

# Acento y legitimación del rasgo [glotis constreñida] en miahuateco

## Stress and licencing of the [constricted glottis] feature in Miahuatec

MARIO ULISES HERNÁNDEZ LUNA  
*Becario posdoctoral en el IIFL-UNAM*  
muhernandez@colmex.mx

■ **RESUMEN:** En miahuateco, lengua zapoteca hablada en la Sierra Sur, la fonación no limita su manifestación superficial al plano vocálico sino que, bajo ciertas condiciones segmentales y prosódicas, puede manifestarse en las resonantes que ocupan la coda. En este trabajo, muestro que el rasgo [glotis constreñida] pertenece al dominio prosódico y no es una propiedad asociada a las vocales, como se ha propuesto para otras lenguas zapotecas, principalmente de los Valles Centrales y de la Sierra Norte. Asimismo, propongo que en el miahuateco la legitimación del rasgo [glotis constreñida] depende por entero de las propiedades fonológicas de la lengua y aporto evidencia a favor de la teoría modular de la legitimación de los rasgos (Howe y Pulleyblank 2001), en la que se plantea que las propiedades fonológicas de la lengua y se contraponen a la teoría integrada, en la que se asume que las pistas acústicas rigen la implementación superficial de los rasgos.

**PALABRAS CLAVE:**  
fonología, glotis constreñida, miahuateco, zapoteco, estructura métrica.

■ **ABSTRACT:** Miahuatec, a Zapotec language spoken in the southern highlands of Oaxaca, expresses phonation types on vowels or coda consonants. The main claim of this paper is to show that the constricted glottis feature belongs to the prosodic domain, in contrast to Zapotec languages of the central valleys or northern highlands where the constricted glottis feature belongs to the vocalic domain. As a second claim, I suggest that the constricted glottis licensing supports the modular theory of legitimation (Howe and Pulleyblank 2001) given that phonological factors, such as metrical structure or the fortis-lenis contrast govern the surface representation of the constricted glottis feature. This is opposed to the integrated theory (Silverman 1995) in which it is assumed that acoustic cues rule the glotalisation patterns.

**KEYWORDS:**  
phonology, feature licencing, miahuatec, Zapotec, metrical structure.

Fecha de recepción: 28 de mayo de 2020  
Fecha de aceptación: 24 de agosto de 2020

Una de las propiedades más prominentes de las lenguas zapotecas es que sus sistemas fonológicos están cruzados por el contraste fortis-lenis, el cual se define tanto en términos segmentales como en términos prosódicos\*. En los primeros, las consonantes fortis son altamente resistentes al entorno fónico, mientras que las consonantes lenis son fácilmente moldeables por el entorno. Prosódicamente, las fortis son moraicas, y las lenis, amoraicas.

En el miahuateco, el contraste fortis-lenis está activo únicamente en las consonantes obstruyentes, mientras que las consonantes resonantes pueden modificar su estructura fónica como las lenis, además de ser moraicas como las fortis. Por lo demás, el miahuateco exhibe un gran número de segmentos con algún grado de tensión laríngea; además de las vocales, las resonantes pueden laringizarse en coda, pero nunca en inicio. La distribución de la laringización que se da en esta lengua, y en general en la Sierra Sur, es particular, en tanto que en el resto de las lenguas zapotecas dicho gesto se expresa exclusivamente en la vocal. El objetivo central de este trabajo es mostrar que en el miahuateco la laringización es la instancia fonética del rasgo subsegmental [glotis constreñida] –en adelante [GC]– y que tiene como unidad de anclaje la segunda mora de la sílaba tónica.

El anclaje del rasgo [GC] promueve el conflicto entre las dos propiedades descritas para el contraste fortis-lenis. Las consonantes obstruyentes fortis cumplen con los requisitos prosódicos –ser moraicas– para recibir el rasgo [glotis constreñida] en la representación superficial. Sin embargo, la estabilidad segmental propia de las consonantes

---

\* Este artículo es resultado de mi primer año de estancia doctoral en el Instituto de Investigaciones Filológicas en la UNAM bajo la tutoría de Francisco Arellanes, a quien agradezco la cuidadosa lectura que hizo de la primera versión de este trabajo. Quiero agradecer también los valiosos comentarios de los dictaminadores anónimos y de Adela Covarrubias Acosta.

fortis evita la ocurrencia de obstruyentes glotalizadas en la representación superficial. En cambio, las resonantes que son moraicas y que no tienen ninguna restricción respecto a su estabilidad segmental son capaces de portar el rasgo [GC] al manifestarse en la representación superficial como resonantes laringizadas.

Según la teoría integrada, la implementación de rasgos laríngeos está guiada por particularidades acústicas que facilitan la recuperabilidad de dichos rasgos (Steriade 1997; Flemming 2000; Kingston 1990; Silverman 1997). En contraste, la teoría modular de legitimación (Howe y Pulleyblank 2001) propone que la recuperabilidad no necesariamente establece una relación con la implementación o las alternancias de los rasgos, sino que éstos están fuertemente gobernados por restricciones fonológicas. El segundo objetivo de este artículo es mostrar que la legitimación del rasgo [GC] en miahuateco está fuertemente ceñida a las propiedades métricas, prosódicas y segmentales de la lengua.

Primero, ofrezco un panorama general de la laringización en las lenguas zapotecas; después, reviso las propiedades fonológicas del zapoteco miahuateco y, en seguida, el problema de la legitimación del rasgo [GC]; además, enmarco el análisis formal en la Teoría de la Optimidad estándar (Prince y Smolensky 1993), para cerrar luego con una discusión y las conclusiones.

### SOBRE LA LARINGIZACIÓN EN LAS LENGUAS ZAPOTECAS

Una de las propiedades más prominentes de las lenguas zapotecas es la concurrencia de contrastes tonales y tipos de fonación. En términos de la distinción clásica establecida por Silverman (1997) y, posteriormente, por Herrera (2000), las lenguas zapotecas pueden ser caracterizadas tipológicamente como lenguas complejas desde el punto de vista laríngeo. Aunque todas ellas entran en esta categoría, difieren en gran medida respecto del número y los tipos de fonación que contrastan en cada lengua. En la tabla 1 resumo muy someramente el número de contrastes de fonación que han sido atestiguados en distintas lenguas.

**Tabla 1.** Complejidad laríngea en lenguas zapotecas

	V	V?	V?V	VV?	Vh	VhV
Santo Domingo de Morelos	*	*				
Zoochina	*	*	*			
Chichicapan	*	*	*	*		
San Lucas Quiaviní	*	*	*		*	

El miahuateco de Santo Domingo de Morelos representa a las lenguas con fonación simple; en esta lengua la voz modal contrasta con la voz laringizada. Un grupo más extenso de lenguas contrasta dos tipos distintos de laringización con la voz modal, el cual

está representado por el zapoteco de San Jerónimo Zochina (López 2016). El zapoteco de San Baltazar Chichicapan (Smith-Stark 2003) representa una excentricidad tipológica en cuanto que contrasta tres tipos de laringización con la voz modal. Por último, el zapoteco de San Lucas Quiaviní (Chávez Peón 2010) ocupa ambas direcciones en la escala clásica de tipos de fonación de Gordon y Ladefoged (2001), de modo que contrasta dos tipos de laringización y un tipo de aspiración con la voz modal.

Otro parámetro crucial en el que difieren los tipos de fonación en las lenguas zapotecas es el dominio del que dependen; en las lenguas zapotecas se han planteado dos: la vocal y la mora. Cuando el dominio de la fonación es la vocal se asumen distintas series de vocales que van aumentando según los contrastes laríngeos que posea la lengua. Para el zapoteco de Zochina (López 2016), por ejemplo, se han planteado dos series de vocales: modales y laringizadas. Una caracterización bipartita del tipo modal-laringizada resulta insuficiente, puesto que, como adelanté en la tabla 1, el zapoteco de Zochina distingue dos tipos de vocales laringizadas.

Para enfrentar este problema se han incorporado otras distinciones: la fuerza o el grado de tensión, como en el zapoteco de San Lucas Quiaviní (Chávez Peón 2010) o la fonologización de la temporalidad de los gestos laríngeos (Arellanes 2010, 2015; López 2016). El primer grupo distinguiría vocales con laringización fuerte y vocales con laringización débil, mientras que el segundo grupo distinguiría vocales con laringización inicial-central *versus* laringización final.

Desde un punto de vista fonológico se ha propuesto incorporar elementos a la teoría de rasgos. López (2016) propone el rasgo [+/- temporalidad laríngea]; sin embargo, el autor no deja claro cuáles son los correlatos acústicos o articulatorios para cada término de la oposición. Arellanes (2015) propone los rasgos [+/- compresión ariepiglótica] y [+/- cobertura ventricular], según la teoría de los gestos laríngeos de Edmondson y Esling (2006). Esta última resulta una propuesta más congruente para la teoría de rasgos, pues establece correlatos articulatorios distintos para cada una de las clases de vocales no modales.

Recientemente, se ha propuesto que la mora es pertinente como dominio de la laringización en lenguas zapotecas (Hernández 2019; Covarrubias 2020). Según estas propuestas, el rasgo [+GC] estaría asociado con la grada moraica, por lo que tendría la posibilidad de expresarse en superficie, ya sea en la segunda porción de una vocal fonéticamente larga o en una resonante en coda. Las lenguas zapotecas de San Agustín Mixtepec y San Bartolo Yautepec cuentan con dos tipos de fonación que se distinguen entre sí a partir de la mora a la que se ancla el rasgo [GC] en sílabas prominentes.

Es fundamental señalar que la propuesta de anclaje sensible a la prosodia y la temporalidad vocálica de la laringización en zapoteco no corresponde a inconsistencias analíticas en el estudio de las lenguas zapotecas, sino que reflejan distintos patrones evolutivos en el desarrollo diacrónico de los rasgos laríngeos (Arellanes *et al.* 2020). La temporalidad de los gestos laríngeos en el dominio vocálico –anclaje centro-inicial *versus* anclaje final– se reinterpretó como un anclaje sobre la primera o la segunda mora a partir de los tipos silábicos CV y CVC<sub>1</sub>, que se manifiestan fonéticamente como [CV] y [CV:C<sub>1</sub>], dada la condición de sílaba tónica bimoraica que opera en las lenguas zapotecas (Sicoli 2007).

Como consecuencia de la simplificación del anclaje del rasgo glotis constreñida sobre la segunda mora, en el miahuateco de Santo Domingo de Morelos abundan las resonantes laringizadas. Por su parte, las oclusivas eyectivas están ausentes en la representación superficial, puesto que las consonantes fortis se resisten a modificar su estructura segmental.

### PROPIEDADES FONOLÓGICAS DE LA LENGUA

El miahuateco de Santo Domingo de Morelos cuenta con 24 segmentos: 18 consonantes y 6 vocales. En esta lengua, el contraste fortis-lenis se manifiesta en las consonantes [-resonante, -continuo] y, de manera incipiente, en la serie [-resonante, +continuo]. Las consonantes [+resonante] no participan en el contraste, pero, del mismo modo que las consonantes fortis, son moraicadas.

**Tabla 2.** Inventario consonántico del miahuateco

	[-resonante]						[+resonante]					
	[-continuo]			[+continuo]			[+nasal]		[-nasal]	[-consonántico]		
Fortis	p	t	tʃ	k	s	ʃ	x	m	n	l	w	j
Lenis	b	d	dʒ	g	z							

El sistema vocálico consta de seis timbres y, a diferencia de sistemas cercanos como el zapoteco de San Agustín Mixtepec (Hernández 2019), tanto el rasgo coronal como el rasgo labial están activos. Respecto de la altura, las vocales se reparten en tres niveles: [+alto], [-alto, -bajo] y [+bajo]. Aunque en la lengua son abundantes las vocales laringizadas en la superficie, no es adecuado proponer una serie de vocales modales y otra serie de vocales laringizadas, pues el rasgo [GC] tiene propiedades autosegmentales y su unidad portadora es la mora. Los rasgos relativos al timbre son los mínimamente necesarios para la caracterización del sistema vocálico del miahuateco. En la tabla 3 muestro las vocales y su caracterización en términos de sus rasgos mínimos; es interesante notar la caracterización de /a/ como una vocal [-coronal, -labial]. Esta aparente asimetría se explica por la inactividad de este timbre en los procesos de labialización en los que están implicados los timbres /u/ y /o/ y en procesos de palatalización en los que están implicados los timbres /i/, /e/ y /æ/.

**Tabla 3.** Sistema vocálico del miahuateco

	[+coronal]	[-coronal, -labial]	[+labial]
[+alto]	i		u
[-alto, -bajo]	e		o
[+bajo]	æ	a	

En esta lengua hay cuatro tonos, alto (A), bajo (B), descendente (AB) y ascendente (BA). La manifestación fonética de estos cuatro tonos depende de dos factores: el rasgo [GC] y el tipo de consonante en coda (Hernández 2019). En (1) muestro un conjunto de contrastes en palabras monosilábicas.

**(1) Patrones tonales**

A		B		AB		BA	
/ngíd/	‘gallina’	/jàl/	‘milpa’	/ngôl/	‘mujer’	/ngõn/	‘buey’
/mbíx/	‘arcoíris’	/nzòb/	‘maíz’	/jûf/	‘arena’	/ngütj/	‘puerco’
/jét/	‘cigarrillo’	/jèt/	‘olla’	/tjô/	‘casarón’	/tjõ/	‘quién’

*Propiedades segmentales del contraste fortis-lenis*

El contraste fortis-lenis ha sido reportado extensamente en las lenguas zapotecas (Arellanes 2009; Chávez Peón 2010; Antonio 2015; Hernández 2019). Este contraste se compone tanto por propiedades segmentales como por propiedades prosódicas. Respecto a las primeras, según la teoría de la subespecificación (Inkelas 1994), la diferencia entre los términos del contraste corresponde a diferencias en el grado de especificación (Arellanes 2009).

En el miahuateco, los segmentos fortis están especificados con los valores menos marcados para los rasgos [continuo] y [sonoro], mientras que los segmentos lenis están subespecificados para los rasgos [continuo], [sonoro] y [nasal]. La diferencia en el grado de especificación segmental tiene como consecuencia un alto grado de alofonía en las consonantes lenis y una estabilidad notable en las consonantes fortis. Dado que los segmentos lenis están subespecificados, llenan los valores de los rasgos [sonoro], [continuo] y [nasal] a partir del contexto. Además, ya que los segmentos fortis están especificados léxicamente, son inmunes a la influencia del contexto en la representación superficial. En (2) muestro la diferencia entre el grado de modificación contextual que caracteriza a las consonantes lenis (2a) y el alto grado de resistencia a la modificación contextual de las consonantes fortis (2b).

**(2) Grados de estabilidad segmental del contraste fortis-lenis**

**a. Lenis**

/dóʔ/	→	[°ðóo]	‘mecate’
/nèd-á/	→	[nè:ðá]	‘es un camino’
/nèd/	→	[nè:tʔ]	‘camino’

**b. Fortis**

/táʔ/	→	[táʔ]	‘frijol’
/ját/	→	[ját]	‘tabla’
/lát-á/	→	[látá]	‘está plano’

La morfología nos proporciona evidencia adicional que sostiene la caracterización segmental del contraste en términos de sus propiedades segmentales. El afijo de imperativo, cuya representación subyacente es /b-/ –una consonante lenis–, se prefija a raíces verbales. Como puede seguirse de las propiedades segmentales de las consonantes lenis, se espera que este prefijo tenga un alto número de realizaciones contextuales, todas ellas motivadas por el segmento inicial de la raíz. Los casos que presento en (3) enuncian las manifestaciones superficiales del prefijo imperativo ante distintos tipos de segmentos.

**(3)** Manifestaciones fonéticas del prefijo de imperativo /b-/

/b-in/	→	[βin]	‘escucha’
/b-lei/	→	[βlei]	‘rájalo’
/b-tet/	→	[ptet]	‘estudia’
/b-ʃi/	→	[ϕʃi:]	‘cómpralo’

El prefijo de completivo /m-/ sonoriza la consonante lenis inicial de la raíz. En cambio, las consonantes fortis se mantienen como sordas, a pesar del estímulo sonoro producido por la nasal. En (4) ilustro el comportamiento de las consonantes iniciales de la raíz ante el prefijo de completivo /m-/.

**(4)** Manifestaciones fonéticas del prefijo de completivo /m-/

**a.** Raíces de consonante lenis inicial

/m-dat or/	→	[mdat or]	‘él se durmió’
/m-dʒab or/	→	[mdʒa:β or]	‘él vomitó’
/m-gob or/	→	[mgo:β or]	‘él se cayó’

**b.** Raíces de consonante fortis inicial

/m-tet or/	→	[mtet or]	‘él estudió’
/m-tʃo or/	→	[tʃo:r]	‘él contó’
/m-keʔ or mbàk/	→	[mkeʔ or mbàk]	‘él le pegó al perro’

En síntesis, la propiedad segmental más prominente del contraste fortis-lenis es la estabilidad de las consonantes fortis y la inestabilidad de las consonantes lenis. Este comportamiento superficial se deriva de la especificación subyacente de las primeras, [-sonoro, -continuo], *versus* la subespecificación para estos mismos rasgos en las segundas, [øsonoro, øcontinuo]. Este hecho desempeña un papel fundamental en la legitimación del rasgo [GC] en la lengua, puesto que la estabilidad segmental característica de las consonantes fortis impide que dicho rasgo se exprese en las codas fortis aun cuando esta clase natural sea moraic.

### *Propiedades prosódicas del contraste fortis-lenis*

El miahuateco, como todas las lenguas zapotecas de la Sierra Sur, es una lengua monosilábica; esto quiere decir que las raíces constan máximamente de una sílaba. Se trata de una lengua con inicio obligatorio, cuya expansión máxima en palabras morfológicamente simples es de dos consonantes, mientras que en palabras complejas puede ramificarse hasta en tres miembros. La coda es opcional y, en palabras nativas, su expansión máxima es de un miembro. En la estructura silábica del miahuateco de Santo Domingo de Morelos, la expansión silábica máxima en palabras monomorfémicas es la siguiente: (C)CV(C).

La coda desempeña un papel fundamental en la expresión del rasgo [GC]. En posición de coda, encontramos tres clases de consonantes: fortis, lenis y resonantes (5). En el conjunto de datos de (5) destaca la duración vocálica concomitante a las consonantes lenis dentro del subconjunto (5b). Este hecho se entrelaza con la ausencia de contraste de duración en el tipo silábico CV; la manifestación superficial de este patrón varía entre sílabas con un núcleo largo [CV:] y sílabas delimitadas por un pequeño cierre glotal [CV<sup>ʔ</sup>], reportado también para el zapoteco de San Bartolomé Loxicha (Beam, comunicación personal) y el de San Agustín Loxicha (Salminen 2014). A diferencia del rasgo [GC], el llamado *saltito antepausal* se pierde junto con la pérdida de la condición final de emisión<sup>1</sup> (6).

#### (5) Tipos de coda

##### a. Consonantes fortis

/N-gǔp/	→	[ŋgǔp]	‘armadillo’
/wàtʃ/	→	[wàtʃ]	‘iguana’
/ják/	→	[ják]	‘saludable’

##### b. Consonantes lenis

/kòb/	→	[kò:β]	‘masa’
/lád/	→	[lá:ð]	‘cuerpo’
/N-bèdʒ/	→	[mbè:r]	‘guajolote’

##### c. Consonantes resonantes

/dàm/	→	[dàm]	‘búho’
/N-báel/	→	[mbáel]	‘víbora’
/N-gòn/	→	[ŋgòn]	‘buey’

<sup>1</sup> La distribución del *saltito antepausal* y la *duración vocálica* sugiere la posibilidad de que el saltito cumpla una función prosódica análoga al alargamiento vocálico: llenar la posición de la segunda mora de la sílaba acentuada. Esta idea es similar a la que desarrollaron Beam y Gregorio (2016) respecto al cierre glotal en el mixteco de Ayutla de los Libres.

**(6) Manifestación superficial del tipo silábico /CV/**

/nì/	→	[nì:]	~ [nìʔ]	‘pie’
/là/	→	[là:]	~ [làʔ]	‘hoja’
/gá/	→	[yá:]	~ [yaʔ]	‘collar’

En miahuateco de Santo Domingo de Morelos, la duración es siempre predecible y surgirá en sílabas del tipo CV y en sílabas cerradas por una consonante lenis (a partir de ahora CVCl). Asimismo, las sílabas cerradas por una consonante fortis (a partir de ahora CVcf) se acompañan siempre por una vocal breve. Este comportamiento es análogo al de las sílabas cerradas por una resonante (a partir de ahora CVR). El alargamiento vocálico en los tipos silábicos CV y CVCl encuentra una explicación a la luz del patrón acentual de la lengua. El miahuateco es una lengua con un patrón yámbico; aunque las palabras son monosilábicas, procesos morfológicos como la composición y la adaptación de préstamos recientes revelan su patrón métrico en el nivel de la palabra fonológica. Las sílabas tónicas siguen una estructura bimoraica. Esta misma condición se describe para otras lenguas de la familia como el zapoteco de Lachixío (Sicoli 2007) o el zapoteco del Istmo (Mock 1985). En (7) muestro un conjunto de palabras en las que las vocales largas se ubican en el borde derecho de la palabra.

**(7) Patrón acentual del miahuateco****a. Compuestos**

/lo + le/	→	[lo.le:]	‘afilar’
/ke + le/	→	[ke.le:]	‘muela’
/go + la/	→	[yo.la:]	‘camote palo’

**b. Préstamos**

/merkád/	→	[mer.ka:ð]	‘mercado’
/kutʃi/	→	[ku.tʃi:]	‘caballo’
/kutʃadz/	→	[kut.ʃa:r <sup>2</sup> ]	‘cuchara’

En contraste con otras lenguas como el zapoteco de San Pablo Güilá (Arellanes 2009), en la que se propone que la bimoraicidad es reflejo de condiciones de tamaño mínimo de la palabra fonológica, propongo que en el miahuateco la bimoraicidad es una condición asociada a la sílaba tónica, pues en palabras bisilábicas la condición de bimoraicidad se podría cumplir mediante la asociación de una mora a sendas sílabas. En (8) muestro la representación de la estructura métrica de las palabras bisilábicas en el miahuateco.

<sup>2</sup> En esta lengua se ha mostrado que [r] es una consonante obstruyente lenis y no una consonante resonante, razón por la que se acompaña de una vocal larga. Este análisis sincrónico también es congruente con el desarrollo diacrónico de [r], que se desarrolló a partir de [ʀ] y no de una vibrante.

## (8) Estructura métrica en miahuateco

PrWrd	*	*	*
Pie	*	*	*
Sílaba	*	*	* *
Grada melódica	/ke/	/le/	/ke + le/
Grada moraica	μ μ	μ μ	μ μ μ

La condición bimoraica de la sílaba tónica se refleja en la estructura superficial de dos maneras distintas: mediante la asociación de las dos moras al núcleo y mediante la asociación de una mora al núcleo y la segunda mora a la coda. Además de la diferencia en el grado de especificación de la que hablé líneas arriba, el contraste fortis-lenis se distingue por las propiedades prosódicas de cada serie. La serie de consonantes fortis es susceptible de asociarse con una mora, mientras que la de lenis es incapaz de asociarse con la grada moraica, propiedad también descrita para muchas otras lenguas zapotecas (Arellanes 2009; Chávez Peón 2010; Antonio Ramos 2015; Hernández 2019). Para el análisis del rasgo [GC] es indispensable enfatizar el hecho de que las consonantes resonantes comparten con las consonantes fortis la propiedad de ser moraicas.

## (9) Asociación entre la grada melódica y la grada temporal en miahuateco

$\begin{array}{c} \mu \quad \mu \\ \diagdown \quad \diagup \\ CV \end{array}$	$\begin{array}{c} \mu \quad \mu \\ \diagdown \quad \diagup \\ CVC_l \end{array}$	$\begin{array}{c} \mu \quad \mu \\   \quad   \\ CV \quad C_f \end{array}$	$\begin{array}{c} \mu \quad \mu \\   \quad   \\ CV \quad R \end{array}$
ni	bab	jap	ren
‘pie’	‘comezón’	‘chayote’	‘sangre’

## LEGITIMACIÓN DEL RASGO [GC] EN MIAHUATECO

En el miahuateco, la fonación no se expresa exclusivamente en las vocales, sino que, en virtud de la estructura silábica, también se podrá manifestar en la coda. En las sílabas abiertas, el rasgo [GC] se expresa en la segunda porción vocálica, del mismo modo que las sílabas cerradas por una consonante lenis. En las cerradas por una consonante fortis, el rasgo [GC] se anclará sobre la vocal fonéticamente breve, además de que sufrirá una atenuación de la tensión laríngea. En las del tipo CVR, el rasgo [GC] se manifestará sobre la misma coda teniendo como consecuencia la ocurrencia de resonantes laringizadas en el plano fonético.

Los hechos distribucionales descritos parecen coincidir con las propuestas de Silverman (1995) y Herrera (2000), en las que se apunta que, en las lenguas con comple-

idad laríngea, la primera porción vocálica está reservada para la expresión y recuperación cabal de los contrastes tonales, mientras que la segunda servirá para expresar y recuperar las distinciones de fonación. Sin embargo, un análisis que trasciende del plano segmental hacia el moraicó resulta más adecuado en el miahuateco, dado que que las condiciones fonológicas que impone el contraste fortis-lenis guían la expresión del rasgo [GC].

Por último, vale la pena señalar que la relación que establece la fonación y los tonos se da en términos del grado de tensión laríngeo y de las trayectorias de la tonía. Los tonos alto y ascendente promueven la realización del rasgo [GC] en términos del grado de la tensión laríngea como un corte glotal, mientras que el tono bajo favorece la realización del rasgo [GC] como voz laringizada. En (10) muestro la implementación del rasgo glotis constreñida en los distintos tipos de codas.

**(10) Manifestación superficial del rasgo [GC]**

**a. CV**

/dóʔ/	→	[°ðóʔ]	‘cuerda’
/táʔ/	→	[táʔ]	‘frijol’
/gáʔ/	→	[yáa]	‘collar’

**b. CVC<sub>L</sub>**

/N-bàèʔd/	→	[mbàætʰ]	‘zorra’
/jèʔdʒ/	→	[jèer]	‘agujero’
/N-zidʔ/	→	[nzìjtʰ]	‘ardilla’

**c. CVC<sub>f</sub>**

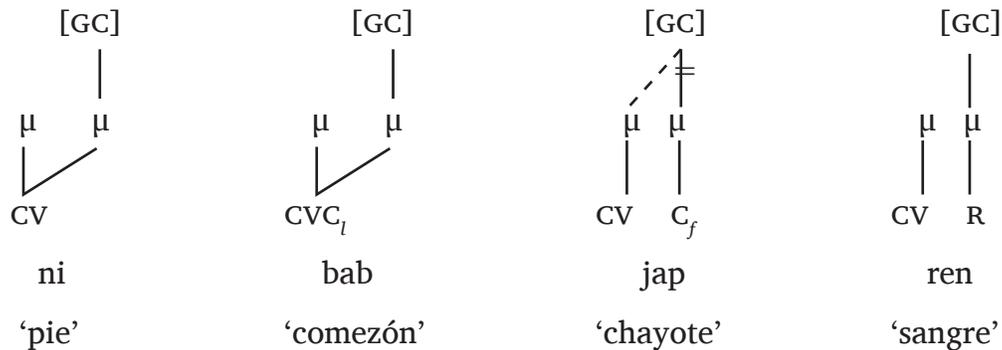
/b-ǰáʔt/	→	[ʔǰát]	‘¡brinca!’
/wùʔs/	→	[wùs]	‘suave’
/b-kéʔʃ/	→	[pkéʃ]	‘¡ásalo!’

**d. CVC**

/sínʔ/	→	[sín]	‘garrapata’
/ʃílʔ/	→	[ʃíl]	‘algodón’
/ʃònʔ/	→	[ʃòn]	‘ocho’

En (10), el rasgo [GC] se vincula a la segunda mora de las palabras monosilábicas. Dado que la segunda mora puede estar asociada al núcleo –en sílabas del tipo CV y CV<sub>L</sub>– o con la coda –en sílabas del tipo CVC<sub>f</sub> y CVR–, el segmento laringizado en superficie puede ser una vocal o una consonante. Como mostré en el apartado anterior, las consonantes fortis impiden la modificación de su estructura interna, de modo que, aunque son moraicó, repelen el rasgo [GC]. En consecuencia, las codas laringizadas superficiales se restringen al tipo silábico CVR. En suma, el rasgo [GC] se manifestará *in situ* en los tipos silábicos CV, CVC<sub>L</sub> y CVC, mientras que en el tipo silábico CVC<sub>f</sub> el rasgo [GC] desplazará a la vocal.

## (11) Ensamble de las gradas CV, temporal y laríngea



El análisis del rasgo [GC] como una propiedad prosódica no resulta en una rareza tipológica, aunque no se haya propuesto para lenguas zapotecas sino muy recientemente (Hernández 2019; Covarrubias 2020); de hecho, se han propuesto análisis de este tipo para otras lenguas. En el kashaya, una lengua hokana hablada en el estado norteamericano de California, existen consonantes laringizadas subyacentes y también consonantes laringizadas derivadas morfológicamente por el rasgo [GC]. Los morfemas asertivo y absoluto detonan la laringización de la consonante final de la raíz (12). Otra lengua que presenta un patrón semejante es el chamicuro, una lengua arawaka hablada en el Perú (Parker 1994), en la cual si un segmento tiene especificación léxica para el nodo laríngeo, entonces éste debe de estar legitimado prosódicamente por la coda. En las lenguas zapotecas sureñas se ha reportado que el saltillo conforma una clase natural con los tonos (Beam de Azcona 2004). En el coateco existe un tono glotal, en esta lengua la glotalización y los tonos son mejor analizadas como una sola categoría fonológica partiendo del hecho de que todos los contrastes tonales se neutralizan con la glotal. Una situación similar se describe también para el vietnamita (Pham 2004).

## (12) Rasgo [GC] flotante en kashaya (Buckley 1990)

## a. Sufijo asertivo

/jahmot-<sup>ʔ</sup>/ → [jahmot<sup>ʔ</sup>] 'it's a cougar'  
 /tʃiʃkan-<sup>ʔ</sup>/ → [tʃiʃkaŋ] 'it's pretty'

## b. Sufijo absoluto

/p<sup>ʔ</sup>anem-<sup>ʔ</sup>/ → [p<sup>ʔ</sup>anem] 'punched'  
 /duhtaj-<sup>ʔ</sup>/ → [duhtaj] 'touched'

La distinta conceptualización de la laringización en las lenguas zapotecas no es sólo una diferencia analítica, sino que representa distintas rutas en su desarrollo diacrónico. Las lenguas más conservadoras respecto a este hecho son las que, al tener un dominio vocálico de la laringización, distinguen distintos tipos respecto de la temporalidad den-

tro de la vocal. A partir de los tipos silábicos CV y CVC<sub>p</sub>, se generó una analogía que generalizó el anclaje en el margen derecho de la palabra a todos los tipos silábicos. Así, este anclaje pudo trascender el dominio vocálico hacia el moraico. Además, al compartir el dominio de anclaje con los tonos, se promovió la convergencia de las dos categorías fonológicas. Las lenguas conservadoras son las del valle y las de la Sierra Norte, mientras que en las que el dominio de anclaje de la laringización es la mora, pero que conservan los contrastes tonales en voz no modal, están representadas por el miahuateco y el zapoteco de San Bartolo Yautepec. Por último, el coateco representa el estado más innovador, en el cual los tonos y la fonación conforman una sola clase natural.

En suma, en el miahuateco las condiciones fonológicas guían la legitimación del rasgo [GC], mientras que las condiciones regidas por las pistas contextuales no son relevantes. Esta descripción aporta evidencia a favor de la legitimación por requerimientos fonológicos de la teoría integrada de Howe y Pulleyblank (2001).

## ANÁLISIS FORMAL

Como adelanté, el miahuateco es una lengua monosilábica, de modo que las bases se forman fundamentalmente por una sola sílaba. Esta propiedad léxica impone un fuerte desafío a la condición sobre el peso mínimo de la palabra fonológica estipulada por Prince y Smolensky (1993), el cual se resuelve en la lengua mediante el requerimiento de bimoraicidad sobre la sílaba tónica. En el miahuateco, el conflicto entre tres restricciones (13) rige la expresión fonética de las bases monosilábicas como [CV:].

### (13) Restricciones

- a. FT-BIN: la palabra fonológica debe ser mínimamente bimoraica (Prince 1980).
- b. DEP-μ: todas las moras en la representación superficial deben de tener un correspondiente en la representación subyacente (Kager 1999).
- c. UNEVEN-I: se prefieren los yambos asimétricos del tipo (L.P) sobre los yambos (L.L) y (P) (Kager 1999).

El miahuateco sigue un patrón yámbico que se revela en la palabra fonológica mediante las bases compuestas y los préstamos léxicos. Hayes (1987, 1995) y McCarthy y Prince (2006) establecen que el pie yámbico prototípico corresponde a un patrón (L.P); es decir, un patrón asimétrico. A partir de esta propuesta, Hayes (1995) desarrolla una escala en la que el patrón (L.P) es más armónico que los patrones (L.L) y (F). En la tabla 4 muestro la evaluación de los candidatos para 'diente' /le/. Los paréntesis indican pies, de modo que una sílaba bimoraica será igual a un pie bien formado, mientras que una sílaba monomoraica corresponderá a un pie degenerado. Ambos candidatos violan la restricción UNEVEN-I, por su condición de palabras monosilábicas; el candidato óptimo viola la restricción de fidelidad DEP-μ en virtud de respetar la restricción mejor jerarquizada FT-BIN.

**Tabla 4.** Evaluación de los candidatos para el *input* /le/ ‘diente’

	/le <sub>μ</sub> /	UNEVEN-I	FT-BIN	DEP-μ
a.	(le <sub>μ</sub> )	*		*
b.	(le <sub>μ</sub> )	*	*!	

La jerarquía que rige la expresión de las bases morfológicamente simples gobierna también la expresión en superficie de las bases compuestas por dos raíces y los préstamos bisilábicos. En la tabla 5 muestro la evaluación de los candidatos para /ke + le/ ‘muela’. Es importante señalar que las bases complejas revelan la jerarquía que establecen las restricciones UNEVEN-I y FT-BIN, pues el ordenamiento de estas dos restricciones determina al *output* óptimo entre los candidatos a y c, cuya única diferencia es el alineamiento de la sílaba prominente. Por lo demás, la eliminación del candidato b expresa, en términos formales, un hecho descriptivo ya señalado: el principio de binariedad en miahuateco no está relacionado con el tamaño mínimo de la palabra fonológica, sino con el acento. El candidato b es bimoraico, pero no resulta ganador porque se requiere que la sílaba tónica sea bimoraica; es decir, que se forme un yambo armónico en términos de Hayes (1995). Es importante notar que el candidato a tiene una penalización para la restricción FT-BIN, en cuanto está formado de un pie degenerado (monomoraico) y uno bien formado (bimoraico). Esta misma situación se expresa en el candidato c, cuyo pie bien formado está ubicado a la izquierda, y el degenerado, a la derecha. Los únicos candidatos que satisfacen FT-BIN son b y d: el primero forma un pie bisilábico y bimoraico, y el segundo, dos pies bimoraicos. Estos dos candidatos se eliminan en virtud de violar UNEVEN-I.

**Tabla 5.** Evaluación de los candidatos para el *input* /ke + le/ ‘muela’

	/ke <sub>μ</sub> + le <sub>μ</sub> /	UNEVEN-I	FT-BIN	DEP-μ
a.	(ke <sub>μ</sub> )(le <sub>μ</sub> )		*	*
b.	(ke <sub>μ</sub> le <sub>μ</sub> )	*!		
c.	(ke <sub>μ</sub> )(le <sub>μ</sub> )	*!	*	*
d.	(ke <sub>μ</sub> )(le <sub>μ</sub> )	**		**

Centrémonos ahora en las bases monosilábicas y en cómo se ensambla la grada melódica con la grada moraica. Líneas arriba establecí que las consonantes lenis no son susceptibles de asociarse con la grada moraica, por lo que, como consecuencia, el núcleo vocálico se alarga de manera análoga al alargamiento del núcleo en las sílabas del tipo CV. En cambio, las consonantes fortis, así como las consonantes resonantes, son susceptibles de asociarse con una mora en la grada temporal. En Hernández (2019) se propone que la estructura menos marcada respecto de la estructura silábica en miahuateco es aquella en la que las codas participan en la asignación de peso. Este hecho debe

integrarse a la propuesta de Arellanes (2009), quien sostiene que las consonantes lenis constituyen los miembros marcados de la oposición. En (14) defino dos restricciones que se integran al conjunto mostrado antes y que definen al candidato óptimo para los patrones silábicos descritos anteriormente.

## (14)

- a. WBYP: las consonantes en coda deben de ser moraicas (Gordon 2004).
- b. \*AS- $\mu$ Cl: las consonantes lenis no pueden asociarse a la grada moraica.

La restricción WBYP vigila que las consonantes en coda se asocien con una mora en la grada temporal, mientras que la de fidelidad \*AS- $\mu$  Cl expresa el hecho de que las consonantes lenis no se asocian a la grada temporal. Esta restricción está basada en la subespecificación de los segmentos lenis para los rasgos [sonoro, continuo y nasal], de modo que en esencia le subyace la misma motivación que la restricción HAVEPLACE- $\mu$  (Gordon 2004), la cual estipula que las consonantes subespecificadas para el punto de articulación no pueden asociarse a una mora. Además, esta restricción también es congruente con el origen diacrónico del contraste fortis-lenis a partir de un contraste del tipo geminado-simple, pues una de las principales diferencias en este tipo de contrastes es que las consonantes simples no son moraicas, mientras que las geminadas son subyacentemente moraicas (McCarthy y Prince 2006; Hayes 1995). En la tabla 6 muestro la evaluación de candidatos generados para el *input* /bab/ ‘comezón’.

**Tabla 6.** Evaluación de los candidatos para el *input* /bab/ ‘comezón’

	/ba <sub><math>\mu</math></sub> b/	FT-BIN	*AS- $\mu$ Cl	WBYP	DEP- $\mu$
a.	ba <sub><math>\mu</math></sub> b			*	*
b.	ba <sub><math>\mu</math></sub> b <sub><math>\mu</math></sub>		*!		*
c.	ba <sub><math>\mu</math></sub> b	*!		*	
d.	ba <sub><math>\mu</math></sub> b <sub><math>\mu</math></sub>		*!		**

El candidato óptimo es el que satisface las restricciones FT-BIN y \*AS- $\mu$  Cl, altamente jerarquizadas. \*AS- $\mu$  Cl entra en conflicto con WBYP, la cual estipula que las codas deben estar asociadas a una mora. La restricción de marcación FT-BIN por su parte, entra en conflicto con la restricción de fidelidad DEP- $\mu$ . El candidato óptimo viola la segunda en virtud de la satisfacción de la primera.

La jerarquía propuesta en la tabla 7 elige al candidato óptimo del tipo silábico CVC <sub>$\rho$</sub>  con la salvedad de que la restricción \*AS- $\mu$  Cl se satisface de manera vacua. El candidato óptimo viola la restricción DEP- $\mu$  para salvaguardar el requerimiento de binariedad; en cambio, satisface la restricción WBYP que exige que las consonantes en coda se asocien a una mora. El candidato b es descartado puesto que no satisface el requerimiento de binariedad, c violenta WBYP y d comete una doble infracción sobre la restricción DEP- $\mu$ .

**Tabla 7.** Evaluación de los candidatos para el *input* /jap/ ‘chayote’

	/ja <sub>μ</sub> p/	FT-BIN	*AS-μ Cl	WBYP	DEP-μ
a.	ja <sub>μ</sub> p <sub>μ</sub>				*
b.	ja <sub>μ</sub> p	*!		*	
c.	ja <sub>μμ</sub> p			*!	
d.	ja <sub>μμ</sub> p <sub>μ</sub>				**!

Por último, en la tabla 8, se evalúan los tipos silábicos cerrados por una consonante resonante. Los tipos silábicos CVC<sub>f</sub> y CVR manifiestan un comportamiento análogo en cuanto satisfacen la restricción de marcación WBYP y, de manera vacua, la \*AS-M Cl. Se expresa también, desde una perspectiva formal, que la condición menos marcada para las codas en la lengua es asociarse a una mora en la grada temporal y que la estructura marcada para esta condición la representan las codas incapaces de asociarse a la grada temporal.

**Tabla 8.** Evaluación de los candidatos para el *input* /ben/ ‘lodo’

	/be <sub>μ</sub> n/	FT-BIN	*AS-μ Cl	WBYP	DEP-μ
a.	be <sub>μ</sub> n <sub>μ</sub>				*
b.	be <sub>μ</sub> n	*!		*	
c.	be <sub>μμ</sub> n			*!	
d.	be <sub>μμ</sub> n <sub>μ</sub>				**!

Con base en la representación formal del acento, por un lado, y de la asignación de peso, por el otro, continúo con el análisis formal del anclaje del rasgo [GC] en la lengua. La legitimación de dicho rasgo está, en principio, regida por dos restricciones: la primera exige que el *input* tenga un correspondiente en el *output*, y la segunda vela por que el rasgo [GC] se alinee con la mora derecha (15). Esta restricción está inspirada en la restricción que legitima el rasgo glotis constreñida en el quechua de Cuzco (Parker 1997).

### (15)

- a. MAX-[GC]: todo rasgo [GC] en el *input* debe de tener un correspondiente en el *output*.
- b. ALD-[GC]: el rasgo [GC] debe de alinearse con la mora derecha.

En sílabas del tipo CV la manifestación del rasgo [GC] sobre la segunda mora se sigue de la jerarquía FT-BIN, MAX-[GC], AID[GC] >> DEP-μ. En la tabla 9, el candidato óptimo

resulta de la satisfacción de las restricciones F-BIN, MAX-[GC] y ALD-[GC] a costa de la violación de la restricción más baja de la jerarquía DEP- $\mu$ . El candidato b se elimina al no cumplir con el requerimiento de binariedad, mientras que d satisface la restricción DEP- $\mu$ , pero, como consecuencia, viola la FT-BIN altamente jerarquizada. Por último, el candidato d es eliminado al violar la restricción ALD-[GC].

**Tabla 9.** Evaluación de los candidatos para el *input* /tá<sup>2</sup>/ ‘frijol’

	/ta <sub><math>\mu</math></sub> <sup>2</sup> /	FT-BIN	MAX-[GC]	ALD-[GC]	DEP- $\mu$
a.	ta <sub><math>\mu\mu</math></sub> <sup>2</sup>				*
b.	ta <sub><math>\mu</math></sub> <sup>2</sup>	*!			
c.	ta <sub><math>\mu\mu</math></sub>		*!		
d.	ta <sub><math>\mu\mu</math></sub> <sup>2</sup>			*!	*

La representación superficial del rasgo [GC] en sílabas del tipo CVCl se desprende de la integración de un subconjunto de las restricciones ya introducidas, en particular, la jerarquía FT-BIN, MAX-[GC], \*AS- $\mu$  Cl > WBYP > ALD-[GC] > DEP- $\mu$ . El candidato óptimo en la evaluación de la tabla 10 se define a partir del conflicto entre las restricciones \*AS- $\mu$  Cl, WBYP y ALD-[GC]. Por un lado, la restricción \*AS- $\mu$  actúa en contra de que la consonante lenis se asocie con una mora en la grada temporal y, por otro, la restricción ALD-[GC] vigila que el rasgo glotis constreñida se exprese sobre la mora de la derecha. Como resultado de la interacción de estas restricciones, la segunda porción de la vocal se manifiesta como laringizada en la representación superficial.

**Tabla 10.** Evaluación de los candidatos para el *input* /jèdʒ<sup>2</sup>/ ‘agujero’

	/je <sub><math>\mu</math></sub> dʒ <sup>2</sup> /	FT-BIN	MAX-[GC]	*AS- $\mu$ Cl	WBYP	ALD-[GC]	DEP- $\mu$
a.	je <sub><math>\mu\mu</math></sub> <sup>2</sup> r				*		*
b.	je <sub><math>\mu</math></sub> <sup>2</sup> r	*!			*		
c.	je <sub><math>\mu\mu</math></sub> r		*!		*		*
d.	je <sub><math>\mu</math></sub> r <sub><math>\mu</math></sub> <sup>2</sup>			*!			*
e.	je <sub><math>\mu</math></sub> <sup>2</sup> r <sub><math>\mu</math></sub>			*!		*	*

Para formalizar la manifestación del rasgo [GC] en el tipo silábico CVC<sub>p</sub> en miahuateco es necesario introducir una última restricción de marcación (16), planteada inicialmente por Parker (1997) y reformulada por McCarthy (2011) para el quechua de Cuzco. Esta restricción de marcación penaliza las plosivas glotalizadas y se ajusta a los hechos descriptivos expuestos para el miahuateco. Es importante destacar que esta restricción es pertinente sólo para las plosivas fortis, puesto que representan al término de la oposición que puede –al menos potencialmente– asociarse a una mora que porta el rasgo

[GC]. Esta restricción entra en conflicto directamente con la restricción ALD[GC] que vela por que el rasgo [GC] se ancle al margen derecho de un pie bimoraico.

## (16)

\*PLOS [GC]: se prohíben las consonantes plosivas en el *output*.

El candidato óptimo de la tabla 11 violenta dos de las restricciones más bajas en la jerarquía, ALD-[GC] y DEP- $\mu$ , para satisfacer las restricciones \*PLOS[GC], WBYP y FT-BIN. En concreto, el conflicto que generan las restricciones \*PLOS[GC], MAX[GC] guía el desplazamiento del rasgo [GC] desde la mora ubicada en el borde derecho a la mora ubicada en el borde izquierdo del pie.

**Tabla 11.** Evaluación de los candidatos para el *input* /ʃatʔ/ ‘brinca’

	/ʃa <sub>μ</sub> tʔ/	FT-BIN	MAX-[GC]	*PLOS [GC]	WBYP	ALD-[GC]	DEP- $\mu$
a.	☞ ʃa <sub>μ</sub> t <sub>μ</sub> ʔ					*	*
b.	ʃa <sub>μ</sub> t <sub>μ</sub> ʔ			*!			*
c.	ʃa <sub>μ</sub> t <sub>μ</sub>		*!				*
d.	ʃa <sub>μ</sub> t <sub>μ</sub> ʔ				*!		*

Por último, en la tabla 12 muestro que la expresión del rasgo [GC] sobre las resonantes se desprende de la jerarquía ya establecida para el resto de los tipos silábicos.

**Tabla 12.** Evaluación de los candidatos para el *input* /ʃilʔ/ ‘algodón’

	/ʃi <sub>μ</sub> lʔ/	FT-BIN	MAX-[GC]	WBYP	ALD-[GC]	DEP- $\mu$
a.	☞ ʃi <sub>μ</sub> l <sub>μ</sub> ʔ					*
b.	ʃi <sub>μ</sub> ʔl	*!		*		*
c.	ʃi <sub>μ</sub> l <sub>μ</sub>		*!			*
d.	ʃi <sub>μ</sub> ʔl <sub>μ</sub>				*!	*

El conjunto de restricciones evocado en esta sección da cuenta de la implementación del rasgo [GC] en sílabas tónicas del miahuateco. A partir del conflicto entre las restricciones de marcación y fidelidad evocadas es posible interpretar un hecho distribucional del rasgo [GC] en la lengua; la fonación no está restringida a las vocales, sino que, en función del tipo de consonante en coda, puede expresarse sobre la segunda mora de la sílaba tónica.

## CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de la legitimación por pistas perceptuales (Silverman 1995), las obstruyentes son mejores candidatos que las resonantes para expresar el rasgo glotis constreñida; de hecho, se ha propuesto una implicación tipológica: “if a language has any laryngealized sonorants it also has glottalic or laryngealized stops” (Maddieson 1984: 121). En este trabajo he mostrado que la legitimación del rasgo [GC] en miahuateco se basa en las propiedades fonológicas de la lengua, fundamentalmente el requerimiento de bimoraicidad sobre la sílaba tónica, la asignación de peso prosódico sobre la coda y las propiedades segmentales del contraste fortis-lenis. Si la legitimación de dicho rasgo fuera ciega a las restricciones fonológicas de la lengua, esperaríamos consonantes fortis glotalizadas. Sin embargo, en esta lengua las restricciones fonológicas se imponen sobre las fonéticas. Los factores fonéticos, como la recuperación óptima de los contrastes fonológicos, no desempeñan un papel relevante.

## BIBLIOGRAFÍA

- ANTONIO RAMOS, Pafnuncio. 2015. *La fonología y morfología del zapoteco de San Pedro Mixtepec*, tesis doctoral. México: Centro de Investigación y Estudios Sociales en Antropología Social.
- ARELLANES, Francisco. 2015. “El anclaje temporal de los rasgos laríngeos en el zapoteco de San Pablo Güilá y una nueva escala de laringización”, en Rodrigo Guitérrez, Francisco Arellanes y Mario Chávez Peón (eds.), *Nuevos estudios de teoría de la optimidad. Sintaxis, estudios fónicos y lingüística computacional*. México: El Colegio de México, pp. 51–84.
- ARELLANES, Francisco. 2010. “Dos ‘grados’ de laringización con pertinencia fonológica en el zapoteco de San Pablo Güilá”, en Esther Herrera (ed.), *Entre cuerdas y velo. Estudios fonológicos en lenguas otomangués*. México: El Colegio de México, pp. 85-121.
- ARELLANES, Francisco. 2009. *El sistema fonológico y las propiedades fonéticas del zapoteco de San Pablo Güilá: descripción y análisis formal*, tesis doctoral. México: El Colegio de México.
- ARELLANES, Francisco, Adela COVARRUBIAS, Sofía MORALES y Mario HERNÁNDEZ. 2020. “On the development of phonation types in Zapotec languages”. Cartel presentado en *The Annual Meeting on Phonology*. Santa Cruz: University of California.
- BEAM DE AZCONA, Rosemary. 2004. *A Coatlan-Loxicha Zapotec Grammar (Mexico)*, tesis doctoral. Berkeley: University of California.
- BEAM DE AZCONA, Rosemary y Melquiades GREGORIO. 2016. “Una reconsideración del acento en el Tu’un Savi de Yoso Tika’a. Ayutla de los Libres, Guerrero”. Ponencia presentada en las Primeras Jornadas Mixtecanas del Instituto de Investigaciones Antropológicas. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- BROSELOW, Ellen, Su-l CHEN y Marie HUFFMAN. 1997. “Syllable weight: Convergence of phonology and phonetics”, *Phonology* 1: 47-82.

- BUCKLEY, Eugene. 1990. "Glottalized and aspirated sonorants in Kashaya", *Occasional papers on Linguistics* 15: 75-91.
- COVARRUBIAS, Adela. 2020. *Fonología del Dizdea: zapoteco de San Bartolo Yautepec*, tesis de licenciatura. México: Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- CHÁVEZ PEÓN, Mario. 2010. *The Interaction of Metrical Structure, Tone, and Phonation Types in Quiavini Zapotec*, tesis doctoral. Vancouver: University of British Columbia.
- EDMONDSON, Jerold y John ESLING. 2006. "The valves of the throat and their functioning in tone, vocal register and stress: laryngoscopic case studies", *Phonology* 23, núm. 2: 157-191.
- FLEMMING, Edward. 2000. "Scalar representations in a unified model of phonetics and phonology", *Phonology* 1: 7-44.
- GORDON, Matthew. 2004. "Positional weight constraints in Optimality Theory", *Linguistic Inquiry* 35, núm. 4: 692-703.
- GORDON, Matthew y Peter LADEFOGED. 2001. "Phonation types: a cross-linguistic overview", *Journal of Phonetics* 29, núm. 4: 383-406.
- HAYES, Bruce. 1995. *Metrical Stress Theory: Principles and Case Studies*. Chicago: University of Chicago Press.
- HAYES, Bruce. 1987. "A revised parametric metrical theory", *North Eastern Linguistics Society* 17: 274-289.
- HERNÁNDEZ, Mario. 2019. *Fonología del miahuateco: sincronía, diacronía y clasificación*, tesis doctoral. México: El Colegio de México.
- HERRERA, Esther. 2000. "Amuzgo and Zapotec: two more cases of laryngeally complex languages", *Anthropological Linguistics* 42, núm. 4: 545-563.
- HOWE, Darin y Douglas PULLEYBLANK. 2001. "Patterns and timing of glottalisation", *Phonology* 18, núm. 1: 45-80.
- INKELAS, Sharon. 1994. "The consequences of optimization for underspecification", *North East Linguistics Society* 25, en <<https://scholarworks.umass.edu/nels/vol25/iss1/20>>
- KAGER, René. 1999. *Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KINGSTON, John. 1990. "Articulatory binding", en John Kingston y Mary E. Beckman (eds.), *Papers in Laboratory Phonology I: Between the Grammar and Physics of Speech*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LÓPEZ, Oscar. 2016. *Estudios de la fonología y gramática del zapoteco de Zochina*, tesis doctoral. México: Centro de Investigación y Estudios Sociales en Antropología Social.
- MADDIESON, Ian. 1984. *Patterns of Sounds*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MCCARTHY, John. 2011. *Doing Optimality Theory: Applying Theory to Data*. Malden: Blackwell Publishing.
- MCCARTHY, John y Alan PRINCE. 2006. "Prosodic morphology", *Encyclopedia of Language and Linguistics* 62, en <[https://scholarworks.umass.edu/linguist\\_faculty\\_pubs/62](https://scholarworks.umass.edu/linguist_faculty_pubs/62)>
- MOCK, Carol. 1985. "A systemic phonology of Isthmus Zapotec prosodies", en *Systemic Perspectives on Discourse: Selected Theoretical Papers from the 9th International Systemic Workshop*. California: Praeger.

- PARKER, Steve. 1997. "An OT account of laryngealization in Cuzco Quechua", *Work Papers of the Summer Institute of Linguistics* 41, en <<https://commons.und.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1354&context=sil-work-papers>>
- PARKER, Steve. 1994. "Laryngeal codas in Chamicuro", *International Journal of American Linguistics* 60, núm. 3: 261-271.
- PHAM, Andrea. 2004. *Vietnamese Tone: A New Analysis*. London: Routledge.
- PRINCE, Alan. 1980. *A Metrical Theory for Estonian Quantity*. *Linguistic Inquiry* 11: 511-56
- PRINCE, Alan y Paul SMOLENSKY. 1993. "Optimality theory: Constraint interaction in generative grammar", *Optimality Theory in phonology*, 3.
- SALMINEN, Mikko. 2014. *Dízte o Zapoteco de San Agustín Loxicha, Oaxaca, México: esbozo gramatical acompañado de cuatro cuentos tradicionales con análisis morfológico y traducción*. München: Lincom Europa.
- SICOLI, Mark. 2007. *Tono: A Linguistic Ethnography of Tone and Voice in a Zapotec Region*, tesis de doctorado. Michigan: University of Michigan.
- SILVERMAN, Daniel. 1997. "Laryngeal complexity in Otomanguan vowels", *Phonology* 14, núm. 2: 235-261.
- SILVERMAN, Daniel. 1995. *Phasing and Recoverability*, tesis doctoral. California: University of California.
- SMITH-STARK, Thomas. 2003. "Tipos prosódicos de sílabas en el zapoteco de San Baltasar Chichicapan", en Esther Herrera y Pedro Martín Butragueño (eds.), *La tonía: dimensiones fonéticas y fonológicas*. México: El Colegio de México.
- STERIADE, Donca. 1997. *Phonetics in Phonology: The Case of Laryngeal Neutralization*. Massachusetts: UCLA, en <<https://linguistics.ucla.edu/people/steriade/papers/PhoneticsInPhonology.pd>>

