

**PATRONES MELÓDICOS DE ÓRDENES Y PETICIONES
A TRAVÉS DE UN ANÁLISIS AUTOMÁTICO
DE LA ENTONACIÓN**

**MELODIC PATTERNS IN ORDERS AND PETITIONS
THROUGH AN AUTOMATIC INTONATION ANALYSIS**

PILAR OPLUSTIL GALLEGOS
Pontificia Universidad Católica de Chile
psoplust@uc.cl

Artículo recibido el día: 16/02/2015
Artículo aceptado definitivamente el día: 17/07/2015
Estudios de Fonética Experimental, ISSN 1575-5533, XXV, 2016, pp. 233-261

RESUMEN

El siguiente trabajo analizó la entonación de órdenes y peticiones del español de Chile a través de un algoritmo completamente automático programado en Matlab, que sólo trabaja con los rasgos fonéticos de la entonación sin analizar su parte fonológica. Los resultados muestran tres rasgos que permiten caracterizar la entonación de órdenes y peticiones: duración, rango en semitonos y una secuencia de movimientos tonales. La duración en peticiones es mayor que en órdenes, el rango en semitonos es mayor en las órdenes que en las peticiones y las órdenes presentan con mayor frecuencia un patrón enunciativo mientras que las peticiones presentan una curva que comienza con un descenso y finaliza con una curva plana. El algoritmo y los resultados pueden ser aprovechados para, por ejemplo, la creación de materiales didácticos para enseñar entonación.

Palabras clave: *fonética acústica y perceptiva, entonación, español de Chile, procesamiento automático.*

ABSTRACT

This paper analysed intonation in orders and petitions in Chilean Spanish through a completely automated algorithm programmed in Matlab, which works with intonation phonetic features without analysing it phonologically. The results show that three features allow to characterize the intonation of orders and petitions: duration, semitones range and a sequence of tonal movements. Duration in petitions is larger than in orders, the range in semitones is larger in orders than in petitions and orders more often present an affirmative pattern. Contrastively, petitions present a curve that begins with a fall and ends with a steady curve. The algorithm and the results can be used to, for example, create didactic material to teach intonation.

Keywords: *acoustic and perceptual phonetics, intonation, Chilean Spanish, automatic processing.*

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo consiste en un análisis automático de tipo fonético acústico-perceptual de la entonación de enunciados correspondientes a órdenes y peticiones del español de Chile. En español se puede tener un enunciado como ‘*Pásame la sal*’, que puede ser percibido por un oyente como una orden o una petición según la entonación que le dé el emisor. Ante este fenómeno es lógico pensar que ambas entonaciones deben tener diferencias perceptuales concretas que permitan al receptor hacer esta distinción. Para estudiar este fenómeno, así como para aportar a la descripción general de la entonación de estos actos de habla, se propone un método de análisis computacional de carácter completamente automático (tanto en su segmentación como análisis melódico) que a través de datos acústicos y perceptuales de la curva melódica busca encontrar aquellas diferencias entre estos dos tipos de entonación. Este modelo de análisis, si bien tiene sus raíces en el modelo IPO (el cual será explicado en detalle en la sección 2.4), no se ciñe a ningún modelo fonológico de la entonación, sino que la analiza solamente en su dimensión fonética. Esto permite probar una metodología diferente a la realizada anteriormente en otros estudios de este tipo (ver sección 2.3.), a través de un algoritmo en el software Matlab (Matlab, 2010) que permitió encontrar resultados significativos que aportan a una descripción de la entonación de estos actos de habla.

En las siguientes secciones se describen los conceptos fundamentales en que se basó el análisis y estudios previos que se han llevado a cabo con objetivos similares (*Marco teórico*, sección 2); el objetivo de este trabajo (*Objetivo*, sección 3); la descripción del algoritmo utilizado y el análisis estadístico (*Metodología*, sección 4); una muestra del análisis que realiza el algoritmo y los resultados significativos encontrados en cuanto a rasgos entonativos (*Resultados*, sección 5); la discusión entre los resultados encontrados con aquellos recopilados en los antecedentes (*Discusión*, sección 6); las posibles proyecciones para el algoritmo y los resultados encontrados (*Proyecciones*, sección 7); y, finalmente, las conclusiones del trabajo (*Conclusión*, sección 8).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Las funciones de la entonación

La entonación es a la vez un fenómeno fonético y fonológico de carácter suprasegmental. Si bien la mayoría de los autores concuerdan en relación a cuáles

son las funciones lingüísticas de la entonación, las categorías que se han propuesto son variadas. Según Gil (2007:364-374) estas serían tres: en primer lugar, la función gramatical indica o contribuye a diferenciar el modo sintáctico de los enunciados (ej: interrogativo vs. Imperativo). En segundo lugar, la función discursiva consta de varios elementos a los que la entonación contribuiría en el discurso: la demarcación de sus partes, otorgar cohesión general, organizar la interacción entre los interlocutores en el diálogo, interpretar la fuerza ilocutiva de los enunciados y la estructura informativa del discurso, entre otros. Por último, la función sociolingüística entrega información social, cultural y geográfica del emisor. El estudio de la entonación de órdenes y peticiones se enmarca dentro de la función discursiva, relacionando características entonacionales con las diferentes fuerzas ilocutivas que puede tomar un enunciado en cuanto acto de habla.

2.2. Entonación, actos de habla y cortesía

Por acto de habla se entiende el concepto desarrollado en la teoría de Austin (en Escandell, 1996) y Searle (1979). Órdenes y peticiones se clasifican en la taxonomía de Searle como actos directivos (Searle, 1979:355). Una orden y una petición pueden tener la misma estructura gramatical o, incluso, el mismo enunciado como '*Préstame plata*' o '*Baja la música*', mientras que la fuerza ilocutiva está dada por la entonación. Sin adentrarse en la teoría de la cortesía (Brown y Levinson, 1987), es importante tener en cuenta que es un factor determinante de la fuerza ilocutiva que el hablante le da al acto de habla. Es decir, la entonación escogida refleja una atenuación o una intensificación para lograr un efecto cortés o descortés, dependiendo de la situación comunicativa (Bravo, 2005).

2.3. Antecedentes

Ya en 1966 Navarro Tomás señaló que las órdenes pueden valerse tanto de un patrón interrogativo como enunciativo al que se le añaden ciertas características particulares como una *amplificación de las inflexiones del tono* (Navarro Tomás, 1966:200). En cuanto a las peticiones, señala que estas presentan un tonema «desiderativo» o descendente, que parte desde un tono medio y posee un descenso final más corto, *se eleva el tono en la primera sílaba acentuada de cada frase, desciende después gradualmente y termina con ligera inflexión circunfleja* (Navarro Tomás, 1966:207).

Estudios más actuales para diferentes variedades del español han aportado describiendo la entonación de estos actos de habla. Para el Español de Argentina,

Álvarez (2005) describió contornos desde la teoría Métrica-Autosegmental (teoría AM), para grupos entonativos del discurso docente. Según sus resultados, los pedidos, órdenes, sugerencias y preguntas absolutas presentan descenso hacia el final de la curva de entonación. En cuanto al acento previo, para órdenes, pedidos y sugerencias se presentan diversas combinaciones (Álvarez, 2005:82). Para el español de México, Orozco (2005) analiza la entonación en las peticiones en relación a la cortesía. Para ello estudia lo que denomina una petición de *estilo neutro* y una de *estilo cortés* (Orozco, 2005:6). El *estilo neutro* posee mayor porcentaje de tonos de juntura bajos, a diferencia del *estilo cortés* en el que suelen ser altos (Orozco, 2005:8). En relación al tono de juntura final es en mayor porcentaje ascendente para todas las peticiones en ambos estilos (Orozco, 2005:13). Por último, en relación al campo tonal, este sería mayor en 2.2 semitonos (st) promedio para el *estilo cortés* (Orozco, 2005:19).

Específicamente para el español de Chile se encuentran los estudios de Roldán (2000) y Fuentes (2012). Roldán (2000) estudió las variaciones en los patrones melódicos ante estrategias de atenuación de la fuerza ilocutiva de los actos de habla. Para las peticiones los resultados señalaron que el rango de entonación oscila entre 9 y 20 st (Roldán, 2000:114). La rama inicial presenta en un 60% de los casos un ascenso (Roldán, 2000:114) y el tonema presenta en un 80% de los casos un descenso y en 20% un movimiento circunflejo (Roldán, 2000:114). En cuanto a las órdenes, estas presentan un rango de entonación entre 11 y 16 st (Roldán, 2000:115). El inicio es descendente en un 60% de los casos y suspensivo en un 40% (Roldán, 2000:115). El tonema es suspensivo o descendente (Roldán, 2000:115). Sin embargo, es importante señalar que el corpus analizado fue de 3 órdenes y 10 peticiones (Roldán, 2000: 109). Fuentes (2012) realizó un análisis prosódico para peticiones y órdenes, a través del ya señalado modelo AM. Para ello utilizó un corpus de pares de enunciados idénticos que, según un contexto dado al hablante, eran entonados como orden o como petición (Fuentes, 2012:27). El análisis hecho consistió tanto en el aspecto prosódico de la duración como en la frecuencia fundamental. En términos de frecuencia fundamental los resultados señalaron lo siguiente: en cuanto al tonema las órdenes poseen un descenso marcado (80%), en cambio, la distribución entre tonema ascendente y descendente para las peticiones fue casi equivalente porcentualmente (Fuentes, 2012:34).

El estudio más reciente encontrado en esta área corresponde a Devis y Bartolí (2014) quienes estudiaron la entonación cortes y descortés del español peninsular con fines didácticos, utilizando el método de *Análisis melódico del habla* de Cantero (2002), realizando análisis tanto acústicos como perceptuales. En sus resultados identifican cinco *modelos melódicos* que permiten atenuar o mitigar

enunciados, siendo el *más rentable*, [...] *la combinación de inflexiones internas más una inflexión final suspensa* (Devis y Bartolí, 2014:249). Por otra parte, el código descortés, se caracteriza por un primer modelo de *inflexiones finales descendentes iguales o superiores al 30% (en ocasiones con varios segmentos y a menudo con pico elevado)* (Devis y Bartolí, 2014:252). Para conocer una descripción más detallada de este y otros estudios al respecto, se recomienda consultar Hidalgo (2013).

Este breve recuento de estudios anteriores que han analizado la entonación de órdenes y peticiones, o de la cortesía y descortesía, muestra la diversidad de descripciones que se han realizado a partir de diferentes modelos de la entonación. Sin embargo, no es posible encontrar una característica o una diferencia específica que permita distinguir entre órdenes y peticiones. Como se puede ver luego de esta revisión de los antecedentes existentes, órdenes y peticiones no se pueden caracterizar solo por el tonema, ya que este puede ser, en ambos casos, tanto ascendente como descendente, o presentar otras configuraciones. De esto se puede deducir que entonces el tonema no es suficiente para que podamos distinguir entre ambos tipos de emisiones, sino que deben haber otras características que en conjunto nos permitan diferenciarlas. Las descripciones del resto de la curva, en el marco de los conceptos pertenecientes a los modelos utilizados (AM, Análisis Melódico del Habla, etc.) tampoco son definitivas sino diversas.

2.4. Modelo IPO

En el presente estudio se propone un análisis de tipo fonético, sin embargo, varios de sus pasos se basan en las primeras fases del modelo IPO (traducido del holandés, Instituto de Investigación de la Percepción) propuesto en 1990 por 't Hart *et al.* El modelo IPO es un modelo de entonación de carácter fonético-experimental cuyo foco se centra en la percepción de la entonación ('t Hart *et al.*, 1990:66). Los trabajos con este modelo se aplicaron en primer lugar al holandés y luego se extendieron a otras lenguas de Europa. Garrido (1991) aplicó este modelo al español peninsular y realiza una introducción en Garrido (2003).

El análisis consta de diferentes pasos: primero, se hace la medición del f_0 o lo que hoy se denomina pitch tracking. El resultado de la medición del f_0 es la curva de f_0 , es decir, una representación de las fluctuaciones de la frecuencia fundamental en el tiempo. Segundo, se realiza una estilización de la curva de f_0 . Este proceso se realiza sobre la base de que el oyente sólo es sensible a aquellas variaciones del f_0 que son intencionales por parte del hablante ('t Hart *et al.*, 1990:69) y que las

microvariaciones son omitidas. Las variaciones relevantes del f_0 de la señal se pueden reducir a una representación de líneas rectas en un plano de f_0 versus tiempo. El resultado de este paso es la curva estilizada. A través de este proceso se obtiene la primera unidad de descripción: los movimientos de pitch. El movimiento de pitch ('t Hart *et al.*, 1990:72) es la unidad mínima de descripción del análisis perceptual. Los movimientos de pitch, continuos en la curva de f_0 que se obtiene en un comienzo, se transforman en unidades discretas de análisis gracias al proceso de estilización. Tercero, se estandarizan los movimientos de pitch de la curva estilizada, atribuyéndoles ciertos rasgos perceptuales: dirección, relación con las sílabas del enunciado, tasa de cambio, y tamaño ('t Hart *et al.*, 1990:72). El resultado de este proceso es la estilización estandarizada. Teniendo los movimientos de pitch estandarizados se puede describir el segundo nivel que corresponde a las configuraciones. Las configuraciones son combinaciones de movimientos de pitch ('t Hart *et al.*, 1990:77). Estas combinaciones poseen restricciones las cuales se pueden representar a través de reglas. De esta manera, se puede generar una gramática que exprese las posibilidades de combinación de los movimientos de pitch para la lengua en cuestión. En este trabajo el análisis se basa principalmente en los pasos mencionados.

El análisis continúa con: construir de un inventario de los movimientos de pitch perceptualmente relevantes para la lengua en cuestión en un conjunto de contornos de pitch; establecer reglas de combinación de las unidades descritas; representar estas reglas en una gramática; agrupar los contornos de pitch en patrones entonacionales a través de pruebas experimentales con sujetos. Para conocer en detalle estos pasos del análisis IPO, ver 't Hart *et al.* (1990:62-80)

El modelo IPO busca describir los patrones entonacionales de la lengua en que los tres niveles de descripción ligan el input acústico hasta transformarlo en un contenido perceptual que nos permita llegar hasta el plano abstracto de la lengua. Los pasos que presenta y el tipo de análisis que realiza hacen que se preste de mejor manera para ser aplicado al análisis computacional, por lo que ya existen propuestas como la de Estruch *et al.* (1996).

3. OBJETIVO

El objetivo de la presente investigación fue encontrar rasgos entonativos que permitan distinguir entre órdenes y peticiones a través de un procesamiento automático de la curva melódica.

4. METODOLOGÍA

En esta sección se propone un modelo de procesamiento y la aplicación de este a un corpus de peticiones y órdenes. Los resultados de este análisis automático serán analizados estadísticamente lo cual permitirá obtener una caracterización para cada acto de habla, y además distinguir características según el sexo de los hablantes.

4.1. Corpus

Para realizar el procesamiento computacional se utilizó el corpus de emisiones recopilado por Fuentes (2012) y descrito con detalle en Fuentes (2012:27-30). El corpus consiste en 425 enunciados, 220 realizados por hablantes mujeres y 205 por hablantes hombres, correspondientes a 20 informantes en total. Los enunciados que debían ser emitidos correspondían a 22 por hablante, siendo 11 peticiones y 11 órdenes. Los enunciados eran los mismos para peticiones y órdenes, sin embargo, se le señalaba al informante un breve contexto que le permitía inferir la fuerza ilocutiva de la emisión, y por lo tanto, adecuar su curva melódica.

4.2. Procesamiento computacional automático

El procesamiento computacional automático que se propone está basado en diversos aspectos del modelo IPO señalados en la sección 2.4. Es importante recalcar que el procesamiento computacional que se describirá prescinde totalmente de los elementos segmentales de la emisión: se hace un análisis de la curva de f_0 en términos perceptuales y acústicos, sin realizar un correlato de esta dimensión con elementos fonológicos (tanto segmentales como suprasegmentales) y sin contar con una segmentación realizada por analistas humanos. La ventaja de realizar este procesamiento sin analizar los segmentos es asegurar un procesamiento completamente automático, de corta duración, y de fácil implementación en aplicaciones computacionales como las que se señalarán en la sección 7 (proyecciones). El procesamiento será realizado a través de un algoritmo programado en Matlab. Este software fue escogido por su gran capacidad de procesamiento (en comparación con, por ejemplo, Praat) la cual permitió procesar una gran cantidad de datos, obtener los resultados en poco tiempo y modificar el algoritmo repetidas veces y volver a obtener los resultados a la brevedad (sin mencionar la importancia de explorar nuevos programas computacionales que permitan realizar estudios de fonética acústica). El diagrama de la figura 1 presenta de forma esquemática las secciones que comprenderá el algoritmo y que se explican a continuación.

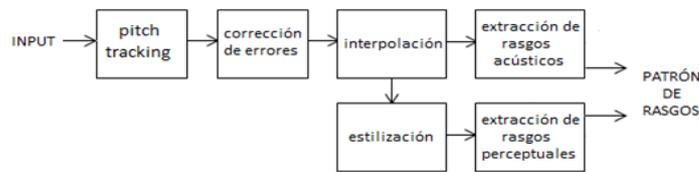


Figura 1. Algoritmo para el procesamiento computacional.

4.2.1. Detección de pitch y corrección de errores

El primer procedimiento consiste en detectar la curva de f_0 de la emisión. Para ello se utilizó el algoritmo «praat_pd.m» de Bartsch (Código en Matlab 2010) basado en el algoritmo de pitch tracking del programa Praat (Boersma y Weenink, 2013), el cual utiliza el método de autocorrelación normalizada (Boersma, 1993). En Matlab, se obtendrá un vector que posee los valores de f_0 de la emisión. Luego, se eliminarán posibles errores en la detección del pitch que se suelen producir, por ejemplo, por la presencia de fricativas o ruidos ambientales. Para detectar los errores se calcula la media de f_0 de la señal y luego se buscan valores dentro del vector que sobrepasen el doble de esa media, es decir, datos que se escapan a la regularidad de la curva. Si esto sucede el valor en el vector pasa a cero.

4.2.2. Interpolación y estilización

Una vez que se obtenga la curva de f_0 y se hayan eliminado posibles errores se realizará una interpolación no lineal. Este proceso obtendrá una estimación de la curva de f_0 completa, sin los valores en cero que entregan los segmentos sordos de la señal y los valores corregidos en el paso anterior. La interpolación se realizará a través del algoritmo «inpaint_nans.m» (D'Errico, 2004). Una vez que se tiene la curva de pitch completa, sin interrupciones, se realiza el proceso de estilización. Para ello se segmentará la curva de pitch en un número definido de ventanas. A través de la observación del corpus se llegó al número de cinco segmentos de igual duración (independiente de la duración total de la curva, la cual puede variar de emisión en emisión), la cual si se le representaba con seis o más partes quedaba sobre representada (es decir, los valores comenzaban a repetirse). Con cuatro o menos movimientos se perdía información sobre la forma de la curva (para esto se tomó como parámetro la emisión más corta y más larga de todo el corpus). Para cada ventana se selecciona el primer y el último valor de pitch y se realiza una nueva interpolación. Como resultado se obtendrá una representación estilizada de la curva de f_0 original.

4.2.3. Extracción de rasgos y obtención del patrón

La extracción de rasgos se llevará a cabo en dos etapas: primero, a partir de la curva interpolada, y luego, a partir de la curva estilizada. Los rasgos que se obtienen de la curva interpolada se denominarán rasgos acústicos (tabla 1) ya que consistirán en valores absolutos con respecto de la curva de frecuencia fundamental de la emisión. Los rasgos que se obtienen de la curva estilizada, se denominan rasgos perceptuales (tabla 2) ya que corresponden a valores relativos que buscan reflejar la percepción de la curva de entonación por parte de los hablantes, y tienen como fuente la curva estilizada que corresponde al resultado de un proceso basado en fundamentos perceptuales (mencionados en el modelo IPO, sección 2.4.).

| Rasgos acústicos | Descripción |
|-------------------------------|--|
| Desviación estándar del f_0 | |
| Promedio de f_0 en Hz | |
| Duración total en segundos | |
| Valor máximo y mínimo en Hz | A través de estos se calculará el rango en semitonos de la curva estilizada. |

Tabla 1. Rasgos acústicos a extraer de la curva melódica.

| Rasgos perceptuales | Descripción |
|----------------------------------|---|
| Sucesión de movimientos tonales | Este rasgo corresponde a una sucesión de cinco movimientos tonales, cada uno representado por un número: 1 para los movimientos sostenidos o planos, 2 para los movimientos ascendentes, y 3 para los movimientos descendentes. Para determinar la dirección del movimiento se utiliza como referencia el valor de 2 semitonos. |
| Rango en st de la curva de pitch | Para calcular este valor se toman los rasgos acústicos de mínimo y máximo en Hz y se calcula la distancia en st. |

Tabla 2. Rasgos perceptuales a extraer de la curva estilizada.

Algunos de estos rasgos ya se han utilizado en otras propuestas de análisis computacionales de la entonación, como Estruch *et al.* (1996), donde se analizan patrones locales que se identifican como movimientos descendentes, ascendentes y planos (Estruch *et al.*, 1996:10). Castro *et al.* (2010) divide a su vez las mediciones entonacionales que realiza en acústicas y perceptuales: entre las primeras se utiliza el promedio del f_0 en Hz y la desviación estándar. Una vez que se haya caracterizado cada emisión a través de estos rasgos tenemos como resultado un patrón de rasgos, es decir, una cierta combinatoria de valores que se espera sea representativa para cada categoría.

4.3. Análisis estadístico de los resultados

Los resultados de cada rasgo fueron sometidos a un análisis estadístico que nos permitirá determinar si son valores significativos o no. Los datos resultantes serán agrupados en cuatro conjuntos: hombre-órdenes (HO), hombre-peticiones (HP), mujer-órdenes (MO) y mujer-peticiones (MP). El análisis se realizará en su mayor parte en SPSS (IBM, Versión 20) y un resto en Excel (Microsoft, 2010).

Para cada rasgo en función de cada conjunto, exceptuando la sucesión de movimientos tonales, se realizará un histograma de frecuencias con curva normal. Este gráfico de barras para una variable continua entrega la media del conjunto, el número de casos (N) y la desviación típica. Este análisis nos permite obtener un rango en el que se dio la mayor ocurrencia de los resultados. Para obtener este rango se toma la media y se suma y se resta una desviación típica. Finalmente, para conocer cuántos casos realmente pertenecen al rango obtenido se realiza una tabla de frecuencias que nos indica el porcentaje de casos. Para el rasgo de la secuencia de movimientos tonales se calculará una tabla de frecuencias que nos señalará la ocurrencia de cada sucesión de movimientos para cada conjunto, lo que permitirá conocer aquellas combinatorias que más se repiten. Además, se calculará el porcentaje de movimientos para cada posición de la curva melódica. El resultado esperado de este análisis es la obtención de un conjunto de rasgos que sean representativos de cada acto de habla en este corpus.

5. RESULTADOS

El corpus final consistió en 373 emisiones, luego de eliminar algunos datos problemáticos debido al formato en que se encontraban (los audios en formato

mp3 fueron descartados para evitar que la compresión afectara la calidad de los datos). En consecuencia, las peticiones en total corresponden a 181 (96 de hombres y 85 de mujeres), y las órdenes 192 (97 de hombres y 95 de mujeres). El algoritmo procesa alrededor de 100 emisiones en un minuto. Los rasgos extraídos son almacenados y tabulados en un archivo de texto, lo que permite su posterior traspaso a los programas Excel o SPSS.

El algoritmo entrega un apoyo visual de las tres partes principales del proceso, como muestran los gráficos de las figuras 2 y 3. El eje vertical indica frecuencia y el eje horizontal representa los frames.

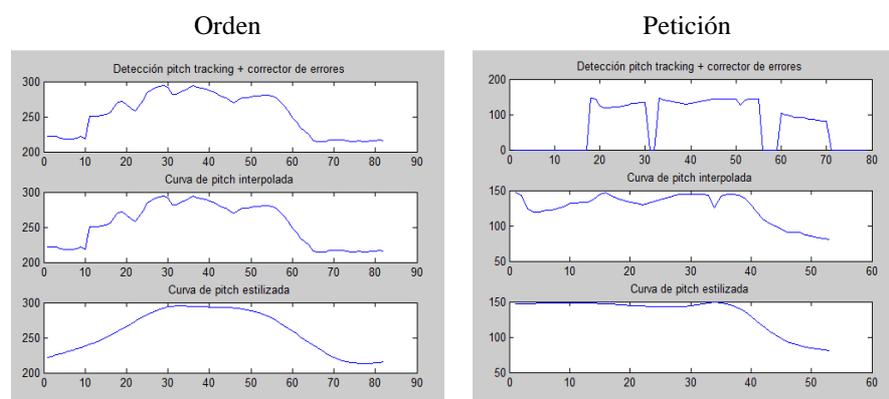


Figura 2. Curva de f_0 , curva de pitch interpolada y curva estilizada de una orden.

Figura 3. Curva de f_0 , curva de pitch interpolada y curva estilizada de una petición.

Cada figura posee tres gráficos. El primero corresponde a la curva resultante del proceso de pitch tracking en conjunto con la corrección de errores. Como se puede ver hay espacios de valor cero entremedio de la curva de la figura 3. Estos corresponden a segmentos sordos de la emisión, los cuales no poseen valores de f_0 . El segundo gráfico corresponde a la curva resultante del proceso de interpolación: los segmentos sordos han sido interpolados para completar la trayectoria de la curva. Además, la curva se ha acotado, dejando fuera las pausas o silencios del comienzo y del final de la emisión. Finalmente, el tercer gráfico representa la curva resultante del proceso de estilización. Como se puede ver, la curva anterior

es «suavizada» y los detalles son interpolados de manera que obtenemos una forma más simple que la que se tenía anteriormente.

5.1. Caracterización por rasgos: resultados estadísticos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para cada rasgo, agrupando los datos en los cuatro conjuntos señalados. Los rasgos de desviación estándar y promedio de frecuencia no presentaron resultados significativos.

5.1.1. Rasgos acústicos. Duración en segundos

La figura 4 permite visualizar el rango en que se concentraron los valores de duración en segundos. Para cada grupo se señala el porcentaje que estuvo dentro de este rango. La tabla 3 señala los valores exactos del rango para cada grupo y el promedio.

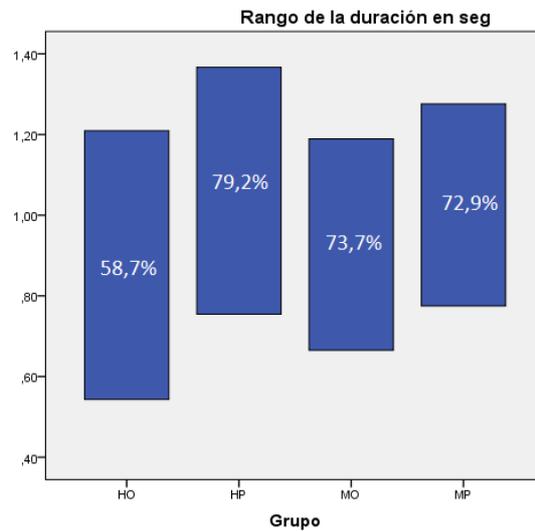


Figura 4. Rangos de concentración de los valores de duración para cada grupo. Se señala el porcentaje de casos que cae dentro de este rango.

| Grupo | Máximo | Mínimo | Promedio duración |
|-------|--------|--------|-------------------|
| HO | 1,21 | 0,54 | 0,8762 |
| HP | 1,37 | 0,75 | 1,0606 |
| MO | 1,19 | 0,67 | 0,9274 |
| MP | 1,28 | 0,78 | 1,0254 |

Tabla 3. *Valores máximos, mínimos y promedios para el rango de concentración de los valores de duración.*

Como muestra el gráfico, tanto en el caso de hombres como en de las mujeres, las peticiones tienen un rango de duración con un máximo más alto, hasta 1,37 seg. en el caso de los hombres. En cambio, las órdenes suelen ser más cortas, hasta 0,54 seg. Además, las peticiones de los hombres tienen un máximo de duración mayor que las de las mujeres y las órdenes de los hombres tienen un mínimo más bajo que el de las órdenes de las mujeres. Es decir, sus peticiones llegan a durar más mientras que sus órdenes llegan a durar mucho menos: el rasgo se llega a utilizar con mayor contraste. Los promedios señalan la misma tendencia: en los hombres, la diferencia entre órdenes y peticiones es de 184 ms., mientras que en el caso de las mujeres es de solo 98 ms. Es importante recalcar que los enunciados del corpus eran iguales en órdenes y peticiones por lo tanto las diferencias promedio de duración sí se pueden atribuir al efecto del cambio de la fuerza ilocutiva.

5.1.2. Rasgos perceptuales

5.1.2.1. Sucesión de movimientos tonales

La tabla 4 muestra las secuencias de movimientos tonales con mayor frecuencia para cada grupo, y el porcentaje que estas representan sobre el total de secuencias.

Es importante destacar las secuencias totales obtenidas: el mayor número lo obtuvo las peticiones de las mujeres, donde hubo 52 combinaciones diferentes. Es también para este caso que se obtienen menos secuencias repetidas con alta frecuencia: solo un 18,8%. En cambio, para las órdenes de los hombres hay un 52,5% de secuencias con frecuencia de repetición alta. Es decir, las mujeres, tanto en las órdenes como en las peticiones utilizan un mayor número de combinaciones diversas lo que dificulta encontrar una secuencia que se repita varias veces.

| Grupo | Secuencias más frecuentes | Frecuencia de la secuencia | Secuencias totales obtenidas | Porcentaje de las secuencias más frecuentes |
|-------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|---|
| HO | 11111 | 13 | 38 | 52,5% |
| | 21113 | 12 | | |
| | 21133 | 10 | | |
| | 11133 | 8 | | |
| HP | 31111 | 7 | 50 | 39,5% |
| | 13111 | 6 | | |
| | 11133 | 5 | | |
| MO | 21133 | 11 | 51 | 34,7% |
| | 11133 | 7 | | |
| | 21113 | 6 | | |
| | 11113 | 5 | | |
| MP | 11112 | 6 | 52 | 18,8 % |
| | 13111 | 5 | | |
| | 33111 | 5 | | |

Tabla 4. *Muestra de izquierda a derecha: las combinaciones de movimientos tonales (ver tabla 2) más frecuentes para grupo (con un mínimo de 5 de frecuencia); la frecuencia obtenida para cada combinación; el número total de combinaciones obtenidas para cada grupo; y el porcentaje que representan en conjunto las secuencias más frecuentes sobre el total de secuencias.*

¿Cómo comprobar que las secuencias obtenidas son significativas y que la combinatoria que se dio no fue al azar? La secuencia de 5 números con 3 opciones conmutables posibles genera un total de 243 secuencias posibles. Si los resultados para cada grupo hubiesen sido aleatorios, entonces, se hubiesen generado tantas secuencias como audios por grupo. En la tabla 5 se comparan las secuencias observadas (u obtenidas) con las secuencias esperadas si el comportamiento de los movimientos tonales fuese aleatorio.

| | HO | HP | MO | MP |
|-----------------------|----|----|----|----|
| Secuencias observadas | 38 | 50 | 51 | 52 |
| Secuencias esperadas | 97 | 96 | 95 | 85 |

Tabla 5. Datos de secuencias observadas y esperadas a comparar a través de la prueba chi cuadrado para confirmar las diferencias significativas entre los datos obtenidos y la aleatoriedad.

Para comprobar que el número de secuencias obtenidas fue significativo se aplicó la prueba estadística chi cuadrado (χ^2). La prueba consiste en comparar las diferencias entre frecuencias esperadas y observadas. Se calculó el estadístico χ^2 y se comparó con el χ^2 teórico respectivo (considerando 3 grados de libertad y un 95% de confianza), correspondiente a 7,81. Por lo tanto, si el χ^2 obtenido supera esta cifra se considera que las secuencias no fueron aleatorias. Los resultados se muestran en la tabla 6.

| | HO | HP | MO | MP | Σ |
|------------|-------|-------|-------|-------|----------|
| χ^2 o | 35,89 | 22,04 | 20,38 | 12,81 | 91,12 |

Tabla 6. Chi cuadrado observado para cada categoría y en total para la sumatoria de estas.

Por lo tanto, cada grupo obtuvo un número de secuencias distintas estadísticamente diferente a lo esperado, es decir, significativo. Además se puede ver que ese valor desciende en el caso de las mujeres, lo que nos permitiría afirmar una mayor variabilidad en los patrones de sus movimientos tonales.

En la muestra hay secuencias con bastantes repeticiones. Para el grupo de los órdenes de los hombres hay tres secuencias que se repiten al menos diez veces, representadas en las figuras 5, 6 y 7 (eje vertical, Hz; eje horizontal, frames).

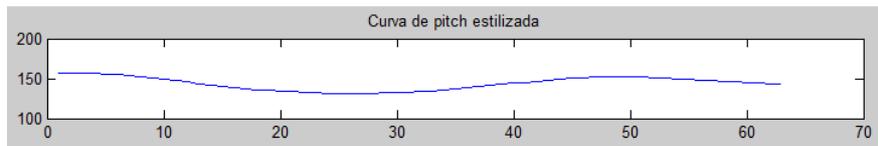


Figura 5. Curva plana (11111).

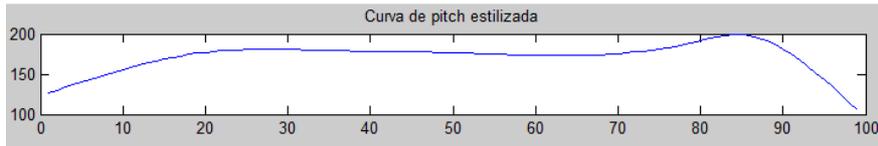


Figura 6. Curva trapecio (21113).

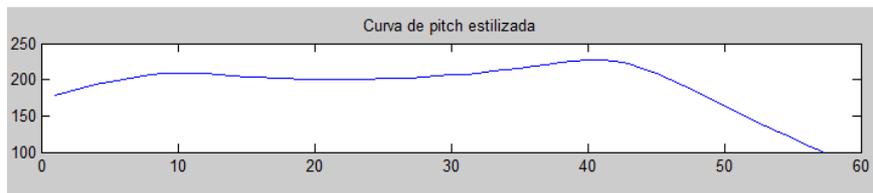


Figura 7. Curva trapecio con descenso más amplio (21133).

Como se puede ver las últimas dos configuraciones son muy similares, por lo que las podríamos reducir a dos secuencias mayoritarias para las órdenes de los hombres: la curva plana y la curva «trapecio», es decir, ascenso-sostenido-descenso (que en conjunto, sumarían una frecuencia de 22). Si comparamos estas órdenes con las de las mujeres, vemos que la forma de trapecio se repite también con alta frecuencia, tanto con descenso largo como corto. Pero en las órdenes de las mujeres hay una secuencia en segundo lugar que con alta frecuencia representada en la figura 8.

La figura 8 muestra una curva con la primera mitad plana y luego un descenso. Este descenso puede ser más largo (11133) o más corto (11113). Hay que destacar que la curva plana no aparece con tan alta frecuencia en las mujeres como en los hombres.

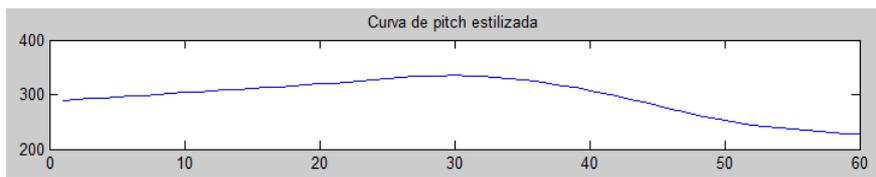


Figura 8. Curva plana más descenso (11133).

Las peticiones, tanto en el caso de hombres como de mujeres mostraron combinaciones más diversas. Para el caso de los hombres, la curva con descenso más una segunda parte plana es la que presenta más frecuencia (figura 9). A esta le sigue una similar pero con un descenso retrasado hacia la segunda sección (figura 10).

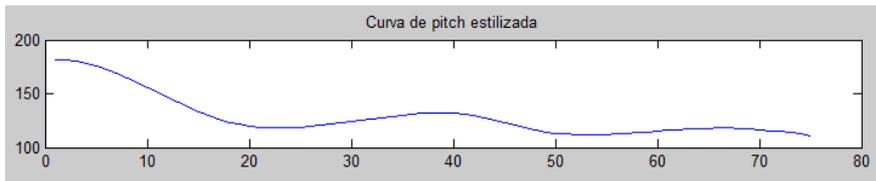


Figura 9. Curva con descenso y segunda parte sostenida (31111).

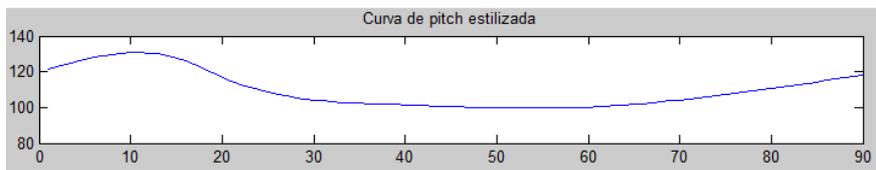


Figura 10. Curva con descenso retrasado y segunda parte sostenida (13111).

Básicamente aquí hay un énfasis mayor en la primera parte del enunciado que en el segundo caso, en que se retrasa el descenso. Es un énfasis que dura más. Por lo tanto, ambas secuencias podrían reunirse en un solo grupo, en que hay un énfasis del tono al comienzo del enunciado que luego desciende para continuar con una curva plana. Finalmente, las peticiones de las mujeres también utilizan esta secuencia con énfasis en el comienzo (13111) que posee una variante que no tiene tanta frecuencia en los hombres, pero que entrega aún más énfasis al comienzo del

enunciado, pero que puede ser agrupada con las anteriores. Además, las peticiones de las mujeres presentan una secuencia que termina con ascenso final que no se había presentado con alta frecuencia anteriormente (figura 11).

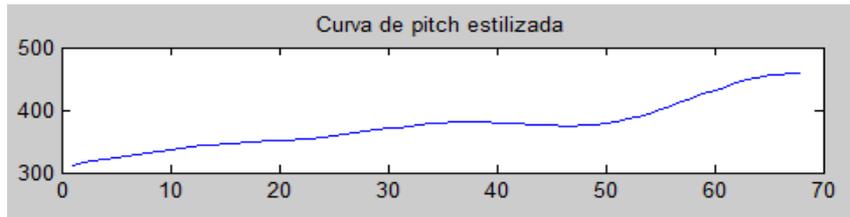


Figura 11. *Curva plana con ascenso final (11112)*

Además de estudiar los movimientos tonales en su combinatoria se obtuvo la distribución de cada movimiento tonal (ascendente, descendente o sostenido) para cada una de las cinco posiciones. Los resultados más interesantes se relacionan con los segmentos del comienzo (figura 12) y del final (figura 13).

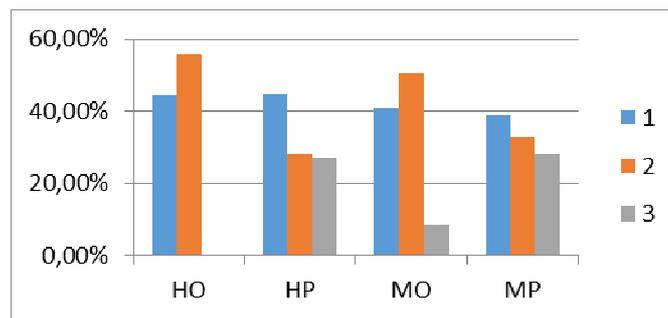


Figura 12. *Movimiento tonal 1, comienzo del enunciado.*
(1= sostenido; 2= ascendente; 3= descendente.)

Como muestra la figura 12, no se presentó en ninguno de los casos una orden del grupo de los hombres que comenzara con un descenso. Para el caso de las órdenes de las mujeres, si bien el porcentaje no fue cero, sí fue muy bajo, sólo un 8,42%. Comenzar una orden con un descenso, parece, por lo tanto, poco probable. En vez,

se utilizó más el ascenso, con un porcentaje levemente menor al movimiento plano. En cambio, las peticiones muestran una mayor distribución entre los tipos de movimiento tonal, sobretodo en el caso de las mujeres.

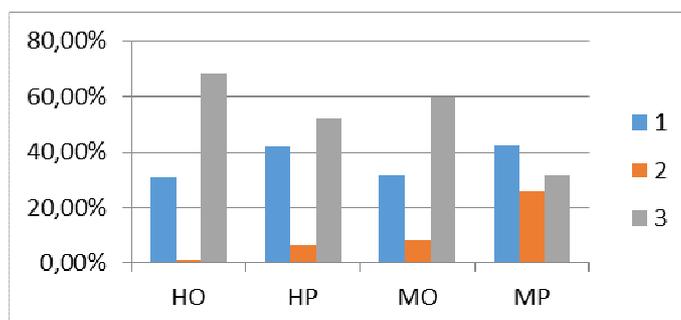


Figura 13. *Movimiento tonal 5, final del enunciado.*
(1= sostenido; 2= ascendente; 3= descendente).

La figura 13 muestra como el movimiento menos utilizado para finalizar el enunciado fue el ascenso, excepto en las peticiones de las mujeres (con un 25,88%), que muestran una distribución más o menos homogénea. En cambio, para los otros tres casos predomina el descenso, aún más en el caso de las órdenes, donde los hombres lo usaron en un 68,04% de los casos y las mujeres en un 60%. Es importante volver a resaltar que este movimiento tonal no es comparable con el tonema ya que no está ubicado en relación con la última sílaba tónica de la emisión.

5.1.2.2. Rango en semitonos

La figura 14 permite visualizar el rango en que se concentraron los valores del rango en semitonos. Para cada grupo se señala el porcentaje que estuvo dentro de este rango. La tabla 7 señala los valores exactos del rango para cada grupo y el promedio.

En ambos casos las órdenes pueden alcanzar un rango mayor en semitonos, en comparación con las peticiones. Esto sugiere que las peticiones tienden a ser más planas. Sin embargo, claramente, ambos tipos de emisiones para el caso de las mujeres pueden alcanzar un rango más amplio, por lo que las emisiones de los

hombres, sobre todo las peticiones, suelen ser más planas. En promedio, la diferencia entre órdenes y peticiones para ambos grupos es de poco más de 1 st. Los mínimos muestran que realizar tanto una orden como una petición con un rango de menos de 6 st parece poco probable.

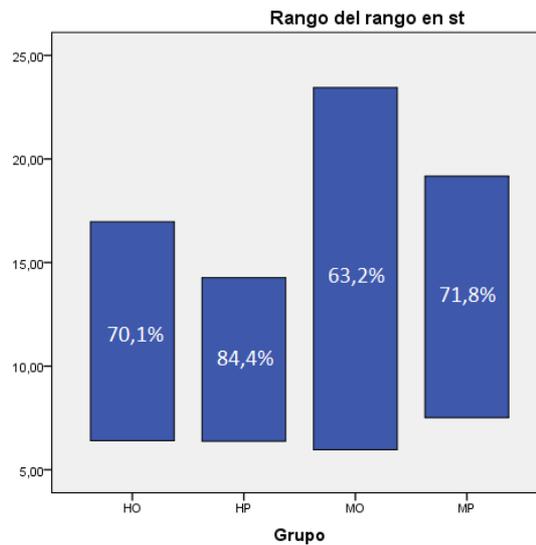


Figura 14. Rangos de concentración para cada grupo de los valores de rango en st. Se señala el porcentaje de casos que cae dentro de este rango.

| Grupo | Máx. Rango en st | Mín. Rango en st | Promedio. Rango en st |
|-------|------------------|------------------|-----------------------|
| HO | 16,97 | 6,40 | 11,6858 |
| HP | 14,27 | 6,37 | 10,3236 |
| MO | 23,45 | 5,97 | 14,7055 |
| MP | 19,17 | 7,51 | 13,3429 |

Tabla 7. Valores máximos, mínimos y promedios para el rango de concentración de los valores de rango en st.

6. DISCUSIÓN

Si bien hubiese sido conveniente realizar una comparación directa con los resultados señalados en los antecedentes (sección 2.3) para órdenes y peticiones, no será posible en todos los casos debido a las diferencias teóricas al momento de obtener los datos. En este análisis no se trabajó con el concepto del tonema. Sin embargo, de todas maneras se compararán las caracterizaciones del tonema con los valores del último movimiento tonal del procesamiento de la curva melódica¹.

En los resultados para este corpus, para el caso de las órdenes, los hombres obtuvieron en mayor porcentaje un segmento final descendente (seguido por un plano) al igual que las mujeres. El segmento final ascendente tuvo un muy bajo porcentaje. Navarro Tomás (1966) señala que el tonema de la orden puede ser tanto enunciativo como interrogativo, pero no menciona un final plano o en suspenso. Álvarez (2005) señala para ambos actos un tonema descendente. Roldán (2000) señala para las órdenes un tonema descendente o suspensivo. Devis y Bartolí (2014) señalan que el código descortés (en el cual podríamos incluir las órdenes) finaliza de manera descendente. En este caso, se confirma la alta frecuencia de un final descendente (enunciativo), seguido por un final plano, al cual sólo Roldán (2000) ha hecho referencia, lo cual podría entenderse como una coincidencia importante ya que ambos trabajos se basan en un corpus del español de Chile.

En cuanto a las peticiones, los resultados de este trabajo señalan una mayor frecuencia de final descendente en el caso de los hombres, seguido muy de cerca por un final suspensivo. En el caso de las mujeres, la distribución es más bien homogénea, con una pequeña diferencia que da mayor porcentaje al final sostenido, y presentando, como ningún otro caso, un porcentaje positivo de final ascendente. Navarro Tomás (1966) les da un tonema descendente o circunflejo. Orozco (2005) le da a las peticiones un tonema ascendente y para Roldán (2000) las peticiones presentan en mayor porcentaje descenso. Devis y Bartolí (2014) señalaban que el código cortés más rentable termina con una inflexión final suspensa. Comparando los resultados, se confirma la importancia de un final descendente en las peticiones en conjunto con un suspenso. Sin embargo, se

¹ Para demostrar que al parecer no habría una gran diferencia entre el último movimiento final y el tonema, usando el mismo corpus, Fuentes (2012) encontró para las órdenes un 80% de tonema descendente. En este trabajo, las órdenes tuvieron en el caso de los hombres, un 70% de descenso, y en el de las mujeres, un 60%; en el caso de las peticiones, Fuentes (2012) señala una distribución semejante entre tonema ascendente y descendente. En este trabajo, también sucedió de la misma manera (figura 13).

añade que al menos en el caso de las mujeres, también se aprovecha un final ascendente.

Los resultados de este trabajo, con respecto al movimiento final, solo complejizan más el panorama. La mayor diferencia encontrada consiste en que las órdenes raramente finalizan con un ascenso. Por otro lado, las mujeres exhiben el comportamiento más variado, con movimientos finales de los tres tipos para las peticiones. Sin embargo, lo que realmente ayuda a aclarar es que no es posible caracterizar a estos actos de habla a través de un solo tipo de tonema. Es decir, sus diferencias o características propias van más allá del tonema, y aquello que los hace interpretables como tal para el hablante, probablemente, no reside en el tonema o en el movimiento final.

Por otra parte, con respecto a otro rasgo discutido en la sección 2.3, el rango en semitonos, los resultados son bastante consistentes con los de Roldán (2000). Es interesante observar que la diferencia de st entre cada acto de habla es mínima: 1 st por sexo. Es decir, si nos guiamos por la percepción de cambios de frecuencia en semitonos de los hablantes, tomando en cuenta el promedio, este cambio no sería significativo. Por lo tanto, hasta el momento, ni el tonema o movimiento final, ni el rango en semitonos distingue a estos dos actos de habla (tal vez sí los caracteriza individualmente, pero no permitiría diferenciarlos).

Por último, ninguno de los estudios aludidos en la sección 2.3 analiza los movimientos de la curva melódica como se ha hecho en este estudio. Y con respecto a estos resultados hay notorias diferencias entre la combinación de movimientos melódicos que prima en un acto de habla o en otro. Algunos autores hacen referencia a la conformación del pretonema. Navarro Tomás señala que las órdenes poseen mayores inflexiones de tono (Navarro Tomás, 1966:200). Para las peticiones señala que *se eleva el tono en la primera sílaba acentuada de cada frase, desciende después gradualmente y termina con ligera inflexión circunfleja* (Navarro Tomás, 1966:207), además señala que pueden tener un patrón tanto enunciativo como interrogativo. En los resultados para este corpus, las peticiones sí poseen una elevación del tono al comienzo que va descendiendo hasta ser plana, y en las órdenes predomina (levemente) un patrón enunciativo.

De todas maneras, no hay una combinación o patrón exclusivo para cada uno de estos actos de habla. Es más, hay una gran dependencia del sexo del hablante. Si consideramos ambos aspectos y los comparamos según acto de habla, la combinación de movimientos tonales sí muestra una gran diferencia entre estos actos de habla: en las órdenes predomina un patrón enunciativo (o con forma de

trapecio), seguido por una curva plana (en los hombres), y una curva plana con descenso final (en las mujeres). En el caso de las peticiones, predomina el descenso con continuación plana, seguido por una curva plana con descenso (en los hombres) y una curva plana con ascenso (en las mujeres). Por lo tanto, no hay un solo patrón para cada acto, pero los predominantes difieren bastante entre sí y la elección del patrón secundario por sobre otro parece estar en relación con el sexo del hablante. Esta es una hipótesis que habría que demostrar con más análisis y con pruebas de percepción. Preliminarmente, se podría postular que no es un solo rasgo el que permite al hablante distinguir entre ambos actos de habla al tener dos enunciados iguales, sino que los valores de los tres rasgos señalados interactúan para generar esa percepción en el hablante.

7. PROYECCIONES

La mayoría de los resultados obtenidos necesitan de una mayor profundización. Por una parte, el algoritmo en sí mismo puede ser visto como un resultado de esta investigación. Puede ser ampliado para hacer un procesamiento aún más detallado del patrón de la curva melódica, por ejemplo, analizando específicamente el ángulo de descenso o ascenso del movimiento tonal o la diferencia en semitonos para diferenciar entre descenso o ascensos leves o pronunciados. Además es necesario resolver algunos problemas en la detección del pitch que el corrector de errores pasa por alto. Sería interesante seguir aplicando este tipo de procesamiento de la curva melódica para analizar la entonación del habla. Si bien no posee como base ninguna línea teórica fonológica (aparte de algunos presupuestos en el modelo IPO), los datos resultantes fueron interesantes y significativos para este corpus. Por otro lado, es curioso el hecho de que estas emisiones queden bien representadas a través de cinco segmentos: ¿qué explicación podemos darle a esto?, ¿habrá una relación con el promedio de número de sílabas o de acentos, etc.?

Por último, es probable que al aplicar este algoritmo a otros actos de habla, tal vez sea necesario extraer otros rasgos que permitan caracterizar aquellos actos específicos. Para el caso de la selección de rasgos para estos actos de habla se tomó en cuenta la literatura al respecto, un procesamiento previo con un algoritmo de clasificación por rasgos, y finalmente, el estudio estadístico. Es decir, no se puede garantizar que estos rasgos sean suficientes para caracterizar cualquier acto de habla, o para encontrar diferencias entre dos actos de habla. Por otra parte, están los resultados obtenidos a partir del algoritmo y el análisis estadístico. Hay que continuar con el análisis para comprobar que los patrones más frecuentes son realmente característicos para estos actos de habla, a oídos de los hablantes. Esto

se puede realizar, como se señaló anteriormente, a través de pruebas de percepción y a través del análisis de más enunciados. También es necesario comprobar con más muestras que estos tres rasgos encontrados como significativos realmente lo son. Otros resultados interesantes son, en primer lugar, el hecho de que las órdenes de los hombres nunca comiencen con un descenso en este corpus, ¿será por oposición a la petición u a otro acto de habla? En segundo lugar, que las órdenes raramente finalizan con ascenso, ¿será para no confundirlas con una interrogación? En tercer lugar, en cambio, las peticiones de las mujeres pueden poseer un final con ascenso, ¿se tratará en algunas ocasiones de realizar la petición como una pregunta, como recurso de cortesía?

Las diferencias que resultan a la hora de comparar los sexos de los hablantes pueden constituir materia de un análisis sociolingüístico: si asumimos que estos resultados son legítimamente generalizables, ¿por qué las mujeres eligen ciertos patrones y los hombres otros?; ¿por qué las mujeres cuentan con muchos más patrones o combinaciones posibles que los hombres?, ¿qué efectos tiene en la comunicación y qué efectos corteses tiene? y, considerando la pluralidad de patrones, ¿cómo afecta el contexto a la elección de uno por sobre otro?; ¿tienen los hombres patrones más estables para expresar estos actos de habla?; ¿los hombres aprovechan con mayor contraste el rasgo de duración? Son algunas de las preguntas que surgen al comparar las emisiones de hombres y mujeres en este corpus.

Finalmente, tanto el algoritmo como los valores para los rasgos significativos obtenidos están siendo utilizados para crear una herramienta didáctica computacional para practicar la entonación del español de Chile en el contexto del español como lengua extranjera. Se está realizando una aplicación en Praat que, a partir del algoritmo presentado en este trabajo, analiza las grabaciones del hablante que corresponden a órdenes y peticiones en cuanto a los tres rasgos significativos, obtiene los resultados y los compara con los valores obtenidos en este trabajo para dar un puntaje de alcance con respecto a los promedios esperados. El hablante recibe distintas retroalimentaciones que pueden permitirle modificar su entonación hasta lograr llegar a los promedios obtenidos.

8. CONCLUSIONES

Los resultados del procesamiento computacional automático permitieron encontrar algunos rasgos distintivos entre la entonación de órdenes y peticiones encontrados en este corpus, como se resume en la tabla 8.

| | Órdenes | Peticiones |
|---------|---|--|
| Hombres | <p>Posee un patrón predominante de forma trapecio (enunciativo).</p> <p>El segundo patrón predominante es una curva plana.</p> <p>Nunca comienzan con descenso.</p> <p>Predomina el final con descenso.</p> <p>Raramente finalizan con ascenso.</p> <p>Suelen tener un rango en 1 st más amplio que las peticiones.</p> | <p>Posee un patrón predominante de forma descenso-plana.</p> <p>El segundo patrón predominante es una curva plana con descenso.</p> <p>Su duración es, en promedio, mayor que las órdenes.</p> |
| Mujeres | <p>Posee un patrón predominante de forma trapecio (enunciativo).</p> <p>El segundo patrón predominante es una curva plana con descenso final.</p> <p>Muy pocas veces comienza con descenso.</p> <p>Predomina el final con descenso.</p> <p>Raramente finalizan con ascenso.</p> <p>Suelen tener un rango en 1 st más amplio que las peticiones.</p> | <p>Posee un patrón predominante de forma descenso-plana (con énfasis).</p> <p>El segundo patrón predominante es una curva plana con ascenso final.</p> <p>Se realizan a través de numerosas configuraciones de la curva melódica.</p> <p>Suelen durar más que las órdenes.</p> |

Tabla 8. *Resumen de los rasgos entonativos relevantes encontrados para las peticiones y órdenes.*

En conclusión, en búsqueda del objetivo propuesto, este trabajo contribuye a la descripción de la entonación de estos dos actos de habla, pedir y ordenar, al encontrar tres rasgos significativos que, aparentemente, en su conjunto, permitirían al oyente distinguir entre estos actos a través de su entonación: la duración, mayor en peticiones que en órdenes; el rango en semitonos, mayor en peticiones que en órdenes, y la secuencia de movimientos tonales, que presenta con mayor frecuencia un patrón enunciativo en las órdenes y las peticiones, que comienza con un descenso y continúa de manera plana hasta el final.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, G. (2005): «Contornos de entonación en el discurso de una docente: su relación con algunos aspectos pragmáticos», *Onomázein*, 11, 2005/1, pp. 67-85.
- BOERSMA, P. (1993): «Accurate short-term analysis of the fundamental frequency and the harmonics-to-noise ratio of a sampled sound», *Proceedings*, 17, pp. 97-110.
- BOERSMA, P. y D. WEENINK (2013): *Praat: doing phonetics by computer*, Versión 5.3.53.
<http://www.praat.org/> [09/07/2013]
- BRAVO, D. (2005): *Hacia una redefinición de la "cortesía comunicativa"*. *Estudios de la (des)cortesía en español*, Estocolmo, Dunken.
- BROWN, P. y S. LEVINSON (1987): *Politeness: Some universals in language usage*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CANTERO, J. J. (2002): *Teoría y análisis de la entonación*, Barcelona, Edicions de la Universitat de Barcelona.
- CASTRO, L; B. SERRIDGE, J. MORAES y M. FREITAS (2010): *Characterizing variation in fundamental frequency contours of professional speaking styles*, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- D'ERRICO, J. (2004): *In_paint_nans.m* (Código Matlab).
<http://www.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/4551-inpaintnans>
[09/07/2013]
- DEVIS, E. y M. BARTOLI (2014): «El aprendizaje de la entonación (des)cortés en español lengua extranjera (ELE)», *Porta Linguarum*, 21, pp. 245-263.
- ESCANDELL, M. (1996): *Introducción a la pragmática*, Barcelona, Ariel.
- ESTRUCH, M; J. GARRIDO, J. LLISTERRI y M. RIERA (1996): «Una aproximación fonética al estudio de la entonación», *Philologia Hispalensis*, XI, pp. 281-293.

-
- FUENTES, M. (2012): *Análisis fonético-acústico de la conducta prosódica de los enunciados del tipo imperativo (petición y orden) del español de Santiago de Chile*, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- GARRIDO, J. (1991): *Modelización de patrones melódicos del español para la síntesis y el reconocimiento*, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra.
- GARRIDO, J. (2003): «La escuela holandesa: el modelo IPO», en P. Prieto (ed.): *Teorías lingüísticas de la entonación*, Barcelona, Ariel, pp. 97-122.
- GIL, J. (2007): *Fonética para profesores de español: de la teoría a la práctica*, Madrid, Arco Libros.
- HIDALGO, A. (2013): «La fono(des)cortesía: marcas prosódicas (des)cortesas en español hablado. Su estudio a través de corpus orales», *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 51, pp. 127-149.
- MATLAB (2010): *Matlab versión 7.10.0 (R2010a)*, The MathWorks Inc, Natick, Massachusetts.
- NAVARRO TOMÁS, T. (1918): *Manual de entonación española*, Nueva York, Hispanic Institute, 1966³.
- OROZCO, L. (2005): *Peticiones corteses y factores prosódicos*, El Colegio de México.
- ROLDÁN, Y. (2000): «Correlatos acústicos de actos de habla atenuados del español de Chile», *Onomázein*, 5, pp. 107-118.
- SEARLE, J. (1979): *A taxonomy of illocutionary acts. Expression and Meaning*, Cambridge, Cambridge University Press.
- *T HART, J; R. COLLIER y A. COHEN (1990): *A perceptual study of intonation. An experimental phonetic approach to speech melody*, Cambridge, Cambridge University Press.