

Ritmo y melodía en el habla castellana y el tango

Irina Moldavsky

Departamento de Matemática
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires



Introducción

Durante muchos siglos lingüistas y musicólogos sugirieron que existe una relación entre la música propia de un país y la prosodia de su lengua. A partir de un estudio de 2005, se comenzó a hallar evidencia de esto en países como Francia e Inglaterra [1]. Siguiendo esta línea, se plantea:

Hipótesis: la prosodia del habla castellana se ve reflejada en el ritmo y la melodía del tango, un género musical característico de la Argentina.

Clasificación lingüística

- **Lenguas de compás silábico:** la duración de la sílaba es constante. Ej.: francés y castellano.
- **Lenguas de compás acentual:** el tiempo entre acentuaciones es constante. Ej.: inglés.

Bases de datos

Habla: frases en castellano rioplatense de las décadas '20 al '50 en formato WAV (25)

- **Enrique Santos Discépolo:** "Y sí, yo sé que te fastidia que te lo recuerde. Y claro, pero vamos a terminarla de una vez."
- **Carlos Gardel:** "Arriesgá como arriesgué mi vida y mi vergüenza. ¡Vení y jugá tu parada!"

Música: temas de tangos argentinos de las décadas '20 al '50 en formato MIDI (96)

- **Atenti pebeta.** Música: Ciriaco Ortiz. Letra: Celedonio Flores. (1929)
- **La última curda.** Música: Aníbal Troilo. Letra: Cátulo Castillo. (1956)

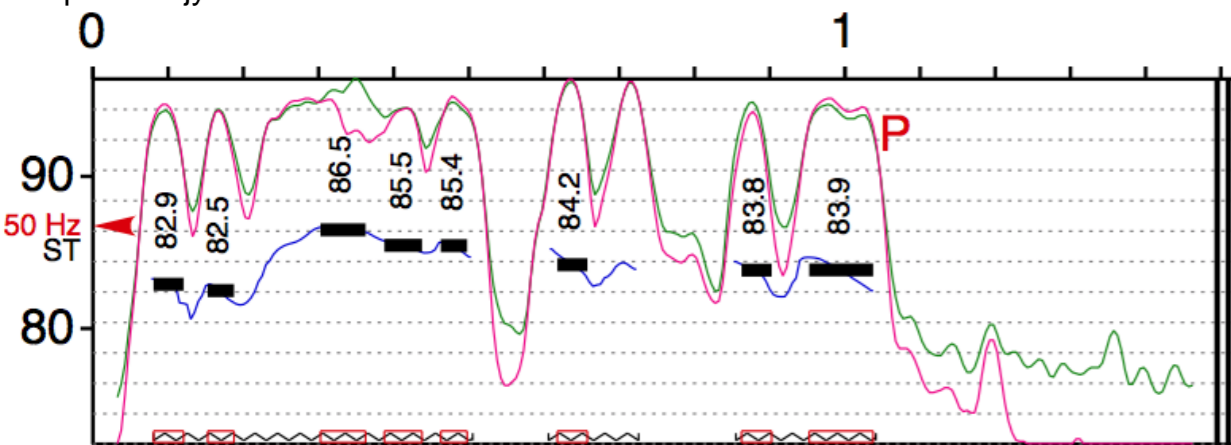
Habla: frases en inglés británico en formato WAV (30)

- **Wuthering Heights:** "You don't have half such a hard time as I do", said Jo.
- **Little Women:** "But I don't think the little we should spend would do any good."

Modelización y análisis

ONSET (BEATS)	DURATION (BEATS)	MIDI channel	MIDI PITCH	VELOCITY	ONSET (SEC)	DURATION (SEC)
0	0.9000	1.0000	64.0000	82.0000	0	0.5510
1.0000	0.9000	1.0000	71.0000	89.0000	0.6122	0.5510
2.0000	0.4500	1.0000	71.0000	82.0000	1.2245	0.2755
2.5000	0.4500	1.0000	69.0000	70.0000	1.5306	0.2755
3.0000	0.4528	1.0000	67.0000	72.0000	1.8367	0.2772
3.5000	0.4528	1.0000	66.0000	72.0000	2.1429	0.2772
4.0000	0.9000	1.0000	64.0000	70.0000	2.4490	0.5510
5.0000	0.9000	1.0000	65.0000	79.0000	3.0612	0.5510
6.0000	0.9000	1.0000	67.0000	85.0000	3.6735	0.5510
7.0000	1.7500	1.0000	66.0000	72.0000	4.2857	1.0714

Información extraída a través de MIDI Toolbox: MATLAB Tools for Music Research. <http://www.jyu.fi/hum/aitokset/musiikki/en/research/coe/materials/miditoolbox/>



Prosograma creado a través de Praat: Boersma, Paul & Weenink, David. Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. <http://www.praat.org/>

A través de Midi Toolbox (en Matlab) se calcula la duración en segundos y la altura de las **notas** de los temas musicales.

Praat, un software para el procesamiento del habla, permite obtener los mismos datos para los **núcleos** (vocales o grupo de vocales) de cada frase enunciada.

De esta manera se obtienen dos series (y una adicional) por cada elemento de las bases (del habla y la música):

- serie de las duraciones (ritmo) d_1, d_2, \dots, d_N
- serie de las alturas (melodía) s_1, s_2, \dots, s_N
- serie de los intervalos (melodía) $l_i = s_{i+1} - s_i \quad \forall i = 1 \dots N-1$

$$nPVI^* = \frac{100}{N-1} \times \sum_{i=1}^{N-1} \left| \frac{d_i - d_{i+1}}{\frac{d_i + d_{i+1}}{2}} \right| \quad CV^{**} \text{ Ritmo} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{N-1} (d_i - \bar{d})^2}}{\sum_{i=1}^N d_i}$$

$$CV^{**} \text{ Melódico Alturas} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (s_i - \bar{s})^2}}{\sum_{i=1}^N s_i} \quad CV^{**} \text{ Melódico Intervalos} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^{N-1} (l_i - \bar{l})^2}}{\sum_{i=1}^{N-1} l_i}$$

* nPVI: normalized Pairwise Variable Index
** CV: Coeficiente Variacional = desvío estándar/media

Resultados

Para evaluar si existen diferencias significativas entre el idioma castellano y el inglés se realizan Tests de Mann Whitney para cada una de las medidas calculadas. En función del p-valor se determina la aceptación o el rechazo de la hipótesis nula (H_0 : las poblaciones son idénticas).

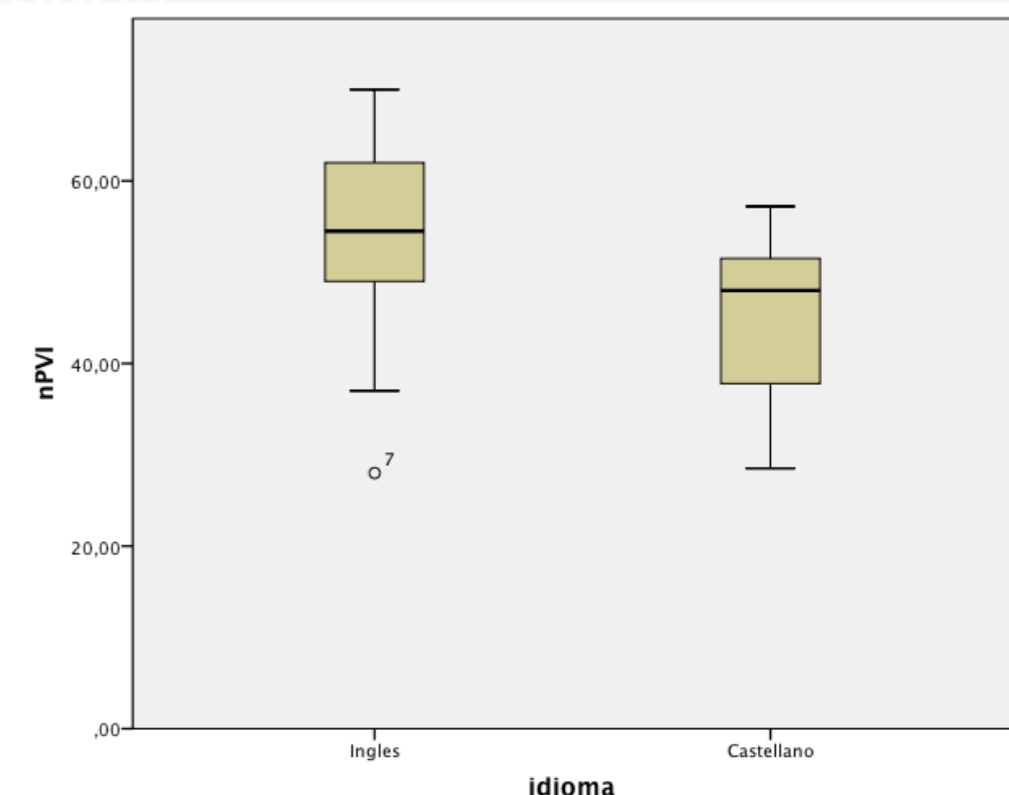


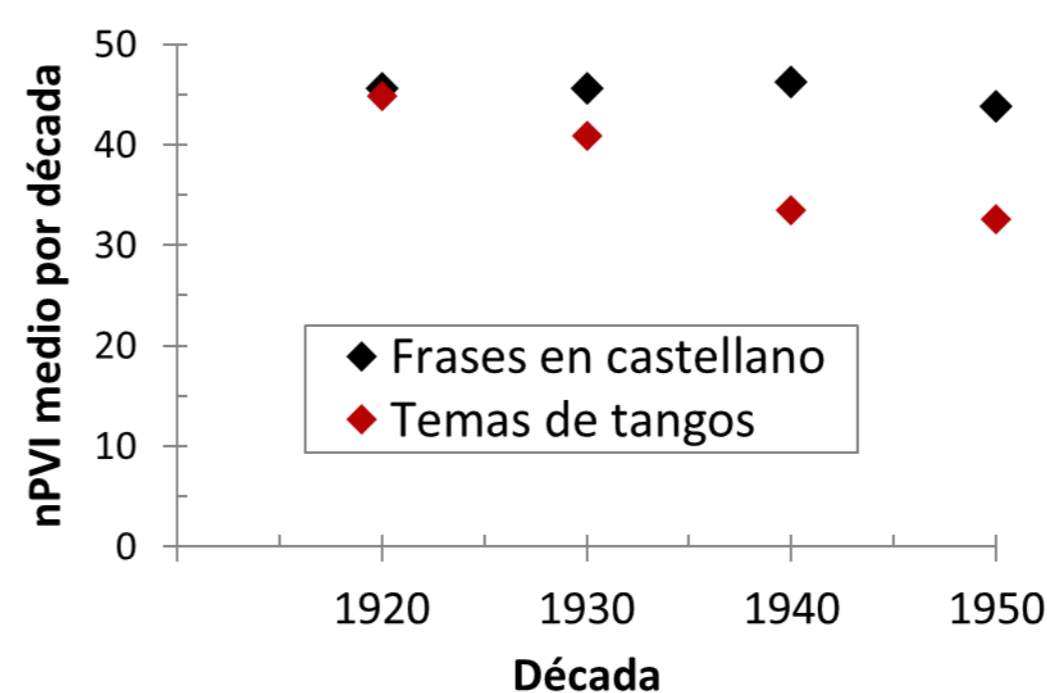
Gráfico de boxplot de los valores de nPVI de las frases segmentado por idioma. Realizado con IBM SPSS Statistics.

	Resultados Rítmicos					
	nPVI Inglaterra	nPVI Argentina	p	CV Inglaterra	CV Argentina	p
Habla	54,5	45,0	0,001	0,54	0,46	0,007
Música	-	39,5	-	-	0,63	-

Se representan los valores medios de nPVI y de CV Ritmo para el habla y la música de Argentina (y de Inglaterra). El p-valor corresponde al Test de Mann Whitney realizado con nivel de significación 0,05.

	Resultados Melódicos		
	CV Inglaterra	CV Argentina	p
Habla			
Altura	0,83	0,84	0,806
Intervalos	0,93	0,96	0,716
Música			
Altura	-	0,72	-
Intervalos	-	0,83	-

Se representan los valores medios del CV Altura y CV Intervalos. El p-valor corresponde al Test de Mann Whitney realizado con nivel de significación 0,05.



Además, se observa una tendencia en el nPVI medio de los temas musicales: a medida que se avanza de década (del '20 al '50) éste disminuye de 45 a 33. En cambio, el nPVI medio de las frases se mantiene constante.

Conclusiones

- El valor del nPVI castellano es menor que el inglés, evidenciando menor contraste duracional para el primer idioma respecto del segundo, correspondiéndose con la clasificación lingüística.
- En cuanto a la melodía, no se observan diferencias significativas entre los idiomas castellano e inglés.
- Se puede notar una mayor similitud en la década de 1920 entre el ritmo del tango y el habla castellana. Con el correr del tiempo, estos se fueron apartando.
- Se evidencian diferencias significativas entre el idioma inglés y el tango tanto en el aspecto rítmico como en el melódico.

Referencias

[1] Patel, A. D., Iversen, J.R., and Rosenberg, J.C. (2006). Comparing the rhythm and melody of speech and music: The case of British English and French. Journal of the Acoustical Society of America, 119:3034-3047