

Diferencias perceptivas entre los acentos tonales prenucleares en catalán

ROSEANO, PAOLO; FERNÁNDEZ PLANAS, ANA MA.;
ELVIRA-GARCÍA, WENDY;
CERDÀ MASSÓ, RAMÓN; MARTÍNEZ CELDRÁN,
EUGENIO

1 Introducción

El inventario entonativo del catalán comprende, entre otros elementos, seis acentos bitonales (Prieto *et al.*, 2009), la mayoría de los cuales ya han sido caracterizados acústicamente y sometidos a pruebas de percepción. Por ejemplo, Vanrell (2011) ha concentrado sus estudios en la descripción acústica y la validación perceptiva de los acentos descendentes $H+L^*$ y $¡H+L^*$, mientras que Borràs *et al.* (2014) han caracterizado acústicamente y comprobado perceptivamente los acentos ascendentes con pico en la tónica ($L+H^*$ y $L+¡H^*$). Para los acentos con pico en la postónica ($L+>H^*$ y L^*+H), mientras que su caracterización fonética ya ha sido efectuada, su validación perceptiva seguía pendiente. Estudios anteriores (Roseano *et al.*, en prensa) han destacado la existencia de diferencias acústicas significativas entre los acentos de tipo $L+>H^*$, que caracterizan el prenúcleo de las frases declarativas neutras, y los de tipo L^*+H , que se encuentran en el prenúcleo de las interrogativas absolutas informativas. Más concretamente, los acentos de tipo $L+>H^*$ y L^*+H difieren en cuanto a cuatro parámetros, que se resumen en la tabla 1.

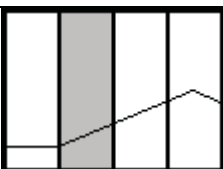
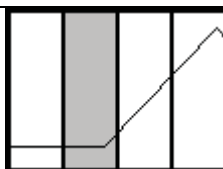
	L+>H*	L*+H
Representación esquemática		
Rango del movimiento tonal	alrededor de 6 st entre valle y pico	alrededor de 10 st entre valle y pico
Alineación diana tonal baja	alineada con el principio de la sílaba tónica	alineada con el final de la sílaba tónica
Alineación diana tonal alta ¹	en el centro de la segunda sílaba postónica	al final de la segunda sílaba postónica
Movimiento de F0 en la tónica	subida significativa de F0 en la sílaba tónica	ninguna subida significativa de F0 en la sílaba tónica

Tabla 1. Representaciones esquemáticas y características acústicas y de L+>H* y L*+H

Este artículo, de acuerdo con la línea de trabajo abierta por Martínez Celdrán & Fernández Planas (2010), pretende llevar a cabo un conjunto de test de percepción con el objetivo de contestar cuatro preguntas: ¿las diferencias acústicas entre L*+H y L+>H* se perciben?; en caso afirmativo, ¿se perciben todas?; si no se perciben todas, ¿cuáles sí y cuáles no?; si se perciben todas, ¿hay unas más importantes que otras?

2 Metodología

Mediante Praat, se han llevado a cabo 8 pruebas de percepción con 50 jueces, todos hablantes nativos de catalán central que participaron de manera voluntaria y no retribuida. Las dos frases utilizadas para crear los estímulos son la declarativa neutra *La Marina mesurava pantalons* 'Marina medía pantalones' y la interrogativa absoluta informativa '*La Marina mesurava pantalons?* '¿Marina medía pantalones?'. Se ha optado por utilizar una frase con sujeto llano porque, tal y como se ha recordado en el apartado anterior, en las palabras paroxítonas como *Marina* se neutralizan las pequeñas diferencias de alineación del pico entre los acentos L+>H* y L*+H. Esto permite concentrar la atención en un conjunto más reducido de variables, que son: 1) la posición del primer valle tonal, 2) la amplitud del movimiento tonal en la sílaba tónica y 3) la amplitud del movimiento tonal entre valle y pico.

Mientras para el test 1 se han utilizado estímulos de varios hablantes con características distintas (v. apartado 3.1), para los experimentos a partir del segundo se han usado las frases del informante cuyos enunciados presentaban valores acústicos que se ajustaban de manera casi perfecta a la media de los valores medios de los datos de producción que se han presentado en la tabla 1.

3 Resultados

En esta sección se van a presentar los resultados de los ocho test, agrupados en tres bloques según las características y las finalidades de las pruebas.

3.1 Primer bloque de test

El primer bloque comprende tres pruebas en las que se han utilizado estímulos en los cuales no se había manipulado el F0 y que tenían el objetivo de

¹ Tal y como se describe en Roseano et al. (en prensa), en el caso de las palabras llanas esta diferencia de alineación queda prácticamente neutralizada.

comprobar si se percibe la diferencia entre el primer acento tonal de las frases declarativas y las interrogativas SVO, es decir entre $L+\>H^*$ y L^*+H .

3.1.1 Primer test

Los estímulos utilizados en el primer test fueron seis repeticiones del fragmento de frase "La Marina me-" pronunciado por 5 sujetos diferentes (4 mujeres y 1 hombre), en 2 modalidades (declarativa e interrogativa). Los estímulos en cuestión se presentaron en orden aleatorio y alternados con un número igual de distractores. La presencia de distractores y voces diferentes hacía que este experimento no fuera fácil para los jueces. Las respuestas obtenidas han sido 3 000 (50 jueces x 5 sujetos x 6 frases x 2 modalidades).

Para cada estímulo, los jueces tenían que decidir si el fragmento de frase que escuchaban correspondía al comienzo de la frase declarativa *La Marina mesurava pantalons* o de la frase interrogativa *La Marina mesurava pantalons?* Los resultados son los que se presentan en la figura 1.

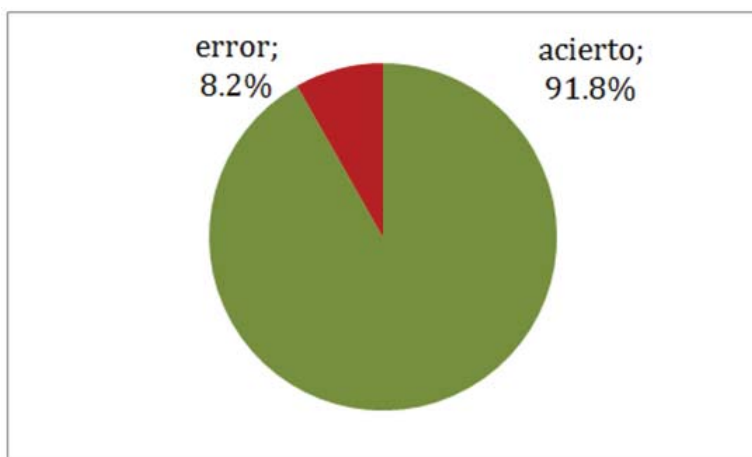


Figura 1. Resultados del primer test de percepción

Tal como se puede observar en el gráfico, hay un 91,8 % de identificaciones correctas de la modalidad oracional, lo que significa que, en general, las diferencias acústicas entre el primer acento de las interrogativas (L^*+H) y las declarativas ($L+\>H^*$) se perciben. Además, cabe destacar que todos los jueces han alcanzado un nivel de acierto muy por encima del azar; por tanto, en los análisis siguientes no se ha excluido a ninguno de ellos.

3.1.2 Segundo test

En el test 2, que sigue el método del *gating*, los jueces escuchaban fragmentos de diferente longitud del comienzo de la frase *La Marina mesurava pantalons./?* y tenían que decidir si era el principio de la frase declarativa o de la interrogativa. En total, había 12 estímulos, es decir 6 *gates* de cada modalidad (v. figura 2). Los estímulos se presentaron dos veces, alternados con un número igual de distractores. Las respuestas obtenidas fueron 1 200 (50 jueces x 6 frases x 2 modalidades x 2 repeticiones).

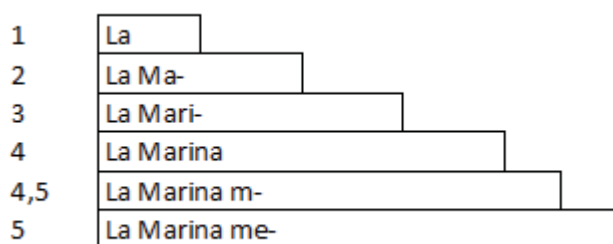


Figura 2. Gates del segundo test de percepción

Los resultados de la prueba (figura 3) permiten destacar que para los *gates* hasta la tónica (incluida) las respuestas son al azar². Para los *gates* a partir de la primera postónica, el porcentaje de aciertos es significativamente más alto que el nivel del azar; los resultados mejoran ulteriormente en las postónicas siguientes.

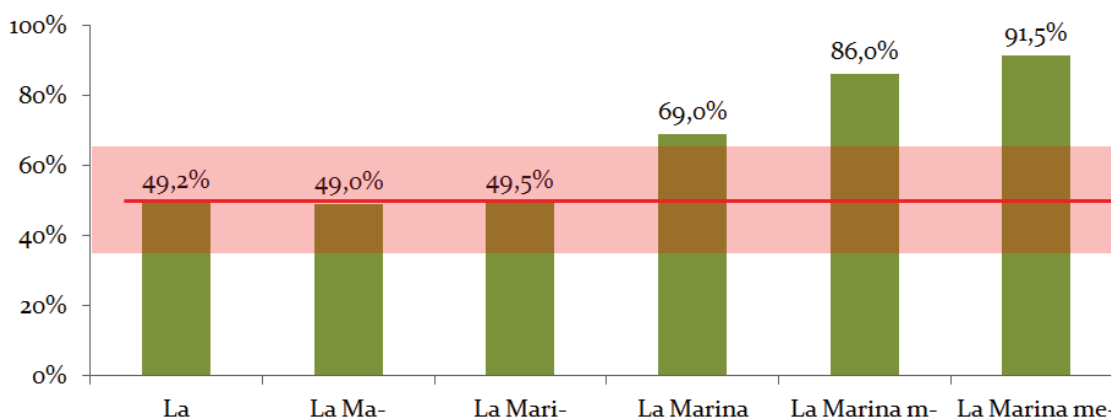


Figura 3. Resultados del segundo test de percepción (porcentaje de aciertos)

3.1.3 Tercer test

El test 3 también sigue el método del *gating*, pero con una diferencia: los jueces escuchaban fragmentos de longitud diferente del comienzo de la frase interrogativa y de la frase declarativa uno tras otro y tenían que decidir cuál de los dos era el comienzo de la frase interrogativa. Había 6 estímulos, es decir 6 pares de fragmentos (figura 4) en los dos órdenes de presentación (decl+int, int+decl). Los estímulos no estaban alternados con distractores. Todo ello hacía que este test resultara previsiblemente más fácil en comparación con el primero. Cada estímulo se presentó dos veces y las respuestas obtenidas fueron 600 (50 jueces x 6 pares de fragmentos x 2 órdenes de presentación).

² En este test y los siguientes el nivel del azar no se concibe exclusivamente como el que corresponde al azar puro (es decir a la distribución 50-50 %, que corresponde a la línea roja horizontal en la figura), sino que se define como aquella franja (que en las figuras se marca con un rectángulo rojo) que no difiere estadísticamente del nivel del azar puro. El cálculo de la significatividad de las diferencias se ha efectuado mediante el Khi-cuadrado y se ha fijado el umbral en $p = 0.05$.

1	La... La
2	La Ma-... La Ma-
3	La Mari-... La Mari-
4	La Marina... La Marina
4,5	La Marina m-... La Marina m-
5	La Marina me-... La Marina me-

Figura 4. Gates y pares de estímulos del tercer test de percepción

Los resultados de la prueba (figura 5), en general, confirman los resultados del test 2: para los *gates* hasta la tónica (incluida), la prueba del χ^2 revela que las respuestas no son significativamente mejores que el nivel de azar, a pesar de que las condiciones experimentales fueran más favorables en este último test. Por otra parte, se confirma (e incluso se mejora) el nivel de acierto en las postónicas.

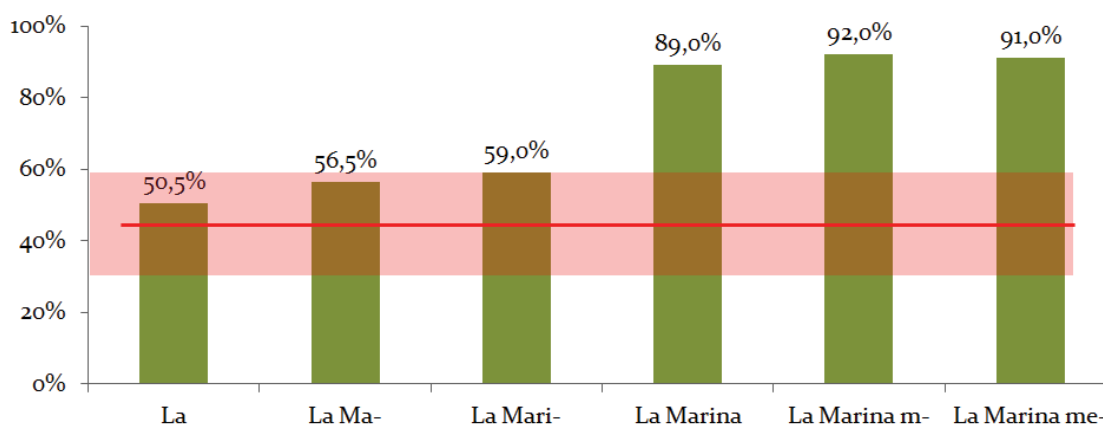


Figura 5. Resultados del segundo tercer de percepción (porcentaje de aciertos)

3.1.4 Discusión de los resultados del primer bloque de test

Los resultados de los primeros tres test, en conjunto, permiten concluir, en primer lugar, que las diferencias entre L^*+H y $L+>H^*$ se perciben. En segundo lugar, cabe destacar que el nivel de aciertos es significativamente más alto que el nivel del azar cuando los jueces escuchan los estímulos hasta las sílabas postónicas. Por lo tanto, el contenido entonativo de las sílabas postónicas parece tener un papel clave a la hora de diferenciar entre los dos acentos en cuestión.

3.2 Segundo bloque de test

El segundo bloque comprende tres test realizados con estímulos en los que se ha manipulado el F0 y que tienen el objetivo de comprobar si las características tonales de la sílaba tónica y las postónicas vehiculan por separado informaciones sobre la modalidad oracional.

3.2.1 Cuarto test

Para valorar si la información entonativa contenida solo en las sílabas postónicas es suficiente para identificar la modalidad oracional, se presentaron estímulos donde se había sustituido por ruido la sílaba tónica y el ataque de la

postónica (figura 6). Había 2 estímulos (*La Ma__a m-*) y cada uno de ellos se presentó dos veces. Los estímulos se alternaban con el mismo número de distractores. Las respuestas obtenidas fueron 200 (50 jueces x 2 estímulos x 2 repeticiones).

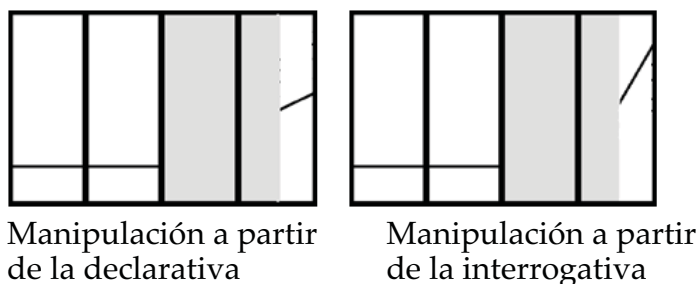


Figura 6. Representación esquemática de los estímulos del cuarto test de percepción

Los resultados revelan que el nivel de acierto (67,3 %) es significativamente más alto que el nivel del azar (figura 7). Por lo tanto, se puede concluir que la información tonal contenida en las sílabas postónicas es suficiente para percibir correctamente la modalidad oracional. No se han observado diferencias significativas entre los estímulos generados a partir de la frase interrogativa y a partir de la declarativa.

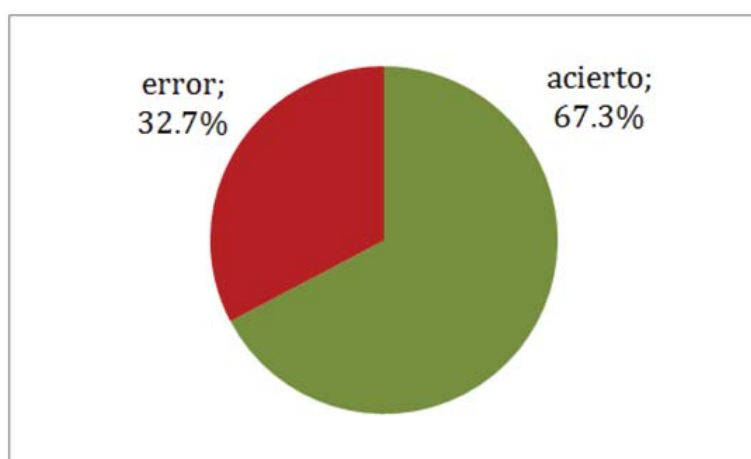


Figura 7. Resultados del cuarto test de percepción

3.2.2 Quinto test

Si nos concentramos en la información tonal contenida en las sílabas postónicas (que en el apartado 3.1 hemos dicho que puede ser suficiente para identificar la modalidad oracional), podemos intentar averiguar si la percepción es categorial y si hay un umbral en el cual se produce el cambio de percepción. Con este fin, se presentaron estímulos donde se había sustituido la sílaba tónica y el ataque de la postónica por ruido blanco y se había manipulado el rango del movimiento en dos direcciones y en 5 pasos de igual amplitud en st (figura 8).

En total había 10 estímulos (*La Ma__a m-*) y cada uno de ellos se presentó dos veces. Los estímulos se alternaban con el mismo número de distractores y las respuestas obtenidas fueron 1 000 (50 jueces x 5 estímulos x 2 modalidades x 2 repeticiones).

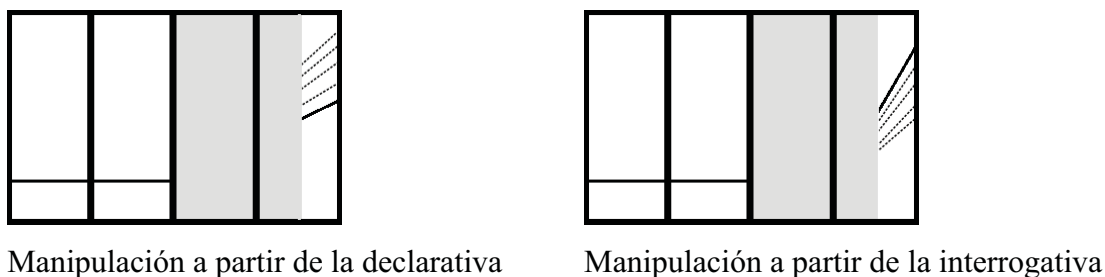


Figura 8. Representación esquemática de los estímulos del quinto test de percepción

Los resultados del test (figura 9) permiten observar que hay un cambio de percepción de modalidad que tiene lugar entre el 2.º y el 3.º paso, es decir alrededor, aproximadamente, de los 7,8 st. También se observa que, cuando el valor del pico está entre 7,3 st y 8,3 st, las respuestas se sitúan en el nivel del azar (es decir, dentro del rectángulo rojo que aparece en la figura 9). No se han observado diferencias significativas entre los estímulos generados a partir de la frase interrogativa o a partir de la declarativa.

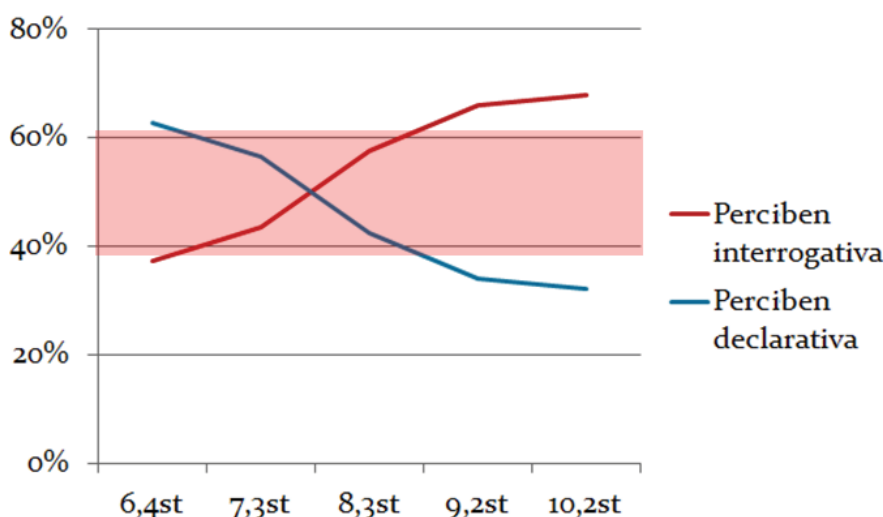


Figura 9. Resultados del cuarto test de percepción

3.2.3 Sexto test

Si nos concentramos en la información tonal contenida en la sílaba tónica (que en principio, de acuerdo con los resultados del test 2, no parecería tener importancia), podemos intentar confirmar si esta se percibe o no, averiguar si la percepción es categorial y descubrir si hay un umbral donde se produce el cambio de percepción. Con este fin, se presentaron estímulos en los que se había manipulado el rango del movimiento tonal en la sílaba tónica en dos direcciones y en 5 pasos calculados en st (figura 10). En total había 10 estímulos (*La Mari-*) y cada uno de ellos se presentó dos veces. Los estímulos se alternaban con el mismo número de distractores y las respuestas obtenidas fueron 1 000 (50 jueces x 5 estímulos x 2 modalidades x 2 repeticiones).

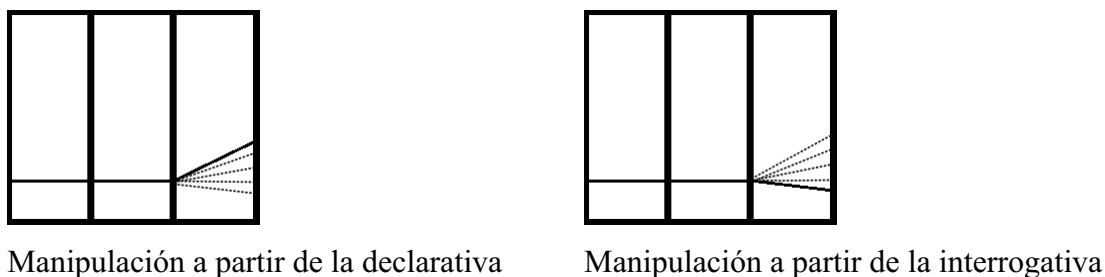


Figura 10. Representación esquemática de los estímulos del sexto test de percepción

Los resultados (figura 11) revelan que, si no hay ninguna subida de F0 en la tónica (es decir, hasta el paso de +0,85 st excluido), la percepción no supera el nivel de azar, es decir que la respuesta cae en el rectángulo rojo de la figura 11. Por lo contrario, si en la tónica hay una subida de F0 $>0,85$ st, la frase se percibe como declarativa. La diferencia respecto a los resultados de los test 2 y 3, donde la información tonal de la tónica no se percibía, se puede explicar a partir de las diferentes condiciones experimentales, más favorables en este test que en los anteriores. Tal como era de esperar, no se han observado diferencias significativas entre los estímulos generados a partir de la frase interrogativa o a partir de la declarativa.

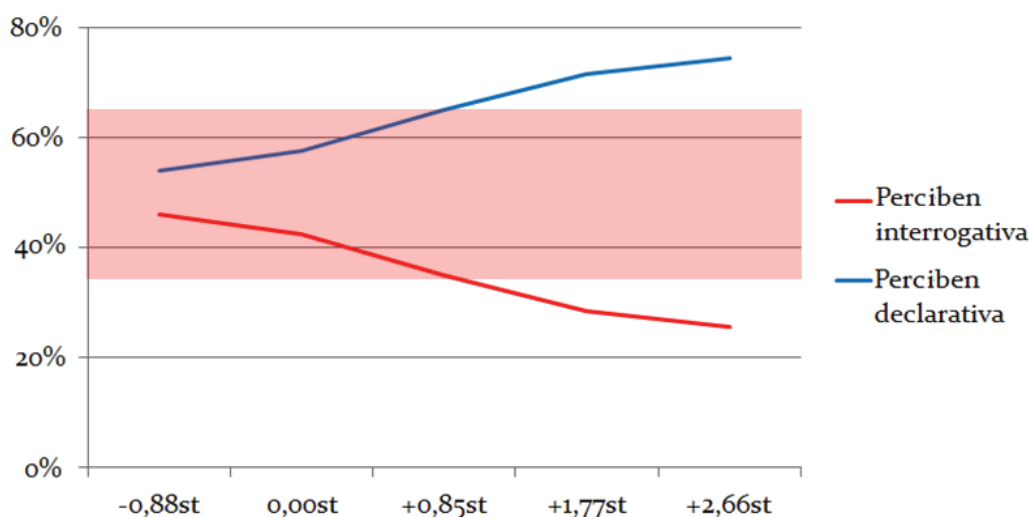


Figura 11. Resultados del sexto test de percepción

3.2.4 Discusión de los resultados del segundo bloque de test

Los resultados de los test 5 y 6 confirman que los movimientos de F0 en las sílabas postónicas por sí solos son suficientes para percibir correctamente la modalidad oracional (el cambio de percepción se produce alrededor de los 7,8 st). En cuanto a los movimientos de F0 en la sílaba tónica, una subida de F0 implica una interpretación como declarativa. Una bajada o un mantenimiento, por el contrario, no son interpretables, es decir, que dan lugar a respuestas al azar.

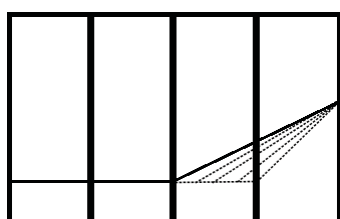
3.3 Tercer bloque de test

Las dos pruebas del tercer bloque utilizan estímulos manipulados y contradictorios, ya que combinan características de las declarativas y de las

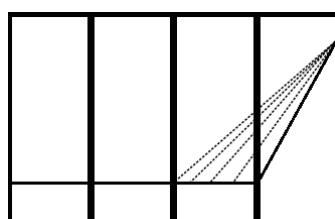
interrogativas con el fin de comprobar si, cuando la sílaba tónica y las postónicas vehiculan informaciones tonales no congruentes, una de las dos prevalece.

3.3.1 Séptimo test

Para comprobar qué consecuencias tiene la presencia de informaciones tonales contradictorias vehiculadas por la altura del pico y la alineación del valle, se manipuló la alineación del valle en 5 pasos equidistantes, numerados de 1 a 5, y en dos direcciones (figura 12). Había 10 estímulos (*La Marina m-*) y cada uno de ellos se presentó dos veces. Los estímulos estaban alternados con un igual número de distractores y las respuestas obtenidas fueron 1 000.



Manipulación a partir de la declarativa



Manipulación a partir de la interrogativa

Figura 12. Representación esquemática de los estímulos del séptimo test de percepción

Para la interpretación de los resultados del test, es oportuno comentar separadamente las respuestas obtenidas a partir de los estímulos declarativos (figura 13, imagen de la izquierda) e interrogativos (figura 13, imagen de la derecha).

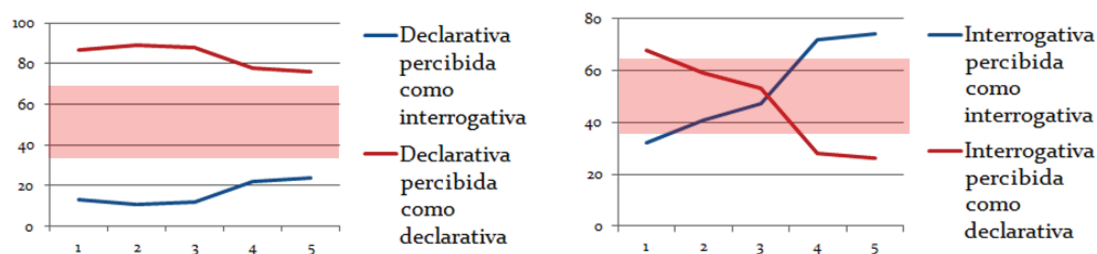
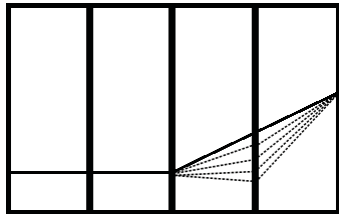


Figura 13. Resultados del séptimo test de percepción

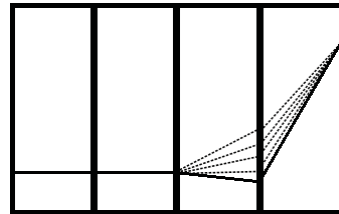
Los datos relativos a los estímulos declarativos revelan que no hay cambio de percepción: las frases siempre se perciben como declarativas. Por lo tanto, independientemente de la alineación del valle, un pico tonal bajo solamente es compatible con la interpretación como declarativa (en este sentido, un tono H sería *marcado*). Si se analizan las respuestas relativas a los estímulos interrogativos, se observa que hay cambio de percepción alrededor del tercer paso, es decir, el centro de la sílaba. En otras palabras, un pico alto es compatible tanto con la interpretación como declarativa como con la interpretación como interrogativa (en este sentido, un tono ¡H sería *no marcado*). En resumidas cuentas, la presencia de un pico bajo prevalece sobre la alineación del valle, que a su vez prevalece sobre la presencia de un pico alto.

3.3.2 Octavo test

Para comprobar qué consecuencias tiene la presencia de informaciones tonales contradictorias vehiculadas por la altura del pico y el movimiento tonal en la sílaba tónica, se manipuló el movimiento tonal en la tónica en 5 pasos calculados en st y en dos direcciones (figura 14). Había 10 estímulos (*La Marina m-*) y cada uno de ellos se presentó dos veces. Los estímulos se alternaban con el mismo número de distractores y las respuestas obtenidas fueron 1 000.



Manipulación a partir de la declarativa



Manipulación a partir de la interrogativa

Figura 14. Representación esquemática de los estímulos del octavo test de percepción

Para la interpretación de los resultados del octavo test, es oportuno comentar separadamente las respuestas obtenidas a partir de los estímulos declarativos (figura 15, imagen de la izquierda) e interrogativos (figura 15, imagen de la derecha).

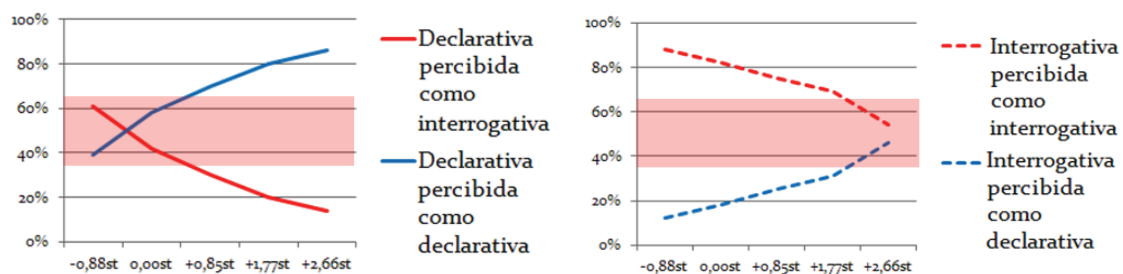


Figura 15. Resultados del octavo test de percepción

Los datos relativos a los estímulos declarativos revelan que no hay un cambio real de percepción, ya que las líneas se cruzan dentro de la franja del azar. Lo que se observa es que si el pico es bajo y la F0 en la tónica no sube (es decir, si el estímulo es congruente), se percibe como interrogativa. Por lo contrario, si el pico es bajo y F0 en la tónica sube (es decir, si el estímulo no es congruente), los jueces responden al azar. Si se analizan las respuestas relativas a los estímulos interrogativos, se observa que no hay ningún cambio de percepción. Se puede notar como, si el pico es alto y la subida en la tónica es reducida o inexistente (es decir, si el estímulo es congruente), el estímulo se percibe como interrogativo. Sin embargo, si el pico es alto y la subida en la tónica es marcada (es decir, si el estímulo no es congruente), las respuestas se dan al azar. En síntesis, si los estímulos son congruentes, se perciben correctamente; si no son congruentes, las respuestas son al azar.

3.3.3 Discusión de los resultados del tercer bloque de test

Las respuestas de los test 7 y 8, en su conjunto, revelan, en primer lugar, que si en un fragmento hay información entonativa contradictoria, la amplitud del pico y del movimiento tonal en la tónica se neutralizan. En segundo lugar, permiten concluir que la presencia de un pico bajo prevalece sobre la alineación valle, que a su vez prevalece sobre la presencia de un pico alto.

4 Conclusiones

Para presentar las conclusiones generales del conjunto de test de percepción, es oportuno volver a las preguntas que se han formulado en la introducción de este trabajo. En cuanto a la primera de ellas, se ha visto que las diferencias acústicas entre los acentos de tipo L^*+H y $L+>H^*$ no solo son acústica y estadísticamente significativas como habían postulado Roseano *et al.* (en prensa), sino que también lo son desde el punto de vista perceptivo. En relación con la segunda y la tercera de las preguntas iniciales, se confirma que todas las diferencias que se han considerado (alineación del valle tonal, rango del movimiento tonal en la tónica, amplitud del movimiento tonal entre el valle y el pico) se perciben. Finalmente, en cuanto a la cuarta pregunta, es decir, si algunos de los parámetros acústicos considerados son perceptivamente más relevantes que otros, los resultados permiten afirmar que el rango del pico parece más importante que la posición del valle.

Los test que se han presentado conllevan unas reflexiones sobre la actual caracterización del sistema de transcripción Cat_ToBI (Prieto *et al.*, 2009), en la cual la diferencia entre los dos tipos de acento en cuestión hace referencia exclusivamente a la alineación de la diana tonal baja. Por una parte, en la próxima revisión de sistema de Cat_ToBI sería oportuno reformular las descripciones de los acentos en cuestión de manera que quede adecuadamente reflejada la importancia del rango de los movimientos tonales. Por otra parte, para que la transcripción entonativa sea más transparente (es decir, más fiel a la realidad acústica) y más congruente con los elementos perceptivamente distintivos (es decir, con la fonología), habría que plantearse si no sería más oportuno transcribir los dos acentos como $L+>H^*$ y $L^*+;H$ en vez de $L+>H^*$ y L^*+H .

5 Bibliografía

- Borràs-Comes, J., Vanrell, M. M., & Prieto, P. (2014). The role of pitch range in establishing intonational contrasts. *Journal of the International Phonetic Association*, 44(1), 1-20.
- Martínez Celdrán, E. y Fernández Planas, A. M. (2010). ¿Son diferentes las estructuras L^*+H y $L+>H^*$ perceptivamente? Presentación en el II Congreso sobre entonación del català i Cat_ToBI, Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, 9 de 7 de 2010.
- Prieto, P., Aguilar, L., Mascaró, I., Torres Tamarit, F. J. & Vanrell, M. M. (2009). *L'etiquetatge prosòdic Cat_ToBI*. Estudios de Fonética Experimental, 18, 287-309.
- Roseano, P., Fernández Planas, A. M.^a, Elvira-García, W., Cerdà Massó, R., & Martínez Celdrán, E. (en prensa). Caracterització acústica dels accents prenuclears de les interrogatives absolutes i les declaratives neutres en català central. *Estudios de Fonética Experimental*, 23.
- Vanrell, M. M. (2011). *The phonological relevance of tonal scaling in the intonational grammar of Catalan*. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

Agradecimientos: Este trabajo se ha realizado con una ayuda del MCI (FFI2012-35998).