

Contraste fonémico y estados laríngeos en Tz’utujil

Ryan Bennett

FAMLi II

Patzun, Iximulew

4 de Agosto, 2012

1 Estructura de la charla

Esta charla tiene cuatro objetivos principales:

- Presentar algunos patrones alofónicos relacionados con la realización fonética de las consonantes oclusivas en Tz’utujil.
- Describir las propiedades acústicas de estas oclusivas en diferentes posiciones prosódicas.
- Proponer que estos patrones alofónicos no son arbitrarios, sino que sirven para mejorar la percepción de contrastes fonémicos en posiciones donde es difícil percibir diferencias acústicas entre oclusivas semejantes.
- Investigar la influencia de la estructura prosódica en la realización de las oclusivas aspiradas en el nivel de la frase fonológica.

2 Las oclusivas de Tz’utujil

Tz’utujil es un idioma Maya que pertenece a la rama K’ichee’, y que se habla principalmente en algunos pueblos alrededor del Lago Atitlán (Richards 2003).

Al igual que en otros idiomas Mayas, hay dos series de oclusivas en Tz’utujil: las **oclusivas simples** y las **oclusivas glotalizadas**.

	OCLUSIVAS FONÉMICAS
OCLUSIVAS SIMPLES	/ p t k q \widehat{ts} \widehat{tj} ʔ /
OCLUSIVAS GLOTALIZADAS	/ p’ t’ k’ q’ $\widehat{ts’}$ $\widehat{tj’}$ /

Tabla 1: Oclusivas fonémicas en Tz’utujil (Dayley 1985)

Hay contraste fonémico entre los dos clases de oclusiva, e.g. [kolooj] 'ahorrar' vs. [k'olooj] 'cosechar'.

Pero la fonética de estos contrastes laríngeos es más compleja de lo que se presenta en la Tabla 1.

Hay algunas reglas alofónicas que determinan la realización de una oclusiva dependiendo del segmento que la sigue.

• **Oclusivas simples:**

- Simples (y sordas) cuando van seguidas de una vocal (1).

- (1) a. / T / → [T] / _ V
 b. *koj* [kox] 'jaguar'

- Aspiradas (y sordas) cuando van seguidas de una consonante, o cuando aparecen a final de palabra (2).

- (2) a. / T / → [T^h] / _ $\left\{ \begin{array}{l} C \\ \# \end{array} \right\}$
 b. *tkami* [t^hkami] 'que se muera'
 c. *saq* [saq^h] 'blanco'

• **Oclusivas glotalizadas:**

- Implosivas sonoras cuando van seguidas de una vocal (3) (aunque depende del punto de articulación).¹

- (3) a. / p' t' q' / → [β d ɠ] / _ V
 b. *beey* [βeej] 'camino'

- Eyectivas sordas cuando se siguen por una consonante, o cuando aparecen a final de palabra (4).

- (4) a. / T' / → [T'] / _ $\left\{ \begin{array}{l} C \\ \# \end{array} \right\}$
 b. *q'aq'* [ɠaq'] 'fuego'
 c. *ak'* [ʔak'] 'pollo'

¹Hay variación libre entre [ɠ] y [q'] en posición prevocálica (Dayley 1985).

Hay otros idiomas Mayas que muestran patrones alofónicos muy parecidos a éstos.

- En el grupo K'iche':
 - Kaqchikel (Matzar et al. 1999:25-32)
 - K'iche' (Larsen 1988:44-5)
 - Sakapulteko (Felipe 2001:32)
 - Uspanteko (Can Pixabaj 2006:15-32)
 - ...y seguramente más.
- Fuera del grupo K'iche':
 - Yukateko (AnderBois to appear)
 - Awakateko (Mendoza 2001:25-6)

La cuestión teórica que me interesa hoy: ¿por qué encontramos estos patrones alofónicos en los idiomas Mayas, y no otros?

3 Hacia una explicación fonética

Desde una perspectiva tipológica, estos patrones alofónicos son bastante sorprendentes.

- Hay muchas lenguas en las que la aspiración sólo se da en contextos presonantes (antes de vocales, consonantes vocálicas, nasales, o líquidas; Steriade 1999).

(5) Patron alofónico muy común

a. / T^h/ → [T^h] / __ V

b. / T^h/ → [T] / - $\left\{ \begin{array}{c} C \\ \# \end{array} \right\}$

(6) Sánscrito:

a. [dag^h-at] 'ha alcanzado'

b. [d^hak-tam] 'ustedes (dos) alcanzaron'

c. *[d^hag^h-tam], *[d^hak^h-tam]

d. [d^hak] 'ha alcanzado'

e. *[d^hag^h], *[d^hak^h]

- La razón: los idiomas frecuentemente tienen patrones alofónicos que facilitan la percepción de contrastes fonémicos (Flemming 1995, 2004, Padgett 2001, 2003, etc.).

- La aspiración, como período de ruido sordo y de poca intensidad, es:
 - Más evidente cuando se encuentra adyacente a una vocal (o una consonante sonante), los cuales suelen ser sonoras y más intensas.
 - A menudo, la aspiración ensordece una parte del segmento sonoro que la sigue.
 - (7) En Inglés: *play* / pl̩eɪ / → [p^hl̩eɪ]
 - Este cambio fonético ayuda a la percepción de la aspiración.
 - Más difícil percibir cuando precede a obstruyentes (oclusivas como [p t k q ...] y fricativas como [s ʃ x h ...]).
 - La explosión de las oclusivas está escondida a veces por un obstruyente siguiente (a causa de la coarticulación).
 - Esto impide la percepción de la aspiración.

Por estas razones, las oclusivas simples y las oclusivas aspiradas son más distintas en posición prevocalica.

- Esta observación explica por qué, en muchas lenguas, las oclusivas aspiradas no aparecen antes de consonantes ni a final de palabra.

Pero en Tz'utujil, **hallamos lo opuesto**: la aspiración *solo* tiene lugar en posición preconsonántica y a final de palabra.

- (8) a. Sánscrito: / T^h/ → [T] / __ {C, #}
- b. Tz'utujil: / T / → [T^h] / __ {C, #}

¿Cómo podemos explicar este patrón?

- Es posible que la aspiración sirva para mejorar la percepción de otros contrastes fonémicos.
- Específicamente: contrastes del punto de articulación (PdA) de las oclusivas.
- La explosión de una oclusiva, incluso la aspiración, contiene información útil sobre su PdA.
 - Las pistas acústicas del PdA incluyen la duración de la explosión, su intensidad, y las propiedades espectrales del ruido durante ese período (e.g. Cho & Ladefoged 1999, Johnson 2003:141-4).

- Es más fácil percibir indicios acústicos de PdA en posición prevocálica [CV] que en posición posvocálica [VC] (Fujimura et al. 1978, Steriade 2001).
- Ya que la aspiración alarga la explosión de una oclusiva, provee señales perceptuales más prominentes sobre contrastes de PdA.

Podemos concluir que la aspiración alofónica en Tz'utujil sirve para preservar contrastes en PdA — en exactamente aquellas posiciones en que la percepción de esos contrastes es la más amenazada.

Pero **el contraste fonémico es un asunto sistémico** (e.g. de Saussure 1915/1966, Hura et al. 1992).

- El contraste tiene varias dimensiones en cada idioma.
- Por ejemplo, mientras la oclusiva simple /k/ está en contraste con la oclusiva glotalizada /k'/ en Tz'utujil...
- ... también /k/ está en contraste con las oclusivas simples /p t q/ y los otros segmentos del lenguaje.
- Es posible que una regla alofónica que mejora el contraste en una dimensión determinada — como PdA, [k] vs. [q] — empeore, al mismo tiempo, el contraste en otra dimensión — quizás, la dimensión de estado laríngeo, [k] vs. [k'].

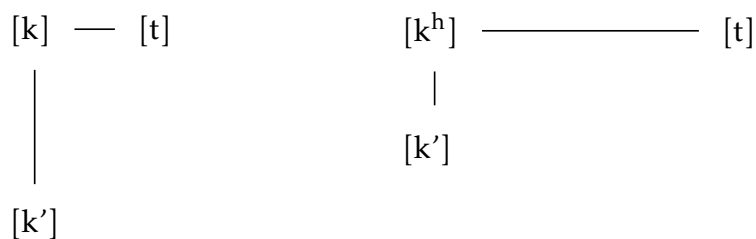


Tabla 2: Una relación posible entre la distancia perceptual y la aspiración alofónica

Fonéticamente, las oclusivas aspiradas [T^h] se oponen a las oclusivas eyectivas [T'] (los dos alófonos que aparecen antes de consonantes y al final de las palabras).

- (9) a. / T / → [T^h] / _ {C, #}
 b. / T' / → [T'] / _ {C, #}

Existen razones para creer que las oclusivas glotalizadas son más parecidas fonéticamente a las oclusivas aspiradas que a las oclusivas simples.

Como las oclusivas aspiradas, las oclusivas eyectivas tienen frecuentemente un VOT más largo que las oclusivas simples (Lindau 1984, Wright et al. 2002, Gallagher 2010, under review).²

- Es posible que esta semejanza en VOT aumente el riesgo de confusión entre las eyectivas y las oclusivas aspiradas (aunque cf. Wright et al. 2002).

Pero también sabemos que hay mucha variación tipológica en la realización fonética de las eyectivas (e.g. Lindau 1984, Warner 1996, Wright et al. 2002, Ham 2004, Kingston 2005, etc.)

- Entonces, hay que averiguar cuáles son específicamente las propiedades fonéticas de las eyectivas en Tz'utujil.

En resumen:

- Es posible que podamos atribuir la aspiración alofónica en Tz'utujil a la presión de mantener claros los contrastes en el PdA...
- ... pero esta explicación no tiene sentido si el mismo patrón alofónico pone en peligro los contrastes de estado laríngeo.
- Tenemos que averiguar si la aspiración hace más o menos semejantes las oclusivas simples y las oclusivas glotalizadas.

4 La fonética acústica de las oclusivas Tz'utujiles

En este apartado presento los resultados de una breve investigación sobre la fonética de las oclusivas en Tz'utujil.

4.1 Métodos

Para investigar la acústica de las oclusivas Tz'utujiles, examiné grabaciones de dos narraciones habladas, compartidas por Oxlajuuj Keej Maya' Ajtz'iib' (OKMA).

- De estas grabaciones, identifiqué más de 200 oclusivas para el análisis (con la ayuda de Dayley 1985 y Dayley et al. 1996).

Hay otras descripciones de la fonética de las oclusivas en Tz'utujil (Dayley 1985, Pinkerton 1986, Gallagher 2010) pero no son muy detalladas.

Este trabajo representa el único estudio fonético del habla espontánea del Tz'utujil.

²El termino 'VOT' se refiere al tiempo de inicio de la sonoridad de un sonido sonoro después de la explosión de una oclusiva.

4.2 Las oclusivas glotalizadas

Recuerden las reglas alofónicas para las oclusivas glotalizadas:

(10) Alófonos de las oclusivas glotalizadas (como propuesto por Dayley 1985)

a. / p' t' q' / → [b̥ d̥ ɟ̥] / _ V

b. / k' q' / → [k' q'] / _ V

c. / T' / → [T'] / _ {C, #}

4.2.1 Posición prevocálica: eyectivas e implosivas

LAS EYECTIVAS PREVOCÁLICAS:

Parece que las eyectivas en Tz'utujil son del tipo 'rígido' (Lindau 1984, Kingston 2005)³

- Hay una explosión relativamente intensa.

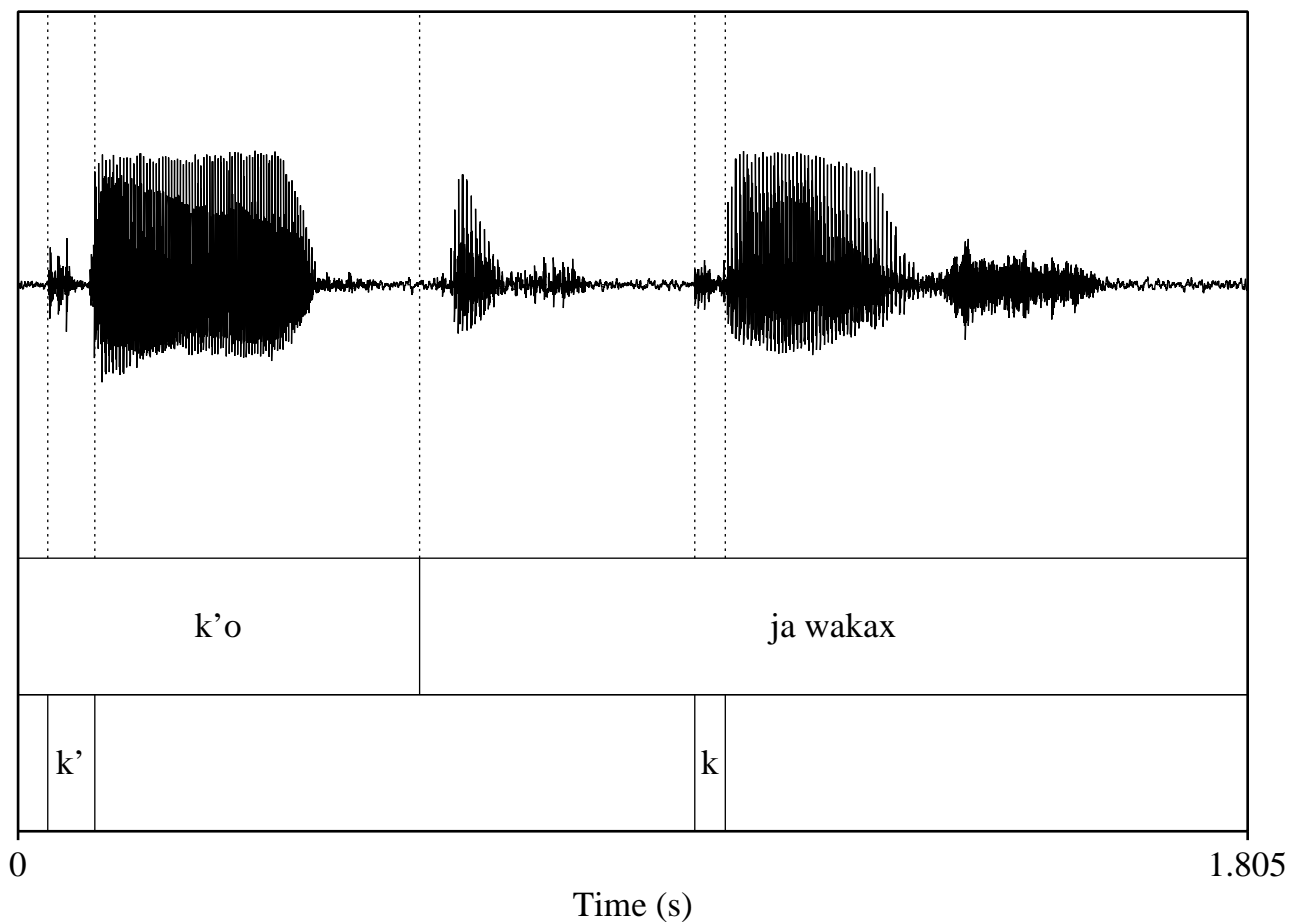


Figura 1: Explosiones para [k'] y [k]

³Al contrario, Kingston (2005:146) afirma que K'iche' tiene eyectivas 'relajadas'.

- El VOT de las eyectivas es relativamente alargado ($\approx 40\text{ms}$ en término medio), y se realiza como período de silencio (en vez de ruido no periódico).
 - Indica que la glotis está cerrada firmemente — está rígida.

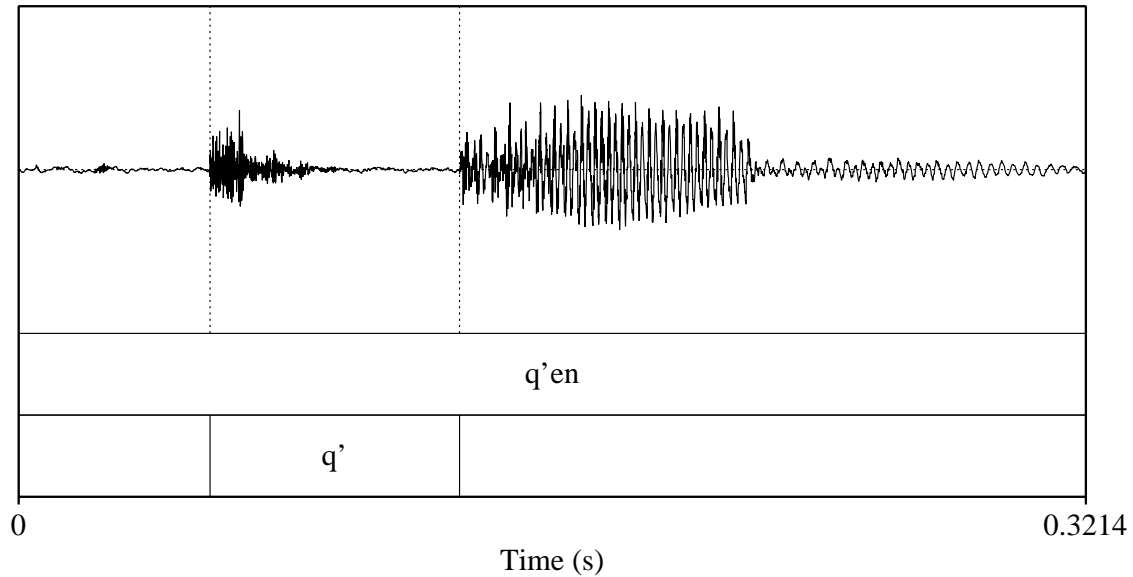


Figura 2: VOT realizado como período de silencio alargado para [q']

- La cualidad de voz (tipo de fonación) de la vocal siguiente puede ser modal (como es normal en Español, Inglés, etc.; Fig. 3) o tensa (lo cual no muestro aquí).

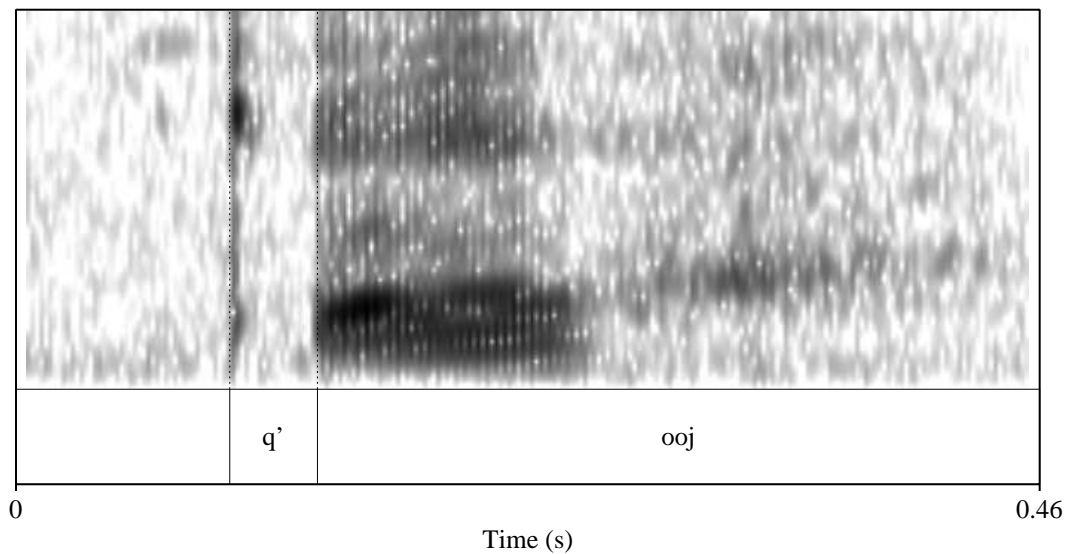


Figura 3: [q'] eyectiva con fonación modal

- A veces, después de una eyectiva una vocal tiene tono un tanto elevado.

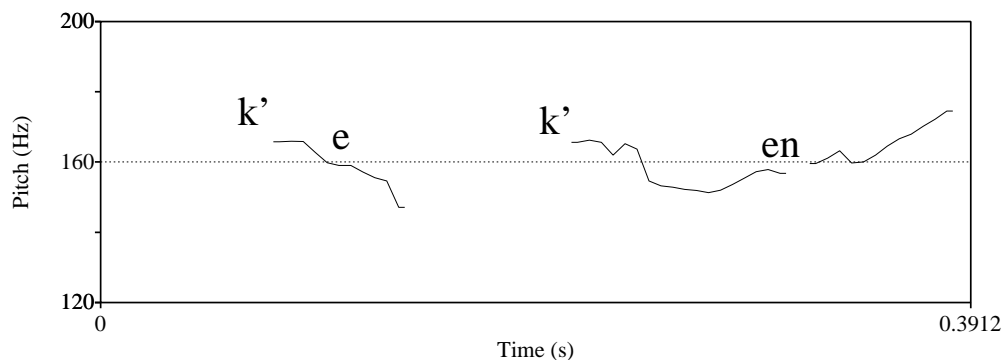


Figura 4: Tono elevado después de la explosión de [k']

LAS IMPLOSIVAS PREVOCÁLICAS:

Como describió Dayley (1985), la oclusiva glotalizada /p'/, y de vez en cuando la oclusiva /q'/, se realizan como implosivas [ɓ] y [ɠ].

- VOT muy corto, incluso sonoridad durante la oclusión (VOT negativo).
- Una explosión bastante débil.

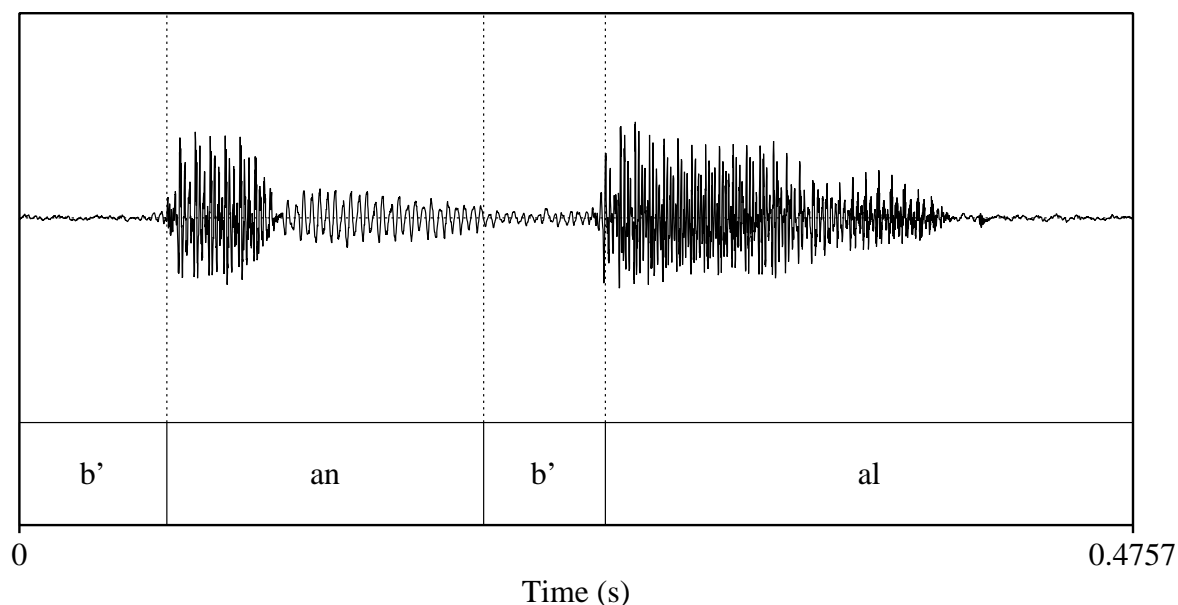


Figura 5: [ɓ] implosiva en *b'anb'al* 'hechura'

Las implosivas también bajan el tono de una vocal siguiente, e inducen fonación laríngea ('creaky') en ella (no ilustro estos hechos aquí; véase Bennett 2010 para detalles).

No encontré ningún ejemplo de [d] implosiva; la /t'/ siempre se realiza como [t'] eyectiva (*contra* Dayley 1985, Pinkerton 1986 y Gallagher 2010).

- La /t'/ prevocálica no es muy común en Tz'utujil (Dayley et al. 1996)
- Quizás hay variación entre [d] y [t'] en posición prevocálica para unos hablantes.

4.2.2 Posición posvocálica: eyectivas

En posición posvocálica, las oclusivas glotalizadas / p' t' k' q' / siempre aparecen como las eyectivas [p' t' k' q'], con VOT un poquito más breve ($\approx 20\text{ms}$).

EN RESUMEN:

- /T'/ en posición posvocálica: Eyectivas con VOT largo ($\approx 20\text{-}40\text{ms}$).
- /T'/ en posición prevocálica: Implosivas con VOT corto (cero o negativo), y algunas eyectivas también.

4.3 Las oclusivas simples

Como esperamos, las oclusivas simples siguen las patrones alofónicos de (11).

(11) Alófonos de las oclusivas simples

- /T/ \rightarrow [T] / _ V
- /T/ \rightarrow [T^h] / _ {C, #}

- VOT corto para [p t k q] prevocálicas (11a).
- VOT largo, con ruido de aspiración, para [p^h t^h k^h q^h] posvocálicas (11b).

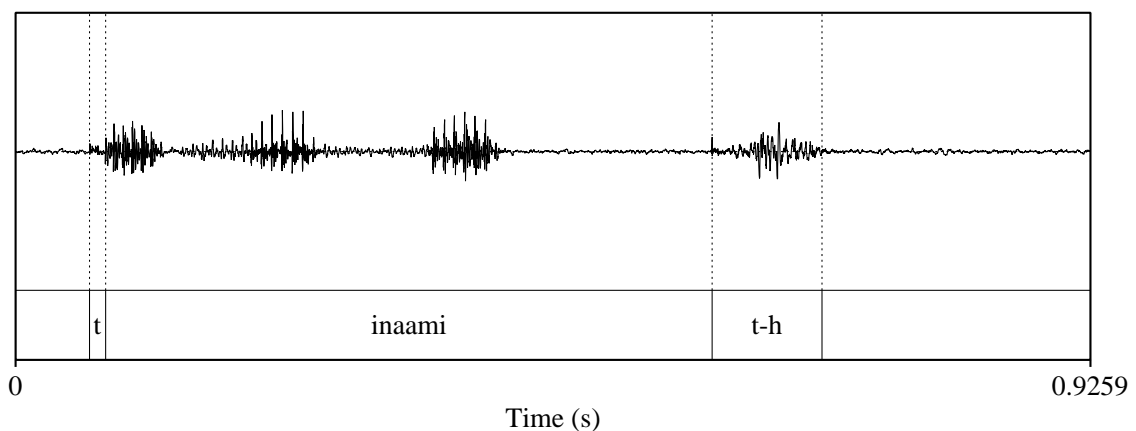


Figura 6: [t^h] aspirado en *tinaamit* 'pueblo'

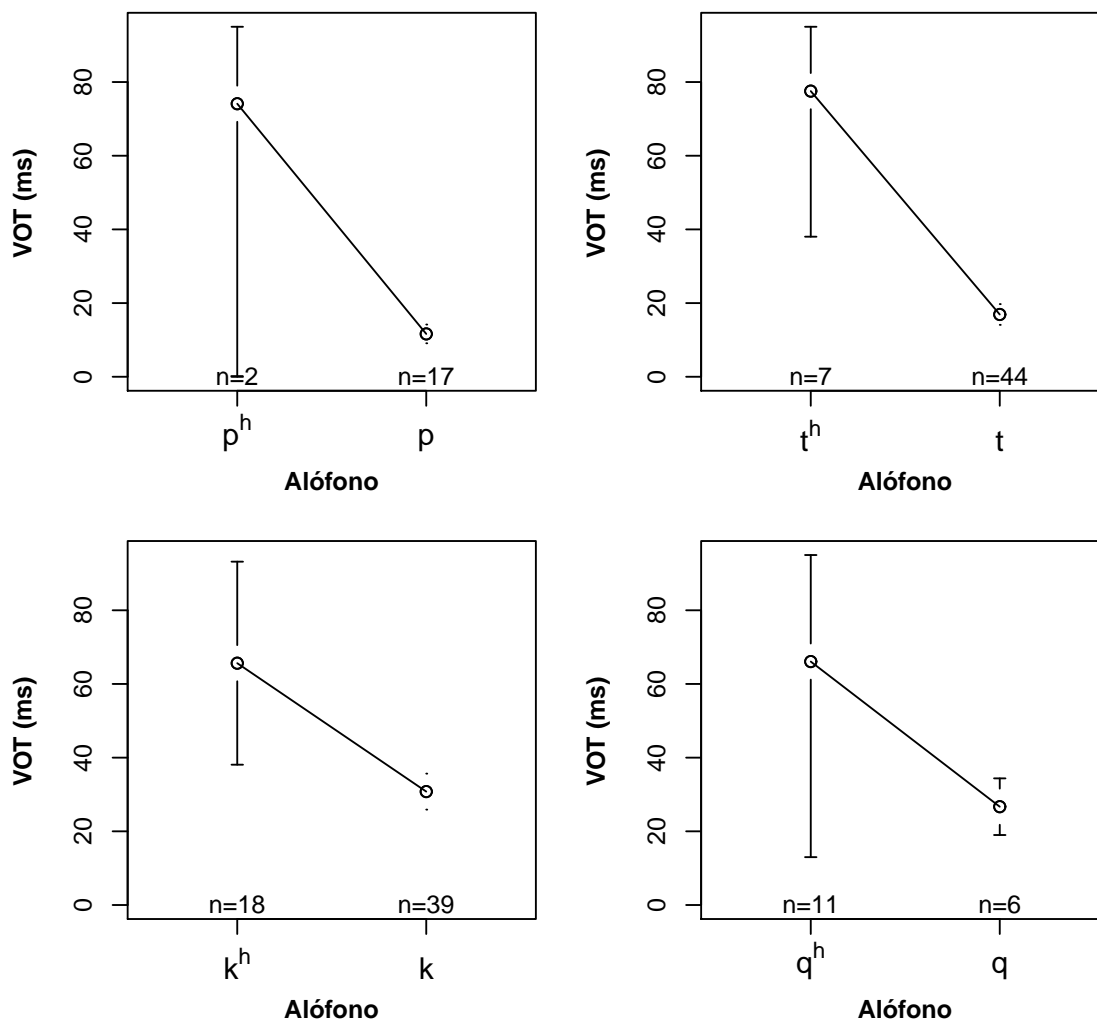


Figura 7: Aspiración alofónica de oclusivas simples

4.4 Comparación

La cuestión que nos preocupa: ¿Aumenta la aspiración alofónica las diferencias de VOT entre las oclusivas simples y las oclusivas glotalizadas?

Parece que sí: La aspiración alofónica no amenaza los contrastes de estado laríngeo, ¡sino que los mejora!

Tipo de oclusiva	/p/	/p'/	/t/	/t'/	/k/	/k'/	/q/	/q'/
Prevocálica	12	5	17	27	31	40	27	51
Posvocálica	74	13	78	—	66	21	66	22

Tabla 3: VOTs en término medio (en ms) para las oclusivas Tz'utujiles por posición y PdA

Primero, es evidente que la diferencia de VOT entre [T'] y [T^h] posvocálicas es más grande que la diferencia entre /T'/ y [T] prevocálicas.

PdA	[T'] posvocálica	/T'/ prevocálica	[T'] posvocálica
	vs. [T ^h] posvocálica	vs. [T] prevocálica	vs. [T] prevocálica
p	62	7	1
t	—	10	—
k	45	9	10
q	44	24	5

Tabla 4: Aspiración alofónica amplia diferencias de VOT (en ms)

Además, si la aspiración posvocálica no hubiera aplicado, parece que los VOT de /T'/ y /T/ hubieran sido casi iguales en posición posvocálica.

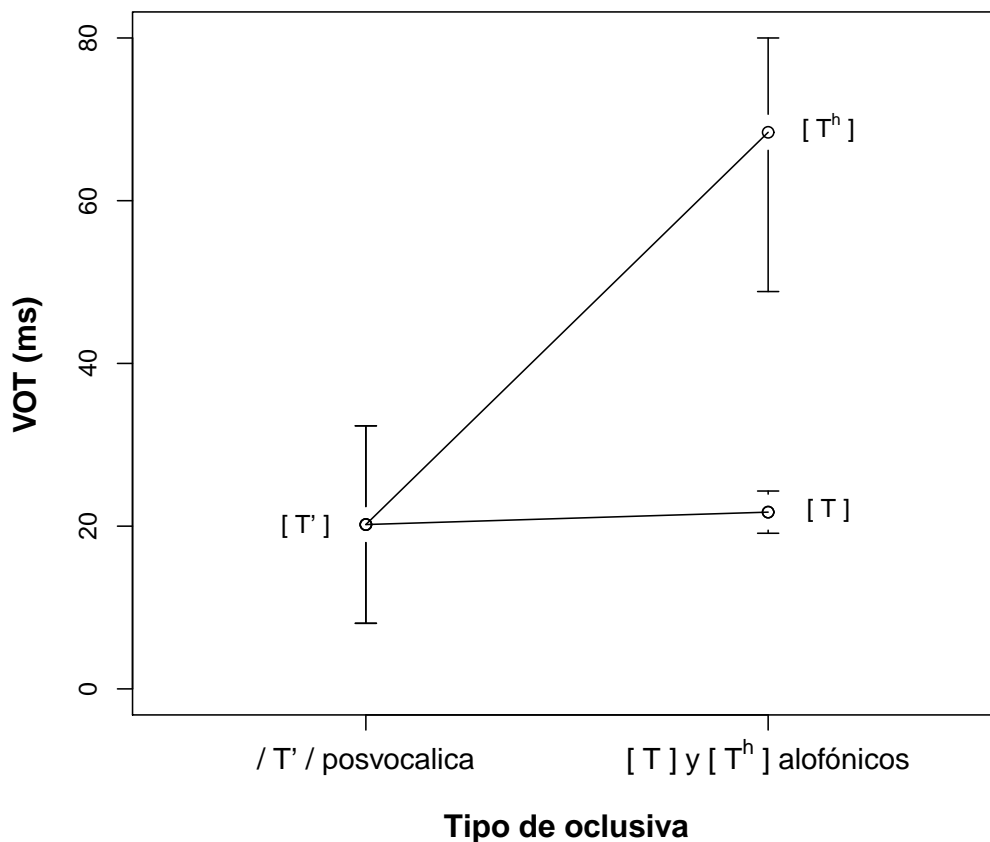


Figura 8: Aspiración alofónica amplia diferencias de VOT (todos PdA)

4.5 Discusión

Propongo que la aspiración alofónica en Tz'utujil es motivada por la presión de mantener claros contrastes fonémicos en dos dimensiones:

- Contrastes en el punto de articulación (PdA): /p/ vs. /t/ vs. /k/ vs. /q/
 - El ruido de la aspiración conlleva indicios del PdA que lo hacen más fácil de percibir.
- Contrastes en estado laríngeo: / p t k q / vs. / p' t' k' q' /
 - La aspiración aumenta diferencias de VOT entre las oclusivas simples y las glotalizadas.
 - También es más fácil oír que hay ruido después de la explosión en vez del período de silencio que se encuentra con las explosiones de las ejectives en Tz'utujil.

Dado que la aspiración ocurre en las posiciones donde estos contrastes no se perciben bien, podemos concluir que este patrón alofónico es motivado fonéticamente.

5 La influencia de la estructura prosódica de la frase

Como se puede ver en Fig. 9 (la página siguiente), la duración de la aspiración alofónica depende de la posición prosódica en la que aparece la oclusiva aspirada.

En **el interior** de una frase hablada, la aspiración dura alrededor de **40ms**.

Pero **al final** de una frase, la aspiración es mucha más alargada: dura alrededor de **100ms**, ¡y aún **hasta 250ms!**

¿Cómo se explica esta variación?

Algunas posibilidades:

- 'Alargamiento final': la velocidad de los gestos articulatorios se disminuye al término de una oración (e.g. Klatt 1976, Myers & Hansen 2007, etc.)
- 'Fortalecimiento prosódico': en algunos idiomas, hay patrones fonéticos o fonológicos que solo se encuentran en el límite de un dominio prosódico (e.g. Fougeron & Keating 1997, Beckman 1998)
- Una señal fonética que marca el término de una cláusula sintáctica (e.g. Lehiste 1973)

En este momento no podemos decidir entre estas tres alternativas, pero es probable que una, o quizás todas, sean la fuente del efecto prosódico descrito.

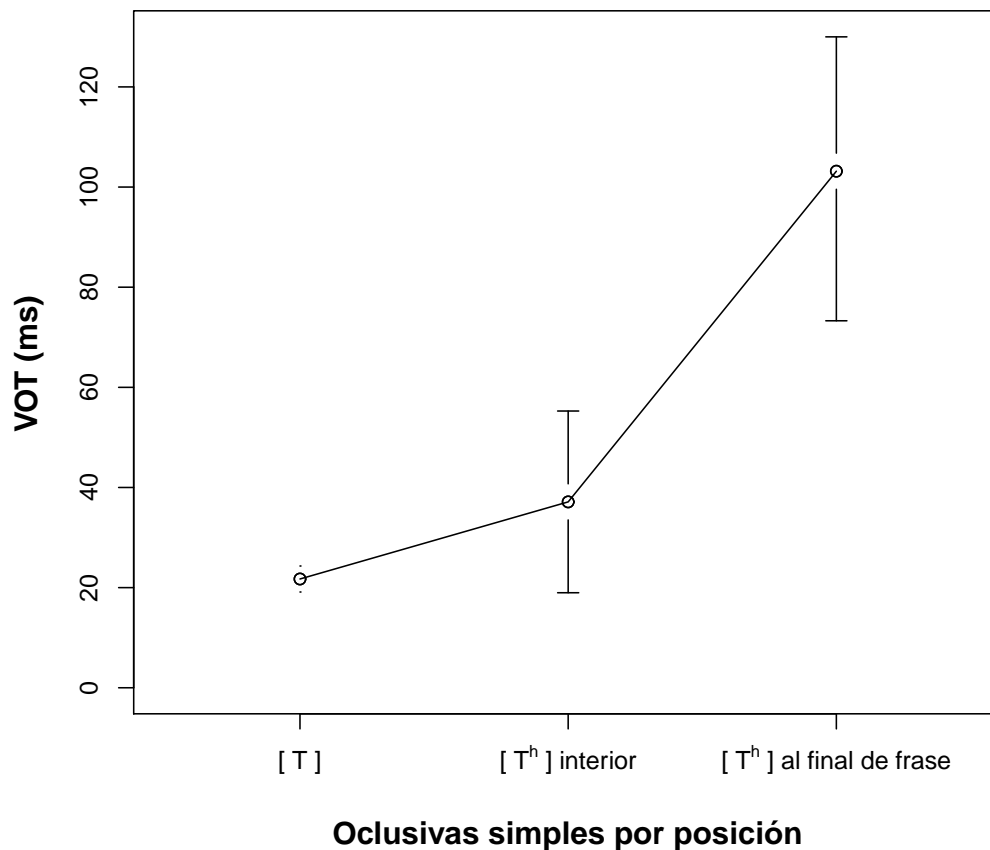


Figura 9: Grados de aspiración en posición posvocálica

6 Conclusiones

He propuesto que la aspiración alofónica en Tz'utujil tiene motivaciones fonéticas: sirve para mejorar la percepción de contrastes fonémicos en posiciones donde no se perciben fácilmente.

¿Qué trabajo queda por hacer?

- Hay que ampliar estos resultados con más datos hablados.
- Una investigación perceptual: ¿Es cierto que es más fácil distinguir entre [T'] y [T^h] que entre [T'] y [T] para hablantes de Tz'utujil, o de cualquier otro idioma?
- Estudiar como la percepción de PdA interactúa con las restricciones sobre la concurrencia de oclusivas glotalizadas de diferentes puntos de articulación en las sílabas (o raíces morfológicas) (e.g. MacEachern 1999, Gallagher & Coon 2009, Gallagher 2010).
- Investigar patrones semejantes en otros idiomas Mayas.

Agradecimientos: Agradezco a Melissa Frazier por sus comentarios sobre este proyecto; a Violeta Martínez-Paricio por su ayuda en preparar este volante; y a OKMA por hacer públicas las grabaciones de Tz'utujil que me permitieron llevar a cabo esta investigación.

References

- AnderBois, Scott. to appear. Strong positions and laryngeal features in Yukatek Maya. In *North East Linguistic Society (NELS) 39*, .
- Beckman, Jill. 1998. *Positional faithfulness*: University of Massachusetts, Amherst dissertation.
- Bennett, Ryan. 2010. Contrast and laryngeal states in Tz'utujil. In Grant McGuire (ed.), *UC Santa Cruz Linguistics Research Center annual report*, 93–120. Santa Cruz, CA: LRC Publications. Available online at <http://people.ucsc.edu/~gmcguir1/LabReport/BennettLRC.pdf>.
- Can Pixabaj, Telma. 2006. *Gramática descriptiva Uspanteka*. Oxlujuuj Keej Maya' Ajtz'iib' (OKMA).
- Cho, Taehong & Peter Ladefoged. 1999. Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages. *Journal of Phonetics* 27(2). 207–229.
- Dayley, Jon, Francisco Pérez Mendoza & Miguel Hernandez Mendoza. 1996. *Diccionario Tz'utujil*. Antigua, Guatemala: Projecto Lingüístico Francisco Marroquín.
- Dayley, Jon P. 1985. *Tzutujil grammar*, vol. 107 University of California Publications in Linguistics. Berkeley, CA: University of California Press.
- Felipe, Jesús Aceytuno. 2001. *Rikemiik li tujaal tziij: gramática descriptiva Sakapulteka*. Guatemala City: Academia de lenguas mayas de Guatemala.
- Flemming, Edward. 1995. *Auditory representations in phonology*: University of California, Los Angeles dissertation.
- Flemming, Edward. 2004. Contrast and perceptual distinctiveness. In Bruce Hayes, Robert Kirchner & Donca Steriade (eds.), *Phonetically based phonology*, 232–276. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Fougeron, Cécile & Patricia Keating. 1997. Articulatory strengthening at edges of prosodic domains. *The Journal of the Acoustical Society of America* 101(6). 3728–3740.
- Fujimura, Osamu, Marian Macchi & Lynn Streeter. 1978. Perception of stop consonants with conflicting transitional cues. *Language and Speech* 21. 337–343.
- Gallagher, Gillian. 2010. *The perceptual basis of long-distance laryngeal restrictions*: Massachusetts Institute of Technology dissertation.
- Gallagher, Gillian. under review. Perceptual distinctness and laryngeal (dis)harmony.
- Gallagher, Gillian & Jessica Coon. 2009. Distinguishing total and partial identity: Evidence from Chol. *Natural Language and Linguistic Theory* 27(3). 545–582.
- Ham, SooYoun. 2004. *Tsilhqut'in ejectives: A descriptive phonetic study*. University of Victoria MA thesis.
- Hura, Susan, Björn Lindblom & Randy Diehl. 1992. On the role of perception in shaping phonological assimilation rules. *Language and Speech* 35. 59–72.
- Johnson, Keith. 2003. *Acoustic and auditory phonetics*. New York: Blackwell 2nd edn. First edition published 1997.

- Kingston, John. 2005. The phonetics of Athabaskan tonogenesis. In *Athabaskan prosody*, 137–184. John Benjamins.
- Klatt, Dennis. 1976. Linguistic uses of segmental duration in English: Acoustic and perceptual evidence. *The Journal of the Acoustical Society of America* 59. 1208–1221.
- Larsen, Thomas. 1988. *Manifestations of ergativity in Quiché grammar*: University of California, Berkeley dissertation.
- Lehiste, Ilse. 1973. Phonetic disambiguation of syntactic ambiguity. *Glossa* 5. 107–122.
- Lindau, Mona. 1984. Phonetic differences in glottalic consonants. *Journal of Phonetics* 12. 147–155.
- MacEachern, Margaret. 1999. *Laryngeal cooccurrence restrictions* Outstanding Dissertations in Linguistics. New York: Garland.
- Matzar, Pedro Oscar Garcia, Valerio Toj Cotzajay & Domingo Coc Tuiz. 1999. *Gramática del idioma Kaqchikel*. Antigua, Guatemala: Proyecto Lingüístico Francisco Marroquín.
- Mendoza, Cruz Velásquez. 2001. *Xtxoolb'iliil qayool: gramática descriptiva Awakateka*. Guatemala City: Academia de lenguas mayas de Guatemala.
- Myers, Scott & Benjamin Hansen. 2007. The origin of vowel length neutralization in final position: Evidence from Finnish speakers. *Natural language and linguistic theory* 25(1). 157–193.
- Oxlajuuj Keej Maya' Ajtz'iib'. 2003. Oxlajuuj Keej Maya' Ajtz'iib' Mayan Languages Collection. The Archive of the Indigenous Languages of Latin America (www.ailla.utexas.org). Accessed February 2010.
- Padgett, Jaye. 2001. Contrast dispersion and Russian palatalization. In Elizabeth Hume & Keith Johnson (eds.), *The role of speech perception in phonology*, 187–218. San Diego, CA: Academic Press.
- Padgett, Jaye. 2003. Contrast and post-velar fronting in Russian. *Natural Language and Linguistic Theory* 21(1). 39–87.
- Pinkerton, Sandra. 1986. Quichean (Mayan) glottalized and nonglottalized stops: a phonetic study with implications for phonological universals. In John Ohala & Jeri Jaeger (eds.), *Experimental phonology*, 125–139. Orlando: Academic Press.
- Richards, Michael. 2003. *Atlas lingüístico de Guatemala*. Instituto de Lingüístico y Educación de la Universidad Rafael Landívar.
- de Saussure, Ferdinand. 1915/1966. *Course in general linguistics*. New York: McGraw Hill.
- Steriade, Donca. 1999. Alternatives to syllable-based accounts of consonantal phonotactics. In Osamu Fujimura, Brian Joseph & Bohumil Palek (eds.), *Item order in language and speech*, 205–242. Prague: Karolinum.
- Steriade, Donca. 2001. Directional asymmetries in place assimilation: a perceptual account. In Keith Johnson & Elizabeth Hume (eds.), *The role of speech perception in phonology*, 219–250. New York: Academic Press.
- Warner, Natasha. 1996. Acoustic characteristics of ejectives in Ingush. In *Fourth international conference on spoken language processing*, 1525–1528. New York: Institute of Electrical and Electronics Engineers.
- Wright, Richard, Sharon Hargus & Katharine Davis. 2002. On the categorization of ejectives: data from Witsuwit'en. *Journal of the International Phonetic Association* 32(1). 43–77.