



# Análisis acústico de los fonemas en pemón\*

*Marisol García y Manuel Rodríguez*

## Resumen

El objetivo fundamental de este trabajo es presentar los resultados parciales de una caracterización acústica de las realizaciones fónicas de los fonemas del pemón, lengua indígena hablada por aproximadamente 20.000 personas en el sureste de Venezuela. El corpus está constituido por 51 oraciones, pronunciadas por un hablante nativo en un estudio de grabación. Fonológicamente, el pemón tiene un conjunto de fonemas formado por 7 vocales /a e y o u ñ õ/, 2 glides /w j/, 4 consonantes oclusivas sordas /p t k/, 1 fricativa /s/, 1 vibrante /r/, 1 africada /c/, y 2 consonantes nasales /n m/, para un total de 18. Presentamos datos de la duración de todos los fonos según distintos criterios: posición ante pausa, tipo de sílaba etc. En el análisis resaltan aspectos de alargamiento ante pausa, la duración larga de las consonantes oclusivas sordas y de la consonante nasal alveolar sobre la bilabial.

**Palabras clave:** Pemón, acústica, segmentos, duración.

---

Recibido: febrero 8, 2000 / Aceptado: junio 22, 2000

\* El contenido de este texto fue presentado en el XVIII Encuentro Nacional de Educadores e Investigadores de la Lingüística, celebrado en Maturín del 20 al 24 de julio de 1999 y en el XII Congreso Internacional de la ALFAL, en Santiago de Chile del 9 al 14 de agosto de 1999.

## Acoustic analysis of Pemon phonemes

### Abstract

The main focus of this article is to present partial results of the acoustic characterization of phonemes of Pemon, an indigenous language spoken by approximately 20000 people in southeastern Venezuela. The corpus consists of 51 sentences, pronounced by a native speaker in a recording studio. Phonologically, Pemon has its particular set of phonemes made up of 7 vowels /a e y o u ü ö/, 2 glides /w j/, 4 voiceless stops /p t k/, 1 fricative /s/, 1 liquid /r/, 1 affricate /c/, and 2 nasal consonants /n m/, for a total of 18. Data is presented with regards to the duration of all the phones considering dependence on aspects such as prepausal position, type of syllable, etc. The resulting analysis highlights lengthening before pause, the long duration of voiceless stops and of the alveolar nasal in comparison with the bilabial one.

**Key words:** Pemon, acoustics, segments, duration.

### 0. Introducción

Esta investigación forma parte de un Proyecto de grupo, titulado: *Estudio de Lenguas Caribes Venezolanas*, financiado por la Universidad del Zulia, cuyo objetivo es la descripción morfosintáctica, lexical y fonético-fonológica de las cinco lenguas caribes más habladas en Venezuela, a saber: pemón, panare, kariña, yekuana y yukpa, y la comparación entre ellas para establecer semejanzas y diferencias. Para la descripción fonética de estas lenguas se tienen tres objetivos: a) análisis de las características acústicas de los segmentos vocálicos y consonánticos, b) análisis acústico de las articulaciones secundarias: labialización y palatalización y c) análisis de los patrones entonativos y su comparación entre ellas.

El presente estudio tiene como objetivo presentar un primer avance sobre la descripción fonética de los segmentos vocálicos y consonánticos del pemón, lengua hablada por aproximadamente 20.000 personas en el sureste de Venezuela, según censo publicado por la Oficina Central de Información (OCEI), 1992. Fonológicamente, el pemón tiene un conjunto particular de fonemas formado por 7 vocales /a e y o u ü ö/, 2 glides /w j/, 4 consonantes oclusivas sordas /p t k?/, 1 fricativa /s/, 1 vibrante /r/, y 2 con-

sonantes nasales /n m/, para un total de 18. Los parámetros que manejamos en este trabajo incluyen la duración de todos los fonemas. Otros análisis resaltan aspectos de alargamiento ante pausa, la duración relativamente larga de las consonantes oclusivas y de la consonante nasal alveolar sobre la bilabial.

Sobre esta lengua se han realizado varias investigaciones, que se han ocupado, sobre todo, de aspectos léxicos y morfosintácticos (Armellada, 1943; Uzcátegui, 1982; Armellada & Olsa, 1994). Recientemente, han aparecido trabajos sobre aspectos fonológicos y fonéticos, específicamente sobre duración y cantidad vocálica (Alvarez, 1996; 1997), que por su rigor teórico y metodológico son un aporte importante para los estudios futuros, tanto en fonología métrica como en fonética experimental.

## 1. Aspectos metodológicos

### La muestra

El corpus de este estudio fue elaborado para estudiar aspectos entonativos del idioma. Está constituido por 51 oraciones: afirmativas, negativas, e interrogativas pronominales, afirmativas, negativas y optativas, las cuales fueron leídas en español por uno de los investigadores y traducidas al pemón y pronunciadas por un informante nativo, en un estudio de grabación. Este corpus contiene todos los fonemas del pemón (VOCALES / a e i o u õ ü /; GLIDES / w j /; CONSONANTES / p t k? s c m n r /), 18 en total.

### El informante

Es un hombre de 40 años, de oficio maestro de escuela, hablante bilingüe (pemón-español). Su lengua materna es el pemón del dialecto taurepán (entre los tres existentes: arekuna, kamarakoto, taurepán, éste es el más dominante -45%-), localizado en las cercanías de Santa Elena de Uairén, Estado Bolívar, Venezuela.

### El procedimiento

Las oraciones fueron procesadas en el CSL (Computer Speech Laboratory de la Kay Elemetrics), procesador de voz, siguiendo el siguiente procedimiento:

- a. Se tomó de cada oración cada uno de los segmentos.
- b. Se delimitó el inicio y final del segmento con la ayuda del oscilograma y el espectrograma. Se tomó en cuenta la

forma de la onda, en la que se constata fácilmente la variación de intensidad; como es reconocido, los sonidos vocálicos son los más intensos. En el espectograma se observaron las transiciones formánticas y la zona estable; a partir de ellas se estableció el inicio del segmento y el final. Cabe aclarar que no siempre es fácil determinar los límites. En los casos difíciles recurrimos a la segmentación en la frontera o zona de mayor transición para escuchar el predominio de un sonido sobre el otro. De manera que cuando las representaciones acústicas son poco claras, recurrimos al análisis perceptual como apoyo para tomar una decisión sobre la delimitación. Afortunadamente, esto ha sido necesario en muy pocos casos.

- c. Los valores obtenidos se introdujeron en una base de datos en el programa EXCEL del cual se obtienen los valores estadísticos que se precisan más adelante.

## **2. Análisis e interpretación de los datos**

### **Duración**

Este concepto, muy utilizado en los estudios experimentales, se refiere, básicamente, a la cantidad de tiempo que toma la producción de un segmento, de una sílaba, en fin de una unidad de análisis lingüístico. Se expresa, fundamentalmente, en milésimas de segundos (ms).

La noción de duración está asociada a la noción fonológica de cantidad, pues una mayor duración segmental posibilita el cambio fonémico; cabe aclarar que no toda variación de duración implicará automáticamente un cambio semántico. En este sentido conocemos muchos ejemplos en el español hablado en Venezuela de alargamiento vocálico con fines sólo estilísticos o como marcas dialectales, p.e. en el dialecto zuliano hay suficiente evidencia de este fenómeno, en expresiones como: mira vos [mi'ra:bo:h] y otras de uso común.

En pemón, según Álvarez (1997: 18) "la duración de las vocales depende básicamente de su posición estructural, no puede usarse la duración fonética con fines funcionales, esto es, como manifestación de la cantidad fonológica". Este investigador en un estudio experimental demostró que las vocales alargadas en esta lengua son producto del alargamiento yámbico, y las que no se

explican por la estructura métrica, lo hacen por concatenación morfológica o por préstamos.

Ahora bien, sabemos qué es la duración, con qué se relaciona, pero no cómo se mide. Nos conseguimos al intentar hacer una medición, con dificultades inherentes al análisis acústico en general, como lo son: marcar los límites de inicio y término de una unidad, determinar si la duración depende de la naturaleza de la unidad, de su contexto o de ambas, ¿es posible desentrañar una de la otra?, ¿es posible establecer qué influencia tienen los elementos suprasegmentales: acento, ritmo, entonación y cómo afecta la duración de las pausas la duración de las unidades? Estas interrogantes nos muestran que la medición de la duración no es nada simple. Los factores internos, antes mencionados, y los factores externos, tales como: dialecto del hablante, tiempo de su emisión y actitud anímica, hacen que sea muy complejo y difícil dar cuenta de todos los elementos que influyen en la duración de una unidad.

En nuestro análisis intentaremos medir la duración tomando en consideración, sólo, factores contextuales.

En las 51 frases procesadas, hay 599 sílabas con 99 combinaciones fonológicas. La estructura silábica está formada por tipos: monofónicas, V, bifonémicas, [VV, CV, VC], trifonémicas, [CVV, VVC, CVC], y cuatrifonémica CVVC; cabe mencionar que en el caso de sílabas que cierran con un fonema consonántico, éste siempre es nasal alveolar o glotal oclusiva. Existe además la combinación CCV en esta lengua, que es de muy baja frecuencia de aparición, pero no en este corpus. El tipo silábico más frecuente es CV.

Para el análisis de los elementos contextuales que influyen en la duración de los segmentos se tomaron en cuenta las pausas (de 51 frases, 44 tienen pausas para un total de 87 pausas con una duración promedio de 270 ms) y la estructura silábica. Para considerar una pausa como tal, se exige una duración mínima de 67 ms, que es la duración típica de un fonema.

En el Cuadro 1, se indican las duraciones de las sílabas según la cantidad de fonemas en las sílabas, y considerando además el contexto ante pausa o no.

Se hace notar que la duración es proporcional a la cantidad de fonemas por sílaba. Además cuando la sílaba está ante pausa dura aproximadamente 80 ms más. Este tipo de alargamiento ha sido considerado por algunos autores como un fenómeno fonético

CUADRO 1

Comparación entre sílabas en contexto sin pausa y ante pausa

Tipo de Sílabas	Sin Pausa		Ante Pausa	
	Cantidad	Duración	Cantidad	Duración
Monofonémica	45	86,2	0	0
Bifonémica	260	158	73	219
Trifonémica	167	211	46	304
Cuatrifonémica	1	229	7	318

general (Mora, 1996; Lindblom *et al.*, 1981; Fonagy, I. y Magdics, K., 1960).

En el Cuadro 2 damos los resultados de la duración para cada fonema.

a. *Duración de los segmentos vocálicos.*

CUADRO 2

Comparación entre segmentos vocálicos en contexto no ante y ante pausa, incluyendo un análisis de varianza\*

Vocal no ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Vocal ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Anal. de Varianza (p)
a	193	84,4	A/	27	126,6	< 0,001
e	96	89,6	E/	15	152,3	< 0,001
i	29	70,1	I/	9	173,3	< 0,001
o	56	99,7	O/	9	154,4	< 0,001
õ	49	99,1	Õ/	24	142,9	< 0,001
ü	54	53,3	Û/	7	66,0	0,0425
u	31	69,9				

\*Nota: no incluye vocales que se alargan como manifestación de la oclusiva glotal.

Es evidente que ante pausa las vocales experimentan un gran alargamiento (en promedio entre 13 y 103 ms), y todas son estadísticamente significativas ( $p < 0,05$  para todos los casos). La vocal más sensible al alargamiento es la /i/ que aumenta un 147%. La vocal /u/ nunca aparece ante pausa porque no aparece en posición final de palabra.

a.1. **Glides:** Estas aparecen en los diptongos: /wa/, /aw/, /we/, /ja/, /aj/, /ow/, /wi/.



CUADRO 3  
Comparación entre glides en contexto sin y con pausa

Glides no ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Glides ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Análisis de varianza
J	33	83,3	J/	15	117,3	0,0085
w	23	74,0	W/	15	112,1	0,00135

En el Cuadro 3 se aprecian aumentos significativos del 40,8% y 51,5% para /j/ y /w/, respectivamente, con  $p = 0,0085$  y  $0,00135$  respectivamente, ante pausa.

b. *Duración de los segmentos consonánticos.*

CUADRO 4  
Comparación entre segmentos consonánticos en contexto  
sin y con pausa

Conson. no ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Conson. ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Análisis de varianza
P	105	94,6	P/	-	-	
T [t]	114	89,2	T/ [t]	-	-	
[d]	25	55,8	[d]	-	-	
K	90	103,6	K/	-	-	
? [h]	46	46,6	? / [h]	1	215,0	
[ʔ]	39	48,1	[ʔ]	2	256,3	
[O]	2	52,7	[O]	-	-	
[O] y [:]	22	70,1	[k]	-	-	
s	13	97,7	S/	-	-	
m	63	68,1	M/	-	-	
n	96	79,8	N/	16	126,5	< 0,001
c	7	122,9	C/	-	-	
r	69	32,4	R/	-	-	

Se observa que el fonema oclusivo glotal presenta cuatro formas de manifestarse: un fono aspirado sordo, un fono oclusivo glotal, un fono oclusivo velar sordo (sólo se presenta ante pausa) y su elisión (0), en cuyo caso la vocal precedente, en la mayoría de los casos 22/24 sufre desde un ligero alargamiento (: ) hasta casi duplicar la duración normal de la vocal. También es de resaltar

que los sonidos sordos sean más largos que los sonoros, por ejemplo:  $t < d$ .

La única consonante a la que se aplicó un análisis de varianza para determinar si su alargamiento es significativo fue la nasal alveolar /n/, y resultó ser así con  $p < 0,001$ .

c. *Duración silábica no ante pausa o ante pausa.*

En el Cuadro 5 se indican las duraciones para las sílabas que aparecen tanto ante pausa como no ante pausa.

CUADRO 5

Comparación entre sílabas en contexto ante y no ante pausa

Sílaba no Ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Sílaba ante pausa	Aparic.	Durac. (ms)	Anál. de Varianza (p)
da	6	146	da/	17	196	.144
ja	4	182	Ja/	1	235	.598
ka'	15	231	ka'/	1	412	.013
kan	14	287	kan/	7	340	.065
ke	10	175	ke/	9	228	.018
kon	3	236	kon/	2	264	.503
na	8	133	na/	1	240	.0032
nũ'	5	184	nũ'/	1	162	.183
õ'	3	183	õ'/	1	118	.09
po	17	169	po/	9	280	.0038
põ	13	230	põ/	22	252	.331
rũ	9	87	rũ/	5	106	.135
se	5	243	se/	4	278	.237
taw	1	165	taw/	13	282	.036
ton	4	317	ton/	4	282	.075

Los resultados muestran que ante pausa la sílaba dura un 27 % más. Hay sílabas con alargamientos significativos ( $p < 0,05$ ), incluyendo /ka'/, /ke/, /na/, /po/, y /taw/, mientras que hay sílabas sin alargamiento significativo ( $p > 0,05$ ), incluyendo /da/, /ja/, /kan/, /kon/, /nũ'/, /põ/, /rũ/, /õ/, /se/ y /ton/. Es notable que para la producción de sílabas con vocales /ü/ y /ö/, no se producen alargamientos significativos ante pausa.



#### 4. Conclusiones

Los resultados obtenidos nos permiten afirmar que:

- a. La duración promedio de los monofonemas es 86 ms, de los bifonemas 158 ms y de los trifonemas 211 ms.
- b. La duración promedio de la sílaba es de 170 ms.
- c. La duración silábica ante pausa se alarga un 27 % más, y la duración de los segmentos ante pausa un 68 %.
- d. La duración relativa de las vocales tiene el siguiente orden: o > e > a > i > u.
- e. En cuanto a las consonantes destaca la duración de las oclusivas sordas en el siguiente orden t > p > k.
- f. La producción del fonema glotal varía según el contexto, se manifiesta como una oclusiva glotal o glotal aspirada ante consonante sorda o pausa, y como una elisión o alargamiento ante consonante sonora o vocal.

#### Bibliografía

- Álvarez, J. (1996). Vocales caducas y sílabas temáticas en pemón taurepán: ¿fonología o morfología? *Omnia* 2(2): 39-74.
- Álvarez, J. (1997). Un estudio de la duración y cantidad vocálicas del pemón taurepán (caribe). *Lingua Americana* 1(1): 1-28.
- Armellada, C. (1943). *Gramática y Diccionario de la Lengua Pemón*. Caracas: UCAB.
- Fonagy, I. y K. Magdics (1960). Speed of utterance in phrases of different lengths. *Language and speech* 3(4): 179-192.
- Lindblom *et al.* (1981) Duración patterns of Swedish phonology. En: *Do they reflect short-term motor memory processes?* Bloomington: Indiana University Linguistics Club
- Mora, E. (1996). Caracterización prosódica de la variación dialectal del Español hablado en Venezuela. Tesis doctoral. Aix: Université de Provence.
- Uzcátegui, J. (1982). Diccionario Básico Español-Pemón. Tesis de grado de Antropología. Caracas: UCV.