápida (en el centro) y lenta (abajo)

PMC	Velocidad normal			
	En sílaba átona		En sílaba tónica	
	Dentro de palabra	Entre dos palabras	Dentro de palabra	Entre dos palabras
_[k]				
	<tanca>	<estan calents>	<arrencar>	<san Carles>
_[g]				
	<fangar>	<fan ganyotes>	<ganga>	<toquen gaites>

PMC	Velocidad rápida			
	En sílaba átona		En sílaba tónica	
	Dentro de palabra	Entre dos palabras	Dentro de palabra	Entre dos palabras
_[k]				
	<tanca>	<estan calents>	<arrencar>	<san Carles>
_[g]				
	<fangar>	<fan ganyotes>	<ganga>	<toquen gaites>

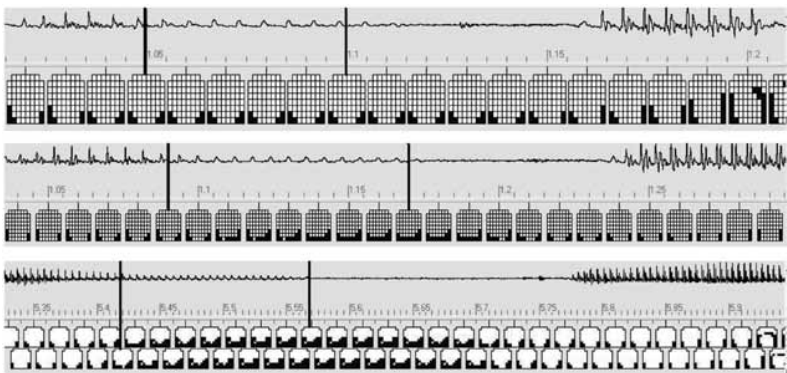
PMC	Velocidad lenta			
	En sílaba átona		En sílaba tónica	
	Dentro de palabra	Entre dos palabras	Dentro de palabra	Entre dos palabras
_[k]				
	<tanca>	<estan calents>	<arrencar>	<san Carles>
_[g]				
	<fangar>	<fan ganyotes>	<ganga>	<toquen gaites>

espacio sin activar constituye una vía de escape al aire que debería estar retenido en este momento. Sin embargo, dadas las características particulares del punto de articulación velar, cabe pensar que quizás esa falta de obstrucción total es solamente aparente porque puede ocurrir que realmente tenga lugar en un punto más atrasado, propiamente en el velo, que no queda cubierto por el paladar artificial (Figuras 5 y 6).

La Figura 7 ilustra la diferencia en la evolución linguopalatal de la nasal en su desarrollo temporal en las tres velocidades de habla estudiadas. Se trata de unas emisiones concretas de la secuencia *pancarta* en español por parte de la informante AFP. Muestra casos de asimilación completa especialmente en velocidad rápida y normal. Coincide con la abrumadora mayoría de resultados en nuestros informantes tanto de catalán como de castellano. Las imágenes ilustran concretamente los esquemas [aŋ'ka] en velocidad rápida, normal y lenta, respectivamente de arriba a abajo. La primera línea vertical que une el punto destacado del oscilograma con el electropalatograma correspondiente señala el punto de inicio de la nasal; la segunda línea indica el primer electropalatograma de la oclusiva, como se aprecia por el cambio de onda en el oscilograma.

FIGURA 7

Desarrollo temporal en la secuencia [aŋ'ka] (de *pancarta*), respectivamente de arriba abajo en *tempo rápido, normal y lento* en la informante AFP



Una de las informantes en catalán, TM, y uno de los informantes en español, XLG, exhiben en ocasiones (en velocidad normal y lenta la primera; y en *tempo* lento el segundo) otra estrategia distinta a la mayoritaria vista en la Figura 7 tanto en catalán como en castellano. Consiste en la no asimilación de punto de articulación puesto que el desarrollo temporal de la nasal muestra oclusión alveolar completa, aunque quizás en las últimas filas del paladar artificial contenga algún contacto más respecto a los que presenta una nasal alveolar intervocálica. Obsérvese como ejemplo el desarrollo temporal de la estructura [əŋ'ga] de la secuencia *toquen gaites* en catalán en la Figura 8 y la secuencia ['aŋka] de *están capacitados* en español en la Figura 9. Como en la figura anterior, las primeras líneas de las figuras 8 y 9 unen el punto de inicio de la nasal en el oscilograma y su electropalatograma correspondiente; y las segundas, el punto de inicio de la oclusiva.

En algunas ocasiones, como ocurre en las figuras 9 y 10, se encuentran unos pocos casos que se inician con la nasal sin asimilación del punto de articulación a la velar siguiente; más adelante en su desarrollo temporal presentan un caso de *blending* o mezcla gestual con oclusión alveolar y prácticamente velar simultáneamente³ (aunque en estos casos suele ser más habitual que se realice una única oclusión en un punto intermedio a ambos –Recasens y Pallarès, 2001–) y al final de su desarrollo temporal presentan oclusión velar con contactos laterales en el paladar artificial. Si se hubiera iniciado la articulación en este estadio podríamos considerar el caso como una asimilación parcial sin duda, como hacen Celata y otros (2010) en datos del italiano; pero en este caso puede resultar ser una consecuencia de la pérdida gradual de oclusión alveolar. De todas formas, si, de acuerdo con Recasens y Pallarès (2001), para considerarnos frente a una caso de asimilación la adopción del nuevo punto de articulación debe producirse durante todo o casi todo el desarrollo temporal del segmento en cuestión, es evidente que estamos ante un caso de asimilación de punto solamente parcial. Véase otro ejemplo en la Figura 10 que corresponde a la estructura [əŋ'ka] en la secuencia *troben cabres* del catalán emitida por la informante TM. En nuestros casos no se registran casos de asimilación parcial que no se inicien

³ Probablemente la oclusión velar completa se da pero no queda recogida en el paladar artificial.

FIGURA 8

Desarrollo temporal en la secuencia del catalán [əŋ'gə] (de *toquen gaites*) producida en *tempo lento* por la informante TM

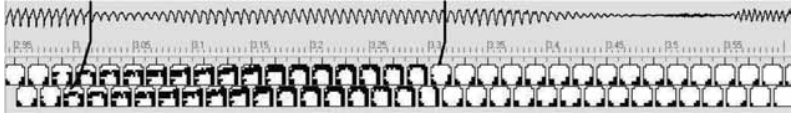


FIGURA 9

Desarrollo temporal en la secuencia del español ['aŋka] (de *están capacitados*) producida en *tempo lento* por el informante XLG

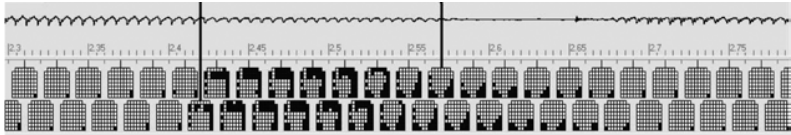
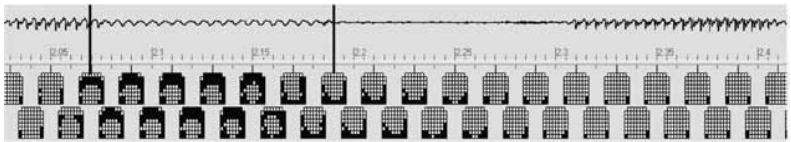


FIGURA 10

Desarrollo temporal en la secuencia del catalán [əŋ'ka] (de *troben cabres*), emitida en *tempo normal* por la informante TM



con oclusión alveolar en el inicio temporal de la articulación sometida a estudio.

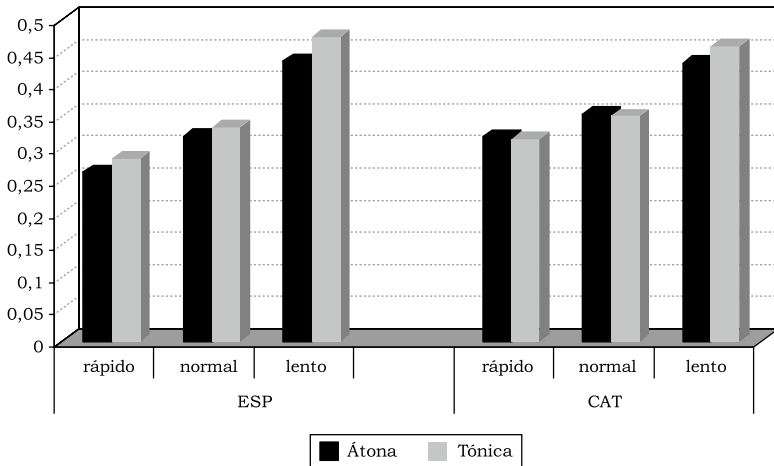
A continuación se evalúa el efecto de los parámetros considerados.

4.1. La posición acentual

La mitad del corpus incluye la nasal objeto de estudio en sílaba pretónica, por lo tanto átona, y la otra mitad en sílaba tónica. La consideración global, el efecto principal, de este parámetro indica lo que se aprecia en la Figura 11 por lo que respecta al valor del índice Qp.

FIGURA 11

Efecto global en el índice Qp del parámetro *acento* en las dos lenguas y en las tres velocidades de habla estudiadas



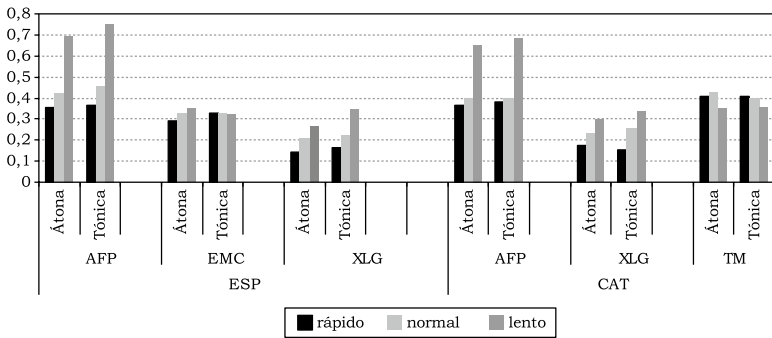
Aunque se observa que en sílaba tónica los valores de Qp tienden a ser más elevados que en sílaba átona, más claramente en español que en catalán en todas las velocidades de elocución, los ANOVA realizados no arrojan diferencias significativas en ninguno de los pares considerados ($p > 0.05$), en ninguna de las dos lenguas y en ninguna velocidad de habla.

En este apartado, la evaluación global del índice CAP en catalán no ofrece ningún contraste significativo, mientras que en español las diferencias estadísticamente relevantes se sitúan en todas las velocidades de habla: rápida ($p = 0,003$), normal ($p = 0,039$) y lenta ($p = 0,037$). En general, se alcanzan valores más anteriores en las filas posteriores del paladar artificial en nasales que aparecen en sílabas tónicas frente a las que aparecen en sílabas átonas y esto es significativo en español, a diferencia de lo que ocurre en la otra lengua analizada. Los índices CPp y CCp no ofrecen diferencias pertinentes en ningún caso ni en catalán ni en español.

Evaluando un poco más el detalle, consideramos el estudio de forma aislada en cada uno de los informantes. Los resultados aparecen en la Figura 12

FIGURA 12

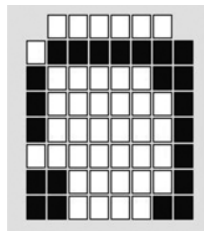
Valores del índice Qp en el parámetro *acento* en los diferentes informantes y velocidades de habla estudiados



Se observan dos tendencias en los informantes analizados. Por un lado, claramente dos de ellos en cada una de las lenguas tienden a aumentar los contactos dorsopalatales a medida que disminuye la velocidad de habla (uno de ellos de forma más exagerada en la velocidad lenta) y el tercero en lengua española sigue la misma tendencia en posición átona y no experimenta apenas cambios en posición tónica. Por otro lado, una de las informantes en catalán presenta la tendencia opuesta: en general, a medida que disminuye la velocidad de elocución disminuyen los contactos observados. Esto es así puesto que, hablando lentamente, esta informante tiende a asimilar menos el punto de articulación, de tal manera que presenta en ocasiones nasales con contacto plenamente alveolar, como hemos dicho y como podemos comprobar de nuevo en un electropalatograma seleccionado como ejemplo en la Figura 13:

FIGURA 13

Configuración linguopalatal en PMC en la nasal de la secuencia *toquen gaites* emitida a velocidad lenta por parte de la informante de catalán TM



La estadística indica que las diferencias de las configuraciones linguopalatales de las nasales velarizadas estudiadas entre su aparición en posición tónica vs. átona son significativas en las siguientes interacciones: en la informante AFP en español en velocidad normal ($p=0,016$) y lenta ($p=0,001$); en el informante EMC en velocidad rápida ($p=0,003$) y lenta ($p=0,030$); el informante XLG sólo en velocidad lenta ($p=0,000$); en catalán, el informante XLG sólo en velocidad lenta ($p=0,000$) y TM en velocidad normal ($p=0,015$). Es decir, que, en general, donde es evidente la diferencia de velarización en la nasal en posición tónica o átona es en posición lenta. Y donde se eliminan más las diferencias es en velocidad rápida donde puede que no se alcance el objetivo articulatorio plenamente.

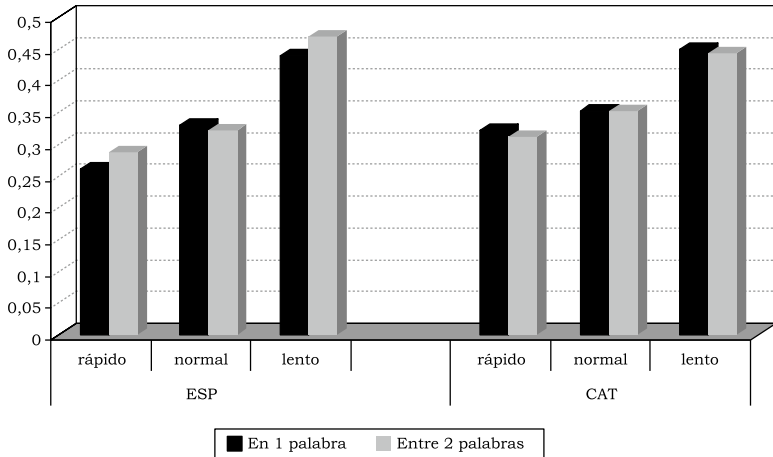
Profundizando más en los detalles en los índices que observan las configuraciones linguopalatales desde tres puntos de vista distintos comprobamos que en español las diferencias significativas se sitúan entre nasales en posición tónica vs. átona en los siguientes contrastes: en la informante AFP en velocidad rápida en CAp ($p=0,038$); en velocidad normal en CAp ($p=0,011$) y en velocidad lenta en CAp ($p=0,010$); en el informante EMC en velocidad rápida en CAp ($p=0,000$); en velocidad lenta en CPp ($p=0,018$) y CCp ($0,012$); en el informante XLG, en velocidad rápida ($p=0,047$) y en velocidad lenta en los tres índices ($p=0,000$); en catalán, en el informante XLG en velocidad rápida y en CAp ($p=0,024$) y en velocidad lenta en CPp y CCP ($p=0,000$); y, finalmente, en la informante TM en velocidad normal en CAp ($p= 0,003$).

4.2. La posición morfológica: grupo consonántico sin o con frontera de palabra intermedia

Los resultados de la consideración general de este parámetro a partir del índice Qp se muestran en la Figura 14.

Hay pocas diferencias globalmente en la velarización de la nasal en función de si entre el grupo nasal-oclusiva aparece una frontera léxica o no. La tendencia en español revela mayores valores de Qp si los segmentos implicados en el proceso pertenecen a palabras distintas, y al contrario en catalán. Sin embargo, los ANOVA llevados a cabo solamente señalan una diferencia significativa. Se produce en velocidad rápida en español. En

FIGURA 14
Efecto global en el índice Qp del parámetro *posición morfológica* en las diferentes lenguas y velocidades de habla estudiadas



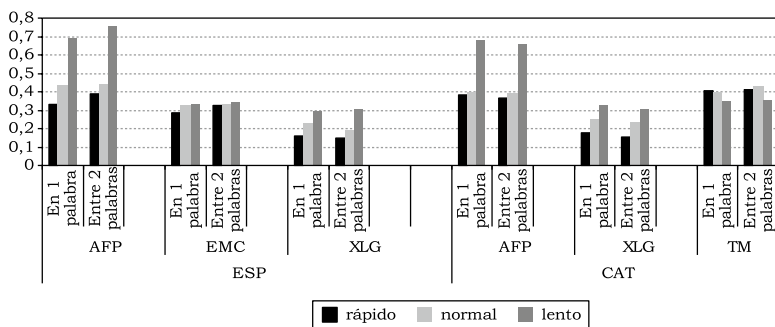
este caso ($p=0.048$) la velarización es significativamente más acusada si entre el grupo objeto de interés se encuentra una frontera de palabra que si no la hay.

Globalmente en este apartado, los índices parciales estudiados, en el sentido de que no ofrecen un valor total de contacto dorsopalatal, sino que hablan de la dirección de ese contacto desde diferentes puntos de vista –desde delante (CAp), desde atrás (CPp) o desde el centro del paladar artificial (CCp)–, sólo ofrecen un único caso de diferencia significativa que se encuentra en la velocidad lenta en español en el índice CAp ($p=0,011$).

La evaluación de los datos teniendo en cuenta separadamente a cada informante señala lo que se ve en la Figura 15. Igual que veíamos en la evaluación del parámetro *acento* visto en el apartado anterior, los informantes presentan dos tendencias: una la expresa la informante del catalán TM que presenta valores menores de Qp (por tanto, menor número de contactos en las filas posteriores del paladar artificial) a medida que disminuye la velocidad de habla; la otra, los demás informantes que utilizan la estrategia opuesta: mayor valor de Qp a medida que disminuye la velocidad de habla.

FIGURA 15

Valores del índice Qp en el parámetro *frontera de palabra* en los diferentes informantes y velocidades de habla estudiados



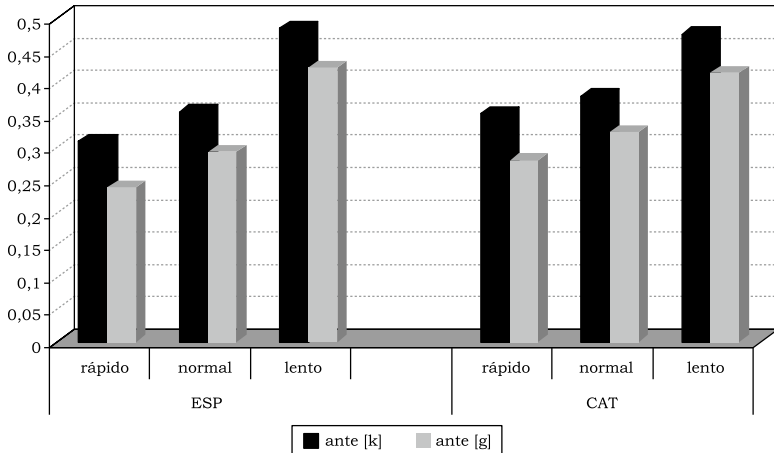
Estadísticamente, la diferencia sobre la velarización de la nasal en función de si ésta aparece en posición final de sílaba dentro de palabra o final de palabra es significativa en cada informante en los siguientes casos: en español en AFP en velocidad rápida (0,003) y lenta (0,000); en EMC, en velocidad rápida (0,001); en XLG en velocidad normal (0,003). En catalán, no es significativa en ningún caso, lo cual puede apuntar a una menor sensibilidad de la velarización a este parámetro.

Respecto a los índices CA, CP y CC en las filas posteriores del paladar, si acudimos al detalle, encontramos diferencias significativas en los siguientes casos: en español, en la informante AFP y en velocidad rápida: CAP ($p=0,037$), CPp ($p=0,007$) y CCp ($p=0,031$) y en velocidad lenta en CAP ($p=0,001$); en el informante EMC, en velocidad rápida y en CPp ($p=0,001$) y en CCp (0,000); en el informante XLG en velocidad normal y en CAP y CPp ($p=0,001$) y en velocidad lenta en CAP ($p=0,000$); en catalán, en la informante AFP y en CPp ($p=0,020$) y en CCp ($p=0,002$) y en velocidad lenta y CAP ($p=0,045$); en el informante XLG, en velocidad rápida y CPp ($p=0,030$), en velocidad normal y CPp (0,021) y CCP ($p=0,016$) y en velocidad lenta en CPp ($p=0,011$) y CCp ($p=0,032$); finalmente, en la informante TM en velocidad normal y CAP ($p=0,003$).

4.3. La sonoridad, o la tensión, de la oclusiva siguiente

En la Figura 16 aparecen los resultados globales de la consideración de la sonoridad de la oclusiva siguiente en Qp:

FIGURA 16
Efecto global en el índice Qp del parámetro sonoridad de la oclusiva siguiente en las diferentes lenguas y velocidades de habla estudiadas



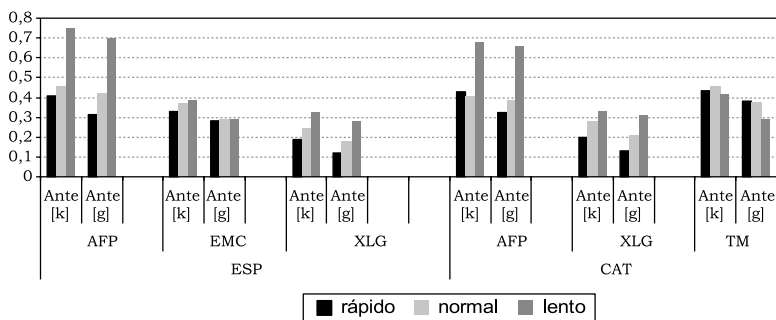
Los ANOVA señalan un efecto significativo de este parámetro en ambas lenguas y en todas las velocidades de habla ($p=0,000$ en velocidad rápida y normal en ambas lenguas; $p=0,011$ en velocidad lenta en español y $p=0,005$ en velocidad lenta en catalán); por lo tanto, ante [k] la magnitud de los contactos resultat ser claramente mayor respecto a lo que sucede ante [g] en ambas lenguas.

El análisis de los índices CAp, CPp y CCp destaca globalmente diferencias significativas entre la nasal seguida de oclusiva sorda o de sonora en todos los casos, en ambas lenguas y en todas las velocidades de habla, siendo $p<0,005$ (en la mayoría de contrastes $p=0,000$). Es decir, la disposición de los contactos linguopalatales durante la producción de la nasal difiere de manera relevante tanto desde el punto de vista de la anterioridad como de la posterioridad y la centralidad de dichos contactos en función de la oclusiva que la siga.

En cada informante independientemente los resultados son los que aparecen en la Figura 17:

FIGURA 17

Valores del índice Qp en el parámetro *sonoridad de la oclusiva* en los diferentes informantes y velocidades de habla estudiados



La evaluación detallada de este parámetro consolida la observación realizada en el análisis de los anteriores respecto a las dos estrategias posibles: cinco de los informantes aumentan el valor de Qp a medida que disminuye la velocidad de habla y, en cambio, la sexta informante lo disminuye en la misma evolución temporal.

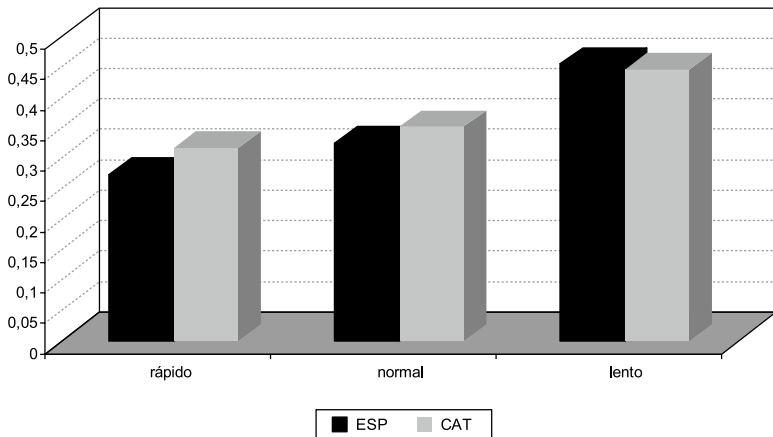
Los ANOVA realizados señalan diferencias significativas en todos los pares (casi todos con un nivel de significación de $p=0,000$; en cualquier caso, todos con $p<0,05$) salvo a velocidad lenta en la informante AFP en catalán ($p=363$). Esta abundancia de diferencias significativas en todos los informantes, lenguas y velocidades de habla junto a la regularidad en la tendencia en los valores de Qp sugiere que este parámetro debe ser el más importante en cuanto a su influencia en el proceso de velarización.

Particularmente, el análisis aislado de los informantes ofrece abundantes casos de diferencias significativas ($p<0,05$) en los índices CAp, CPp y CCp: en español, la informante AFP en velocidad rápida en CAp, CPp y CCp; en velocidad normal en CAp y en velocidad lenta en CCp; el informante EMC en velocidad rápida en CPp y CCp, en velocidad normal y lenta en los tres índices; XLG en las tres velocidades de habla, en los tres índices; en catalán, la informante AFP en velocidad rápida en los tres índices; en velocidad normal en CAp y CPp; XLG en velocidad rápida y normal en los tres índices; en velocidad lenta, en CAp; la informante TM los tres índices en las tres velocidades de elocución.

4.4. La lengua

Los resultados globales respecto al parámetro *lengua* en el índice Qp aparecen en la Figura 18.

FIGURA 18
Valores del índice Qp en el parámetro *lengua* en los diferentes informantes y velocidades de habla estudiados



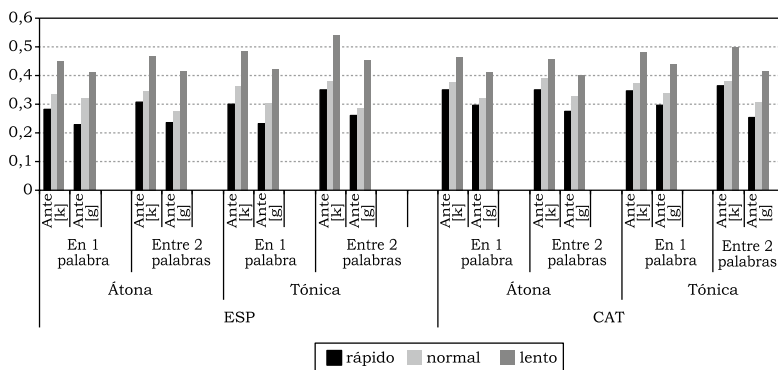
El efecto de la lengua en nuestro estudio resulta ser significativo en las velocidades rápida ($p=0,000$) y normal ($p=0,003$), donde las emisiones en catalán presentan valores más altos del índice Qp que en castellano, es decir, mayor número de electrodos activados en las filas posteriores del paladar artificial, pero no en la velocidad lenta ($p=0,593$).

Entre las dos lenguas las diferencias significativas globales en la velarización de la nasal por lo que respecta a la disposición de los contactos según CAp, CPp y CCp se sitúan en las velocidades rápida y normal ($p=0,000$) en CPp y CCp y, además, en velocidad lenta también en CAp.

Considerando el efecto del mismo parámetro distinguiendo el *acento*, la *posición morfológica* y la *sonoridad de la oclusiva siguiente* los resultados aparecen en la Figura 19.

FIGURA 19

Valores del índice Qp en cada lengua objeto de estudio a partir de los diferentes parámetros estudiado



Tomados los tres informantes de cada lengua juntos observamos que la tendencia es uniforme en cada uno de los grupos: a medida que disminuye la velocidad de elocución aumenta el nivel de contactos en las filas posteriores del paladar artificial. Esto es así de forma especialmente destacada en la velocidad lenta respecto a las demás, especialmente en posición tónica, cuando los segmentos implicados pertenecen a palabras distintas y ante oclusiva sorda. Pero las diferencias significativas estadísticamente entre las dos lenguas en cada una de estas condiciones no son abundantes, se producen en los siguientes casos: en velocidad rápida, estando la nasal en sílaba átona, teniendo el grupo consonántico de interés en una misma palabra y ante oclusiva sorda ($p=0,17$); considerando los mismos parámetros pero ante oclusiva sonora ($p=0,007$); en velocidad rápida, en sílaba tónica, con el grupo de interés en una misma palabra y ante oclusiva sonora ($p=0,009$); y en velocidad normal, con la nasal en sílaba tónica, con el grupo consonántico en una misma palabra y ante oclusiva sonora ($p=0,046$).

Más detalladamente, en velocidad rápida, con la nasal en la sílaba átona, el grupo consonántico en la misma palabra y con la nasal seguida de sorda las diferencias significativas ($p<0,05$) se sitúan en CAP, CPP y CCP; con los mismos parámetros pero ante sonora, en CPP y CCp; con el grupo consonántico repartido entre dos palabras y ante sorda, en CCp; y ante sonora, en CPP; igualmente en velocidad rápida, en sílaba tónica, con el grupo

consonántico en una misma palabra y ante sorda, en CAp y CPp; ante sonora, en CPp y CCp; en velocidad normal, en sílaba átona, con el grupo consonántico en una misma palabra y ante [k], en CPp y CCp; con el grupo consonántico entre dos palabras y ante [g], en CPp y CCp; con la nasal en sílaba tónica, con el grupo consonántico en una palabra y ante sorda, en los tres índices; ante sonora, en CPp y CCp; con el grupo entre dos palabras y ante sorda en CPp y CCp, ante sonora en CCp; en velocidad lenta sólo aparece en nasal en sílaba tónica, con el grupo consonántico entre dos palabras y ante oclusiva sonora en CAp.

A modo de resumen véanse los gráficos de las tablas siguientes (tablas 2 a 6) que ilustran la progresión de cada uno de los índices analizados desde la velocidad rápida a la velocidad lenta considerando a todos los informantes en cada lengua conjuntamente. En todos estos gráficos la línea gris corresponde a los valores ante [g] y la línea negra a los valores de la nasal ante [k]. La tendencia global señala en todos estos índices un aumento en la progresión temporal enunciada en todos los índices, es decir, un aumento progresivo de contactos anteriores, posteriores, centrales y globales, respectivamente CAp, CPa, CCp y Qp. También queda claro el aumento de duración y que –de forma espontánea los hablantes en su búsqueda de un *tempo* rápido o lento cómodos para ellos respecto a su *tempo* habitual o normal–, la variación de la normal a la lenta es más acusado que de la normal a la rápida. Se observa claramente, finalmente, que ante la oclusiva sorda los valores son invariablemente más altos. Las distinciones entre lenguas, en función del acento o de la posición morfológica del grupo implicado en el proceso no siempre son tan evidentes, de acuerdo con lo expuesto a lo largo de este apartado.

5. Discusión

El modelo DAC –*degree of articulatory constraint*– (Recasens y otros, 1997; Recasens y Pallarès, 2001) predice que los sonidos con un alto grado de implicación dorsal en la formación de una constricción resisten los efectos coarticulatorios de los segmentos vecinos y a la vez ellos mismos ejercen una mayor fuerza coarticulatoria sobre estos segmentos. Se deduce que los hechos de ejercer y sufrir efectos coarticulatorios están inversamente relacionados. Las nasales se componen de dos gestos: la

TABLA 2
Valores de CAp a partir de los parámetros estudiados

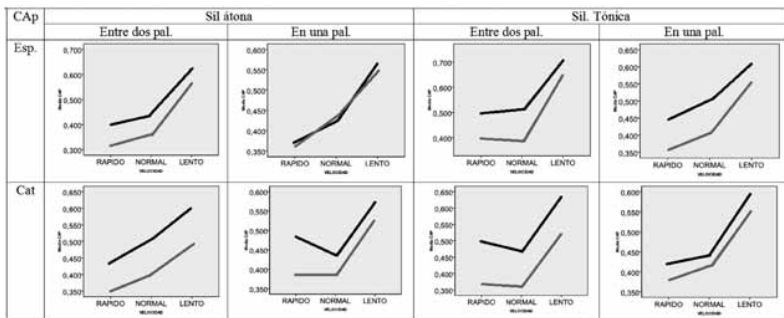


TABLA 3
Valores de CPP a partir de los parámetros estudiados

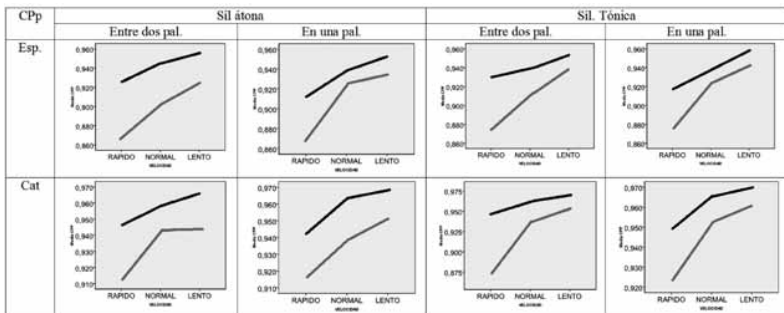


TABLA 4
Valores de CCp a partir de los parámetros estudiados

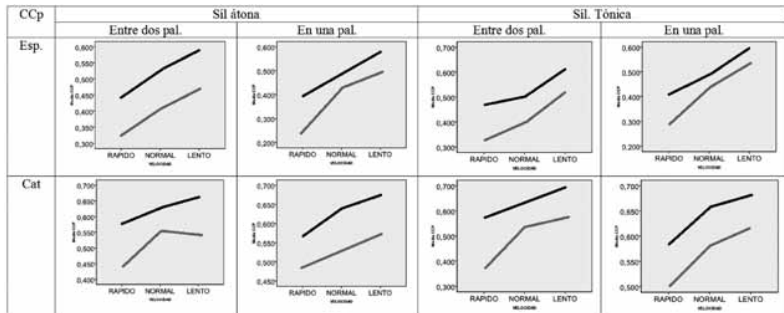


TABLA 5
Valores de Qp a partir de los parámetros estudiados

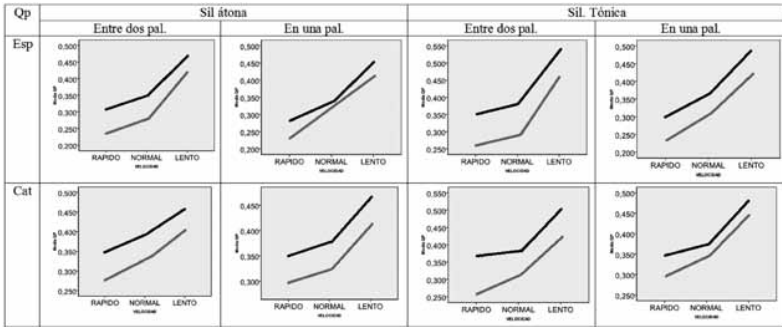
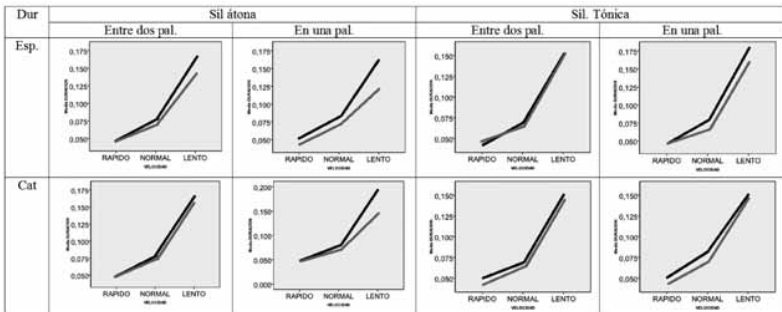


TABLA 6
Valores de duración a partir de los parámetros estudiados



oclusión oral y el descenso velofaríngeo. Este descenso es muy resistente pero la oclusión oral lo es mucho menos, de ahí que sufra la coarticulación ejercida por la consonante siguiente.

A diferencia de la coarticulación progresiva que suele atribuirse a las fuerzas mecánicas de inercia de los articuladores, se considera que la coarticulación anticipatoria –o de derecha a izquierda– refleja la planificación del hablante en cuanto a la producción y coproducción de los segmentos del habla (Chafcouloff y Marchal, 1999: 74-75; Hertz y Jongman, 2008:39). Ésta suele ser la parte del fenómeno que concentra mayor atención por parte de los fonetistas.

La velarización de la nasal ante oclusiva velar se encuentra en este caso ya que se produce por la influencia de la oclusiva

siguiente. Desde la teoría de coarticulación como coproducción gestual está claro que la posición en que se articula la nasal anticipa el mismo punto de articulación que precisa la oclusiva siguiente. Se trata también de un caso claro de economía de esfuerzos. La excepción la encontramos en la estrategia seguida en algunas ocasiones por una de las informantes en lengua catalana y por un hablante de español en velocidad normal, y especialmente en velocidad lenta puesto que, en este caso, los informantes TM en catalán y XLG en español optan en algunas emisiones en estos *tempos* por mantener el punto de articulación alveolar de la nasal, aunque con más contactos en las últimas filas del paladar artificial en sentido longitudinal.

Algunos trabajos previos realizados mediante electropalatografía han demostrado también que la asimilación es variable entre los hablantes e incluso en el habla de un mismo hablante y puede ser implementada gradualmente (Barry, 1991; Ellis y Hardcastle, 2002). En nuestro estudio es el caso de los residuos alveolares en algunos electropalatogramas que podrían considerarse parcialmente asimilados.

Como hemos comprobado en los resultados expuestos anteriormente, esta velarización no se realiza siempre del mismo modo puesto que se ve afectada estadísticamente por varios factores, siendo el más claro de ellos la sonoridad –o, más claramente, la tensión– de la oclusiva siguiente. La posición morfológica del grupo implicado y la posición acentual de la nasal también tienden a hacer aumentar los contactos dorsopalatales en posición tónica y cuando el grupo de interés está repartido en dos palabras, es decir, cuando existe una frontera morfológica entre la nasal y la oclusiva siguiente, a pesar de que las diferencias estadísticas entre los grupos no son tan evidentes, ni tan abundantes, especialmente en catalán.

La velocidad de habla también se revela como un elemento fundamental en la valoración de los índices expuestos, no solamente en la duración sino también en la configuración articulatoria. En *tempo* rápido y normal, las diferencias en la velarización entre catalán y español son plenamente significativas.

La consideración de la influencia de los parámetros estudiados en la caracterización articulatoria, concretamente linguopalatal, de la nasal ante oclusiva velar en español y en catalán constituye la principal aportación de este trabajo; sin embargo, no se trata de una idea totalmente nueva en otras lenguas. Rousselot (1901)

ya destacó que la naturaleza de los elementos morfosintácticos y sus límites influían en la articulación de los segmentos. El hecho de que la producción de un sonido esté influida por la estructura en la que se sitúa es un punto tratado en varios trabajos. A veces, señala Fougeron (2001), esta interrelación entre los elementos segmentales y suprasegmentales, tales como la posición tónica o átona o la distinción entre la posición inicial o final de sílaba o de palabra, se ha llamado *prosodia articuladora*. Por ejemplo, las consonantes iniciales de sílaba, frente a las finales, pueden tener mayor constricción linguopalatal (Byrd, 1994; Keating y otros, 1999) o una posición más alta del velo para los sonidos nasales (Fujimura, 1977; Krakow, 1989) y orales (Benguerel y otros, 1977, Vaissière, 1988). El trabajo de Fougeron (2001) estudia la influencia en francés de la frase entonativa, la frase acentual, la palabra y la sílaba sobre diversas consonantes en posición intervocálica. Los trabajos de Bombien y otros (2006, 2007, 2010) también estudian cómo afectan algunas variaciones prosódicas a la configuración linguopalatal de grupos consonánticos.

El resultado gradual de la asimilación en nuestros datos coincide con los de Celata y otros (2010) para el italiano en los mismos grupos consonánticos. Los resultados de estas autoras coinciden con los nuestros también en el hecho de encontrar de forma mayoritaria casos de asimilación categórica. Sin embargo, otros trabajos como el de Farnetani y Busa (1994), también para el italiano, señalan únicamente casos de asimilación completa en todos los informantes y en todas las repeticiones; y el de Calamai y Ricci (2010) indica que prácticamente todos los casos muestran asimilación categórica y sólo unos pocos casos inusuales en un informante no la muestran.

6. Conclusión

A partir de los resultados obtenidos cabe concluir que los elementos segmentales, en nuestro caso las nasales, y los procesos que sufren, en este trabajo la asimilación de punto de articulación velar, se ven influidos por parámetros relativos al contexto en que se sitúan y, especialmente, por la tensión –más que la sonoridad– de la consonante siguiente.

El hecho de que en ocasiones en habla lenta o más cuidada pueda existir una tendencia en algunos hablantes a la

hiperarticulación y a la no asimilación o al hecho de presentar algún tipo de asimilaciones parciales, hace pensar que, aunque no sea la estrategia articulatoria mayoritaria, puede ser suficiente para hacer ver que el proceso fonológico de la asimilación no de forma categórica⁴ sino, más bien, gradual como ilustran estudios fonéticos instrumentales como el planteado. Este resultado está en la línea de la llamada fonología de laboratorio y supone una ventaja respecto a otras teorías fonológicas. Desde la geometría de rasgos en el marco de la fonología generativista el proceso consiste en la pérdida de la línea de asociación de un nodo a un punto y la reasociación al siguiente nodo de punto de articulación y esta visión de las cosas no contempla la posibilidad de una asimilación gradual y no categórica.

En cualquier caso, este proceso resulta del fenómeno fonético de la coarticulación. La velarización de [n] nos hace ver que el objetivo gestual de la nasal y la oclusiva velar se acomodan uno a otro. Se comprueba una organización dinámica en el grupo consonántico y en el *timing* de los movimientos linguales anteroposteriores.

Agradecimientos: La autora agradece sus valiosos comentarios a la primera versión del texto de Ramón Cerdà Massó, Eugenio Martínez Celdrán y Paolo Roseano.

7. Bibliografía citada

- BARRY, Martin C, 1991: "Temporal modelling of gestures in articulatory assimilation", *Proceedings of the XII International Congress of Phonetic Sciences*, Aix-en-Provence, Agosto 1991, vol. 4, 14-17.
- BELL-BERTI, Fredericka y Katherine HARRIS, 1981: "A temporal model of speech production", *Phonetica*, 38, 9-20.
- BELL-BERTI, Fredericka, 1993: "Understanding velic motor control: studies of segmental context", en Rena A. KRAKOW, Stephen R. ANDERSON y Patricia A. KEATING (eds.): *Nasals, Nasalization and the Velum*, San Diego: Academic Press, 63-85.
- BENGUEREL, André P., Hajime HIROSE, Masayuki SAWASHIMA and T USHJIMA, 1977: "Velar coarticulation in French: a fiberoscopic study", *Journal of Phonetics*, 5, 145-158

⁴ La asimilación de punto de articulación en las nasales desde el punto de vista de la fonología estructuralista sólo considera pertinente que se trata de un archifonema nasal y no las diferencias por localización

- BOMBIEN, Lasse, Christine MOOSHAMMER, Phil Hoole, Barbara KÜHNERT y Jennifer SCHNEEBERG, 2006: "An EPG study of initial /kl/ clusters in varying prosodic conditions in German", *Proceedings of the 7th ISSP*, Ubatuba, Brasil, 457-460.
- BOMBIEN, Lasse, Christine MOOSHAMMER, Phil HOOLE, Tamara RATHCKE y Barbara KÜHNERT, 2007: "Articulatory strengthening in initial German /kl/ clusters under prosodic variation", *Proceedings of the 16th ICPPhS*, Saarbrücken, 457-460.
- BOMBIEN, Lasse, Christine MOOSHAMMER, Phil HOOLE y Barbara KÜHNERT, 2010: "Prosodic and segmental effects on EPG contact patterns of word-initial German clusters", *Journal of Phonetics*, 38, 388-403.
- BROWMAN, Catherine P. y Louis GOLDSTEIN, 1989: "Articulatory gestures as phonological units", *Phonology*, 6, 201-251.
- BYRD, Dany, 1994: "Articulatory timing in English consonant sequences", *UCLA Working Papers in Phonetics*, Vol. 86, 1-196.
- CALAMAI, Silvia e Irene RICCI, 2010: "Speech rate and articulatory reduction in Italian alveolar and velar nasal + stop clusters", en Daniel RECASENS, Fernando SANCHEZ MIRET y Kenneth WIREBACK (eds.): *Experimental Phonetics and Sound Change*, Muenchen: Lincom Europa.
- CELATA, Chiara, Silvia CALAMAI, Irene RICCI y Chiara BERTINI, 2010: "An articulatory account of nasal place assimilation in Italian", póster presentado en el *LabPhon12*, Albuquerque, Nuevo México, 8-10 de julio de 2010.
- CHAFCOULOFF, Michel y Alain MARCHAL, 1999: "Velopharyngeal coarticulation", en William J. HARDCASTLE y Nigel HEWLETT (eds.): *Coarticulation. Theory, data and techniques*. Cambridge: Cambridge University Press, 69-79.
- ELLIS, Lucy y William J. HARDCASTLE, 2002: "Categorical and gradient properties of assimilation in alveolar to velar sequences: evidence from EPG and EMA data", *Journal of Phonetics* 30, 373-396.
- FARNETANI, Edda, 1997: "Coarticulation and connected speech processes", en William J. Hardcastle y John Laver (eds.): *The handbook of phonetic sciences*, Oxford: Blackwell, 371-404.
- FARNETANI, Edda, William J. HARDCASTLE y Alain MARCHAL, 1989: "Cross language investigation of lingual coarticulatory processes using EPG", en Jean Pierre TUBACH y Joseph MARIANI (eds.): *European Conference on Speech Communication and Technology*, Paris, Septiembre de 1989, 429-432.
- FARNETANI Edda y M. Grazia BUSA, 1994: "Consonant-to-consonant interactions in clusters: categorical or continuous processes?", *Quaderni del Centro di Studio per le Ricerche di Fonetica del CNR*, Padova, 220-245.
- FARNETANI, Edda. y Daniel RECASENS, 1999: "Coarticulation models in recent speech production theories", en William J. HARDCASTLE y Nigel HEWLETT (eds.): *Coarticulation. Theory, Data and Techniques*, Cambridge, Cambridge University Press, 31-65.

- FERNÁNDEZ PLANAS, Ana María, 2000: *Estudio electropalatográfico de la coarticulación vocálica en estructuras VCV en castellano*, tesis doctoral, Universitat de Barcelona. http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/2094/01.AMFP_1de2_TESIS.pdf?sequence=1
- FONTDEVILA, Jordi, M. Dolors PALLARÈS y Daniel RECASENS, 1994: "The contact index method of electropalatographic data reduction", *Journal of Phonetics*, 22, 141-154.
- FOUGERON, Cécile, 2001: "Articulatory properties of initial segments in several prosodic constituents in French", *Journal of Phonetics*, 29, 109-135.
- FOWLER, Carol A., 1977: *Timing control and in Speech Production*, Bloomington: Indiana University Linguistics Club.
- , 1980: "Coarticulation and theories of extrinsic timing", *Journal of Phonetics*, 8, 113-133.
- , 1985: "Current perspectives on language and speech production: a critical overview", en Ray G. DANILOFF (ed.), *Speech Science*, Londres: Taylor and Francis, 193-278.
- FOWLER, Carol A. y Elliot SALTZMAN, 1993: "Coordination and coarticulation in speech production", *Language and Speech*, 36, 171-195.
- FUJIMURA, Osamu, 1962: "Analysis of nasal consonants", *Journal of Acoustical Society of America*, 34, 1865-1875.
- , 1977: "Recent findings on articulatory processes", en CARRÉ, DESCOUT & WAJSKOP (eds.): *Articulatory modelling and phonetics*, Paris: GALF, 115-126.
- GIBBON, Fiona, William J. HARDCASTLE y Katerina NICOLAIDIS, 1993: "Temporal and spatial aspects of lingual coarticulation in /kl/ sequences: A cross-linguistic investigation", *Language and Speech*, 36, 261-278.
- HARDCASTLE, William, J. y Nigel HEWLETT (eds.), 1999: *Coarticulation. Theory, data and techniques*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HERTZ, Henning y Allard JONGMAN, 2008: *Phonetics: transcription, production, acoustics, and perception*, Oxford: Wiley-Blackwell.
- KEATING, Patricia A., Richard WRIGHT y Jie ZHANG, 1999: "Word-level asymmetries in consonant articulation", *UCLA Working Papers in Phonetics*, 97, 157-173.
- KRAKOW, Rena A., 1989: *The articulatory organization of syllables: a kinematic analysis of labial and velic gestures*, tesis doctoral, Yale University
- KÜHNERT, Barbara y Francis NOLAN, 1999: "The origin of coarticulation", en William J. HARDCASTLE y Nigel HEWLETT (eds.): *Coarticulation. Theory, Data and Techniques*. Cambridge: Cambridge University Press, 7-30.
- LINDBLOM, Björn, 1983: "Economy of speech gestures" en Peter F. McNEILAGE (ed.): *The Production of Speech*, Nueva York: Springer-Verlag, 217-245.
- , 1989: "Phonetic invariance and the adaptive nature of speech", en Ben A. G. ELSENDORF y Herman BOUMA (eds.), *Working Models of Human Perception*, Londres: Academic Press, 139-173.

- , 1990: “Explaining phonetic variation: A sketch of the H&H theory”, en William J. HARDCASTLE y Alain MARCHAL (eds.): *Speech Production and Speech Modelling*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 403-439.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, Eugenio, 1991: “Duración y tensión en las oclusivas no iniciales del español: un estudio perceptivo”, *Revista Argentina de Lingüística*, 7, 1, 51-71.
- , 2008: “Some chimeras of Spanish traditional phonetics” en Laura COLANTONI y Jeffrey STEELE (eds.): *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*, Somerville (Canadá): Cascadilla Press, 32-46.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, Eugenio y Ana M. FERNÁNDEZ PLANAS, 2007: *Manual de fonética española. Articulaciones y sonidos del español*, Barcelona: Ariel.
- NAVARRO TOMÁS, Tomás, 1990 [1918]: *Manual de pronunciación española*, Madrid: CSIC.
- ÖHMAN, Sven, 1966: “Coarticulation in VCV utterances: spectrographic measurements”, *Journal of the Acoustical Society of America*, 39, 151-168.
- RECASENS, Daniel, 1995: “Coarticulació i assimilació en fonologia. Dades de moviment lingual sobre els grups consonàntics amb C2=/d/ en català”, *Caplletra*, 19, 11-26.
- , 1999: “Lingual coarticulation” en William J. HARDCASTLE y Nigel HEWLETT (eds.): *Coarticulation. Theory, data and techniques*, Cambridge: Cambridge University Press, 80-104.
- RECASENS, Daniel y M. Dolors PALLARÉS, 2001: “Coarticulation, assimilation and blending in Catalan consonants clusters”, *Journal of Phonetics*, 29, 273-301.
- ROUSSELOT, Jean-Pierre, 1901: *Principes de phonétique expérimentale*. Paris: Welter.
- SALA, Lidia y Ana M. FERNÁNDEZ PLANAS, 1995: “La invariación acústica en las nasales del castellano. Estudio perceptivo”, *Estudios de Fonética Experimental*, VII, 161-178.
- VAISSIÈRE, Jacqueline, 1988: “Prediction of velum movement from phonological specifications”, *Phonetica*, 45, 122-139.

