

**Cuadernos**  
de Lingüística de El Colegio de México

Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México

ISSN: 2007-736X

El Colegio de México A.C.

Mojica Hernández, Liliana; Martínez Corripio, Israel  
Variación en los sistemas vocálicos del lacandón del  
norte, lacandón del sur y yucateco: un análisis acústico  
Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México,  
vol. 5, núm. 1, 2018, Enero-Junio, pp. 47-107  
El Colegio de México A.C.

DOI: <https://doi.org/10.24201/clecm.v5i1.96>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=525957259002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

UDEM [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

Sistema de Información Científica Redalyc  
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso  
abierto

ARTÍCULO

Variación en los sistemas vocálicos del lacandón  
del norte, lacandón del sur y yucateco:  
un análisis acústico

*Variation between the vocalic systems of Northern  
Lacandon, Southern Lacandon and Yucatec:  
An Acoustic Analysis*

Liliana Mojica Hernández

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa

[liliana.mojica@yahoo.com.mx](mailto:liliana.mojica@yahoo.com.mx)

Israel Martínez Corripio

Escuela Nacional de Antropología e Historia

[israim@hotmail.com](mailto:israim@hotmail.com)

Original recibido: 2016/09/30

Dictamen enviado al autor: 2017/04/15

Aceptado: 2017/11/08

**Abstract**

Based on an acoustic analysis we examine the variation between the vowel systems of vowel system of Northern Lacandon, Southern Lacandon and Yucatec. The analysis shows evidence of the change in the middle central vowel, the long vowels, the accent pattern and the display of the laryngeal feature. The acoustic analysis shows that, phonetically, the peripheral vowels of Southern Lacandon and Yucatec can be produced with lengthening. This fact confirms the closeness between both languages. However, contrary to what has been said, in Northern Lacandon, phonetically there is no lengthening in the

peripheral vowels. Regarding their accent pattern, we propose that Southern Lacandon and Yucatec are sensitive to syllabic weight, while Northern Lacandon has an immovable accent pattern. Finally, we show that the laryngeal vowels in Northern Lacandon and Southern Lacandon have a different production. In the first case the vowel has a glottal stop, while in the last case the vowel is rearticulated.

**Keywords:** variation, acoustic analysis, vowel system, accent pattern, Yucatec languages.

## Resumen

A partir de un análisis acústico se examina la variación en los sistemas vocálicos del lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco, lenguas que pertenecen al tronco yucatecano de la familia lingüística maya. El análisis muestra evidencia del cambio en los sistemas vocálicos, con respecto a la vocal media central, la longitud vocálica, el patrón acentual y la manifestación del rasgo laríngeo. El resultado de este análisis acústico muestra que las vocales periféricas del lacandón del sur y del yucateco pueden realizarse fonéticamente con alargamiento, lo cual corrobora que ambas lenguas tienen una mayor cercanía entre sí. Sin embargo, en lacandón del norte, las vocales periféricas fonéticamente no tienen alargamiento, a diferencia de lo que se ha dicho en estudios previos sobre esta lengua. Respecto al patrón acentual, se destaca que el lacandón del sur y el yucateco son sensibles al peso silábico, mientras que el lacandón del norte presenta un patrón de acento fijo. Finalmente, se muestra que las vocales larinizadas del lacandón del norte y del lacandón del sur tienen una realización diferente. En el primer caso la vocal es cortada, mientras que en el segundo caso la vocal se realiza como rearticulada.

**Palabras Clave:** variación, análisis acústico, sistema vocálico, patrón acentual, lenguas yucatecanas

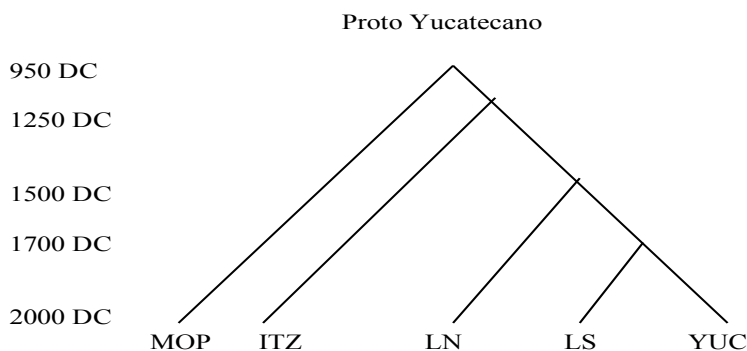
## 1. INTRODUCCIÓN

En este artículo se presenta un análisis acústico que muestra la variación en los sistemas vocálicos de tres lenguas yucatecanas: lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco. El objetivo de comparar estos sistemas es, por un lado, caracterizar la producción de las vocales periféricas y centrales que presentan las lenguas de estudio. Por otro lado, se pretende mostrar evidencia del cambio en los sistemas vocálicos de estas lenguas, en cuanto a la duración vocálica y el patrón acentual. Este análisis acústico cobra relevancia debido a que la descripción de los sistemas vocálicos de las lenguas yucatecanas se ha elaborado a partir de análisis fonológicos, más que fonéticos.

El resultado de nuestra investigación aporta datos relevantes respecto a la variación actual en las lenguas yucatecanas, con lo cual se justifica el hecho de llevar a cabo estudios de manera particular en cada una de estas lenguas, a fin de evitar generalizaciones que traten de homogeneizar un comportamiento gramatical dentro de esta familia lingüística. Así pues, dentro del estudio que hemos llevado a cabo, sobresalen dos aportaciones. Por un lado, se proporciona evidencia que corrobora la propuesta de Hofling (2006; 2014) en cuanto a que el lacandón del sur es la lengua yucatecana que está más emparentada con el yucateco. Por otro lado, a diferencia de lo que ha sido reportado en otras investigaciones (cf. Bruce 1968; Cook 2016b), en este trabajo proponemos que hoy en día en el lacandón del norte no existe una distinción en cuanto a la duración vocálica.

## 2. LAS LENGUAS YUCATECANAS

El lacandón del norte, el lacandón del sur y el yucateco son lenguas que, junto con el mopán y el itzaj, conforman la rama yucatecana de la familia lingüística maya (Kaufman 1976; Hofling 2006; 2014). Este tronco se comenzó a separar hace aproximadamente mil años y la primera lengua en hacerlo fue el mopán, de tal forma que es la lengua que más difiere del resto de lenguas yucatecanas. Bajo esta misma perspectiva se asume que el lacandón del norte está más relacionado con el itzaj, mientras que el lacandón del sur está más emparentado con el yucateco. La Figura 1 muestra el esquema propuesto por Hofling (2006; 2014) para las lenguas yucatecanas, mientras que el Cuadro 1 indica la ubicación geográfica y el número de hablantes de estas lenguas mayas. Como puede observarse, hoy en día la vitalidad de las lenguas yucatecanas es muy contrastiva.



**Figura 1. Familia lingüística yucatecana (Hofling 2014)**

**Cuadro 1. Ubicación geográfica y número de hablantes  
de las lenguas yucatecanas**

| LENGUA             | UBICACIÓN GEOGRÁFICA                                  | NÚMERO APROXIMADO<br>DE HABLANTES |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| YUCATECO           | México: Yucatán, Campeche y<br>Quintana Roo<br>Belice | 759 000                           |
| LACANDÓN DEL SUR   | Lacanjá Chansayab, Chiapas                            | 500                               |
| LACANDÓN DEL NORTE | Nahá, Metzabok, Lacanjá<br>Chansayab, Bethel; Chiapas | 250                               |
| ITZAJ              | Guatemala   | 50                                |
| MOPÁN              | Guatemala y Belice                                    | 10 000                            |

El itzaj es una lengua que está prácticamente extinta, ya que solo se habla por algunos adultos mayores en San José, Petén, Guatemala, específicamente alrededor del lago Petén Itzá (Hofling 2000; Lois & Vapnarsky 2010). Afortunadamente, los trabajos de descripción y documentación lingüística de Hofling (1991; 1994; 2000), Hofling & Tesucun (2000), Schumann (1997) y Lois & Vapnarsky (2003; 2010) permiten tener un panorama amplio respecto a los rasgos gramaticales del itzaj.

En contraste con el itzaj, el yucateco actualmente cuenta con 759 000 hablantes, tan solo en lo que se refiere al territorio mexicano (INEGI 2009). Históricamente, el yucateco se habla en la Península de Yucatán, en los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo; así como en algunos Distritos de Belice.<sup>1</sup> En cuanto a descripción, documentación y análisis

<sup>1</sup> Además, por cuestiones de migración, es posible ubicar a hablantes de yucate-

lingüístico, es posible identificar trabajos del yucateco prácticamente desde la época colonial hasta el día de hoy. Los estudios abarcan desde diccionarios (Barrera Vásquez et al. 1980; Bricker et al. 1998), hasta temas muy particulares como la adquisición del lenguaje (Pfeiler 2006; 2009), la concepción del espacio (Belloro et al. 2008) o los ideófonos (Le Guen 2011).

En cuanto al mopán, se calcula que existen entre 10 000 y 15 000 hablantes de esta lengua (Comunidad Lingüística Mopán 2001), los cuales se ubican principalmente en la zona sur-central del Petén guatemalteco, así como en la región de las montañas mayas de Belice (Hofling 2007; 2011). La documentación y descripción lingüística del mopán incluye los trabajos de Ulrich & Ulrich (1976), Smailus (1985), Schumann (1997), Danziger (1996), Comunidad Lingüística Mopán (2001) y Hofling (2007; 2011).

Respecto al lacandón del norte, el número de hablantes no se puede establecer con precisión. Sin embargo, estudios relativamente recientes (cf. Eroza 2006; Roblero Morales 2008; Nečasová 2010) permitirían hacer un cálculo de entre 200 y 250 hablantes de esta lengua, dentro de las comunidades de Nahá y Metzabok, en el municipio de Ocosingo, Chiapas.<sup>2</sup> A esta cifra sería necesario agregar a aquellos hablantes de lacandón

---

co en prácticamente todos los estados de la República Mexicana, sobre todo en aquellos estados del sureste mexicano como Veracruz, Chiapas y Tabasco, o en aquellos en donde existen grandes centros urbanos como el Estado de México y el Distrito Federal (INEGI 2009). Asimismo, se sabe que hoy en día, existen muchos hablantes de yucateco en los Estados Unidos, por ejemplo, en la zona de la Bahía de San Francisco en el estado de California (cf. Quintal Avilés et al. 2012).

<sup>2</sup> En algunos trabajos lingüísticos y antropológicos Metzabok se identifica como Mensabak (cf. Hofling 2014; Cook 2016a).

del norte que han emigrado a la comunidad de Lacanjá Chansayab y al poblado de Bethel (que se encuentra a escasos cuatro kilómetros de Lacanjá), así como a los hijos de estas personas quienes continúan hablando lacandón del norte dentro del ámbito familiar.<sup>3</sup> Considerando lo anterior, sería posible estimar que hoy en día el número de hablantes de lacandón del norte no es mayor a 300 individuos. En cuanto a su descripción lingüística, los trabajos de Roberto Bruce siguen siendo una referencia obligada para el estudio de la lengua y la cultura de los lacandones. El autor publicó una gramática (Bruce 1968), así como otras obras (Bruce 1974; 1976; 1979), en las cuales se incluyen vocabularios, cantos, sueños y narraciones. Por otro lado, a principios del siglo veinte, Tozzer (1907; 1921) publicó algunos cantos en lacandón del norte, en los cuales se pueden apreciar algunos rasgos gramaticales de esta lengua, como por ejemplo una sexta vocal dentro su inventario fonológico. Hoy en día existe el proyecto de documentación *Lacandon Cultural Heritage* (<http://web.uvic.ca/lacandon>) dirigido por Suzanne Cook, en el cual se lleva a cabo una extensa documentación del lacandón del norte, sobre todo de Nahá. Además de la descripción gramatical que el proyecto incluye en su página de internet, está disponible un trabajo acerca de los términos de

---

<sup>3</sup> Esto quiere decir que en la zona de Lacanjá Chansayab actualmente hay un contacto lingüístico permanente y estrecho entre hablantes de lacandón del norte y hablantes de lacandón del sur. Por lo tanto, debido a que el lacandón del sur es la lengua que predomina en el área de Lacanjá Chansayab, los hablantes de lacandón del norte se han visto en la necesidad de adaptar su forma de habla a la de los lacandones del sur, pero esta situación no ocurre a la inversa. Este fenómeno ha dado como resultado que el lacandón del norte hablado en la zona de Lacanjá Chansayab, muestre rasgos gramaticales que no necesariamente representan al lacandón del norte hablado en Nahá o Metzabok.



color lacandón del norte (Cook 2004) y una guía etnobotánica (Cook 2016a). Por otro lado, Mojica Hernández (2012; 2014a; 2014b) y Mojica Hernández & Madrid (2012; 2013) han realizado estudios fonéticos comparativos entre el sistema vocálico del lacandón del norte hablado en Nahá y el lacandón del sur hablado en Lacanjá Chansayab. Cabe mencionar también los trabajos de Bergqvist (2008) y Herrera (2014). En el primer caso, el autor, como parte de su tesis doctoral, presenta datos de hablantes del lacandón del norte, que actualmente viven en Lacanjá Chansayab, mientras que en el segundo caso la autora plantea un análisis fonológico del lacandón del norte a partir de datos que fueron recopilados en Lacanjá Chansayab, de tal forma que su análisis concuerda más con la descripción que otros autores proponen para el lacandón del sur (cf. Mojica Hernández 2012; 2014a; 2014b; Mojica Hernández & Madrid 2012; 2013; Kinbor et al. 2012; Hofling 2015).

Finalmente, el lacandón del sur actualmente es hablado en la comunidad de Lacanjá Chansayab, municipio de Ocosingo, Chiapas. Asimismo, una variante de esta lengua se hablaba todavía hasta hace unos cincuenta años en la zona de San Quintín, Chiapas (Canger 1969, Baer & Merrifield 1972, Fisher 1976). Sin embargo, la mayoría de estos hablantes se establecieron hace más de treinta años en Lacanjá Chansayab. Al igual que en el caso del lacandón del norte, el número de hablantes de lacandón del sur no se puede establecer con precisión. De acuerdo con algunos datos, el número de hablantes podría oscilar entre los 500 y 520 individuos (Eroza 2006; INEGI 2009), mientras que otros estudios estiman que existen alrededor de 300 hablantes (Hofling 2014). La documentación y descripción lingüís-

tica del lacandón del sur hablado en Lacanjá Chansayab incluye una breve descripción del sistema pronominal (Baer & Merrifield 1967); descripciones sobre deixis, tiempo y aspecto (Bergqvist 2008); un diccionario con un prefacio gramatical (Hofling 2014), así como algunos textos de tradición oral (Baer & Baer 1969; 1970; Kinbor et al. 2012). Por otro lado, Mojica Hernández (2012; 2014a; 2014b), Mojica Hernández & Madrid (2012; 2013) y Herrera (2014) han hecho algunas observaciones sobre la fonología del lacandón del sur. De igual forma, Fisher (1973; 1976) describe algunos rasgos fonológicos del lacandón del sur hablado en San Quintín. Finalmente, existe un diccionario de raíces que Canger (1969) elaboró a partir del lacandón del sur hablando en San Quintín.<sup>4</sup>

### 3. LOS SISTEMAS VOCÁLICOS DE LAS LENGUAS YUCATECANAS

La descripción de los sistemas vocálicos de las lenguas yucatecanas se ha elaborado a partir de un análisis fonológico, más que fonético. Así, se ha concluido que los sistemas vocálicos del lacandón del norte, lacandón del sur, mopán e itzaj están conformados por seis timbres vocálicos

---

<sup>4</sup> Además de los estudios lingüísticos que sugieren que el lacandón del norte y el lacandón del sur son lenguas distintas, existen estudios antropológicos y etnohistóricos que han establecido una división etnográfica entre lacandones del norte y lacandones del sur (cf. Tozzer 1907; Baer & Merrifield 1972; McGee 1990; Boremanse 1998; Palka 2005). No obstante, oficialmente en México el lacandón del norte y el lacandón del sur se siguen considerando como una sola lengua (cf. INALI 2008).

básicos /i e a ə o u/, mientras que el yucateco presenta un sistema de cinco timbres vocálicos /i e a o u/. Además, se propone que en las cinco lenguas existen contrastes entre vocales breves y largas.<sup>5</sup> En el Cuadro 2 se muestran, de manera comparativa, las propuestas de los sistemas vocálicos del yucateco (Bricker et al. 1998), lacandón del norte (Bruce 1968), lacandón del sur (Herrera 2014), mopán (Schumann 2000) e itzaj (Hofling 2000).

**Cuadro 2. Comparación de las propuestas de sistemas vocálicos de las lenguas yucatecanas**

|                    | BREVES      | LARGAS            | LARGA-TONO     | LARINGIZACIÓN               | LARINGIZACIÓN-TONO  |
|--------------------|-------------|-------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|
| YUCATECO           | i e a o u   |                   | í: é: á: ó: ú: |                             | íʔi eʔe áʔa óʔo úʔu |
| LACANDÓN DEL NORTE | i e a ä o u | i: e: a: ä: o: u: |                | iʔi eʔe aʔa oʔo uʔu         |                     |
| LACANDÓN DEL SUR   | i e a ä o u | i: e: a: ä: o: u: |                | iʔ eʔ aʔ oʔ uʔ <sup>6</sup> |                     |
| MOPÁN              | i e a ä o u | i: e: a: o: u:    |                |                             |                     |
| ITZAJ              | i e a ä o u | i: e: a: o: u:    |                |                             |                     |

<sup>5</sup> Algunos análisis fonológicos del yucateco mencionan que las vocales largas presentan tono contrastivo (Bricker et al. 1998; Hofling 2015).

<sup>6</sup> Las vocales laringizadas del lacandón del norte, el lacandón del sur y el yucateco se consideran como vocales que ocupan una sola posición silábica (núcleo complejo), por lo que contrastan con vocales breves y vocales largas. Por otro lado, el análisis propuesto por Hofling (2006) sugiere que las vocales laringizadas del itzaj y mopán son secuencias de vocal más consonante glotal (V+ ʔ).

El cuadro anterior sugiere un cambio del sistema vocálico en dos sentidos. Por un lado, la reducción de un sistema de seis timbres vocálicos (presente en el lacandón del norte, lacandón del sur, mopán e itzaj) a un sistema de cinco timbres vocálicos, además de la emergencia de contraste tonal (presente en yucateco). Por otro lado, la pérdida de tono y la aparición de una vocal central (transcrita en alfabeto práctico como <ä>). Las propuestas de autores como Fisher (1976) y Hofling (2015) apuntan hacia el segundo escenario.<sup>7</sup> Fisher (1976) sugiere la presencia de contraste tonal en el proto-yucatecano (tono alto, tono bajo y tono neutro), que resultó en la reorganización de los sistemas vocálicos del lacandón del norte, lacandón del sur, mopán e itzaj, particularmente en la vocal baja <a>, la vocal baja larga <a:> y la vocal central <ä>. En el Cuadro 3 se presenta un resumen de dichas correspondencias.

**Cuadro 3. Correspondencias entre el sistema tonal del proto-yucatecano y las vocales centrales de las lenguas yucatecanas (Fisher 1976)**

| PROTO-YUCATECANO      | CORRESPONDENCIAS |
|-----------------------|------------------|
| VOCAL CON TONO NEUTRO | ä                |
| VOCAL CON TONO ALTO   | a:               |
| VOCAL CON TONO BAJO   | a                |

<sup>7</sup> Bajo la perspectiva de Kaufman (1991) el tono alto del yucateco corresponde a la forma silábica CVHC, donde H corresponde a un segmento fricativo glotal. Para los segmentos involucrados en la tonogénesis, puede consultarse Kingston (2005).

Desde esta perspectiva, actualmente el yucateco sería la lengua más conservadora; sin embargo, las correspondencias entre este y las otras lenguas no siempre son las mismas. En este sentido, Hofling (2015) propone en un estudio más reciente, que la vocal baja /a/ del yucateco corresponde, en la mayoría de los casos, a la vocal central /ə/ del lacandón del norte, lacandón del sur, mopán e itzaj. Por lo tanto, no necesariamente la emergencia de la vocal central está relacionada con las vocales largas con tono del Proto-Yucateco. Lo anterior puede observarse en el Cuadro 4.

**Cuadro 4. Correspondencia de la vocal baja /a/ del proto-yucatecano con la vocal central /ə/ de las lenguas yucatecanas (Hofling 2015)**

| PROTO-YUCATECANO | YUCATECO | LACANDÓN DEL SUR | LACANDÓN DEL NORTE | ITZAJ | MOPÁN |            |
|------------------|----------|------------------|--------------------|-------|-------|------------|
| *nal             | nal      | nəɾ              | nəɾ                | nəl   | nəl   | ‘mazorca’  |
| *kay             | kay      | kəy              | kəy                | kəy   | kəy   | ‘pescado’  |
| *kan             | kan      | kən              | kən                | kən   | kən   | ‘culebra’  |
| *k'an            | k'an     | k'ən             | k'ən               | k'ən  | k'ən  | ‘amarillo’ |
| *b'at            | bat      | bət              | bət                | bət   | bət   | ‘granizo’  |

El alargamiento y la tonía, como producciones contrastivas con las vocales breves, han sido poco estudiados desde una perspectiva sincrónica en los distintos niveles lingüísticos (Lois & Vapnarsky 2003). Lo anterior tiene implicaciones en términos descriptivos sobre la evolución y cambios en cada lengua, así como en las apreciaciones que tienen actualmente los hablantes sobre la producción de cada vocal.

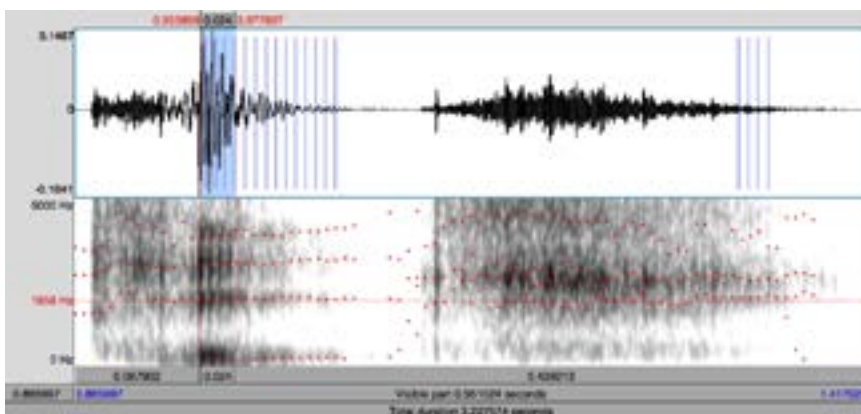
#### 4. METODOLOGÍA

Los hablantes que colaboraron en la elicitación representan a las tres lenguas de estudio. Participaron seis hablantes, tres hombres y tres mujeres (dos hablantes de cada género para cada lengua). Todos los colaboradores son bilingües y sus edades oscilan entre los 18 y los 30 años. Por un lado, los hablantes del lacandón del norte nacieron y residen en Nahá, Chiapas, han tenido poco contacto con hablantes del lacandón del sur y prácticamente ningún contacto con hablantes de yucateco. Por otro lado, los hablantes del lacandón del sur nacieron y residen en Lacanjá Chasayab, tienen un contacto permanente con hablantes del lacandón del norte que radican actualmente en la zona de Lancanjá Chansayab, y no mantienen contacto con hablantes de yucateco. Finalmente, los hablantes de yucateco son originarios de Nunkiní, Campeche (variante de Camino Real) y no tienen contacto con hablantes de lacandón del norte ni de lacandón del sur.

Respecto a la recolección de los datos de los timbres vocálicos de cada lengua, se elaboró una lista de 200 entradas léxicas con un patrón silábico CVC (consonante-vocal-consonante). Excluimos para este estudio las vocales laringizadas ( $V^?V$ ), las vocales cortadas ( $V?$ ), así como las vocales en un contexto nasalizado (Nas-V-Nas), debido a que estas presentan modificaciones formánticas particulares.

Cada uno de los timbres vocálicos fue analizado acústicamente usando el Programa *Praat*, con el cual se obtuvieron de forma semi-manual las medidas de los formantes (F1, F2 y F3) y la duración de los segmentos. Para la medición manual de los formantes, se tomó la porción más

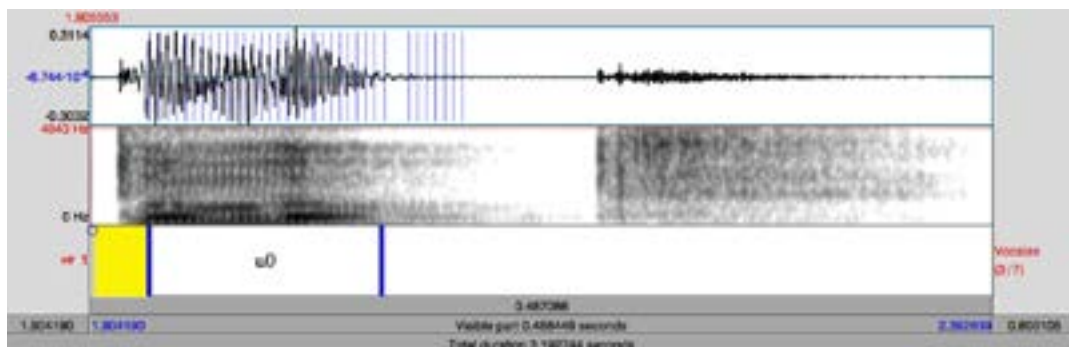
estable de la vocal, como se muestra en la figura 2, y se pidió a *Praat* la medida promediada en hercios para cada formante.



**Figura 2. Porción vocálica a partir de la cual se obtuvieron las medidas del F1, F2 y F3 de forma semi-manual**

Después de obtener los valores de cada formante, se aplicó la *Fórmula de Fant* para obtener el valor de F2'. Finalmente, con los valores del F1 y F2' se elaboraron los gráficos de dispersión de cada lengua de estudio.

Respecto a la duración vocálica, se elaboró una grada denominada *vocales* en la cual se da cuenta de la porción total de la vocal en milisegundos (ms). Las zonas de transición de algunos segmentos fueron evitadas en la mayoría de los casos, como se observa en la figura 3.



**Figura 3. Porción vocálica para obtener los valores de duración**

Tanto para la longitud vocálica, como para la comparación de las producciones de los timbres vocálicos, se realizó el análisis de varianza de un solo factor (ANOVA).

## 5. RESULTADOS

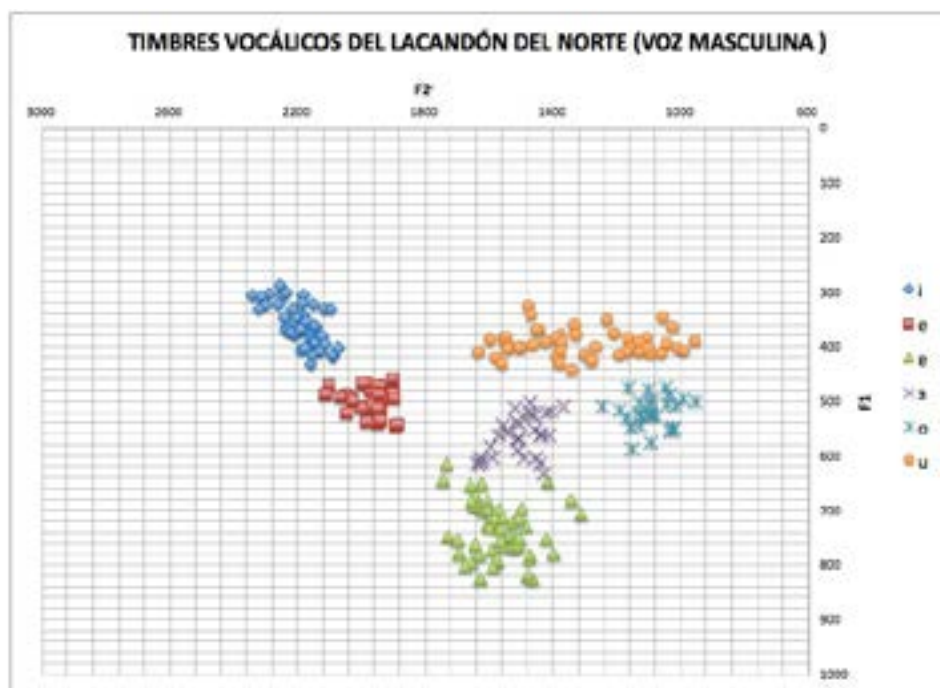
El siguiente apartado está dividido en tres secciones, la primera muestra los resultados obtenidos para la ubicación de los timbres vocálicos breves de cada lengua de estudio en la cavidad oral, mediante gráficos de dispersión, así como la evidencia estadística de la distinción entre cada timbre vocálico. En la segunda sección, se muestra la duración vocálica de los seis timbres vocálicos del lacandón del norte y el lacandón del sur, y de los cinco timbres vocálicos del yucateco. Por último, en la tercera sección se muestran las diferencias de los patrones acentuales de las tres lenguas de estudio, lo que está relacionado con la producción de vocales largas.



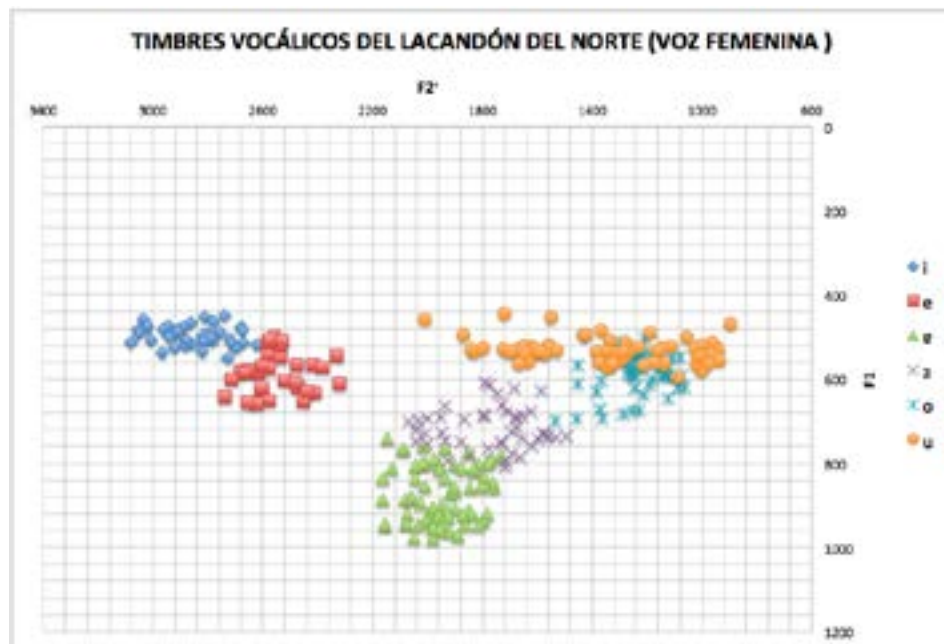
### 5.1. *Timbres vocálicos*

#### 5.1.1. Timbres vocálicos del lacandón del norte

El sistema vocálico del lacandón del norte presenta un sistema simétrico de cinco timbres vocálicos periféricos [i e ø u] y un timbre vocálico central [ɜ], como puede observarse en los gráficos 1 y 2, que corresponden a las producciones en voz masculina y femenina de cada timbre vocal de la lengua, respectivamente.



**Figura 4. Timbres vocálicos del lacandón del norte (voz masculina)**



**Figura 5. Timbres vocálicos del lacandón del norte (voz femenina)**

En la Figura 4, que corresponde a la voz masculina, se muestra que cada vocal se concentra en una zona bien definida en la cavidad oral. Para el caso de la voz femenina, en la Figura 5, los timbres presentan un mayor traslape, sin embargo, comparando la producción de cada vocal en ambos gráficos, es posible identificar que cada conjunto de datos se concentra en espacios articulatorios específicos: cerrado, medio y abierto.

En las Figuras 4 y 5 se muestran dos timbres vocálicos cerrados (altos), uno en la parte anterior [i] en color azul y otro en la parte posterior [u] en color naranja.

[u] en color naranja.<sup>8</sup> Asimismo se observan dos timbres medios, uno anterior [e] en color rojo y otro posterior [o] en color azul turquesa. Finalmente, también se presentan dos timbres centrales que corresponden a una vocal central media abierta [ɜ] en color violeta y una vocal central abierta (baja) [ɐ] en color verde.

En los siguientes cuadros se observan los promedios en hercios del F1 (altura) y el F2' (anterioridad/posterioridad) de cada vocal, así como el análisis de varianza entre los timbres que presentan mayor acercamiento formántico, es decir entre [i e], [u o] y [ɜ ɐ], para justificar su distinción fonética. Los grupos de datos que se muestran a continuación corresponden a las producciones de voz masculina de lacandón del norte (Cuadros 5–10).

**Cuadro 5. Análisis de varianza del F1. Timbres [i] y [e] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [i]  | 360.8     |  |
| F1 [e]  | 500.3     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>370.498</b> | 3.958                |

<sup>8</sup> La dispersión de la vocal cerrada posterior [u] se comentará al final del apartado 5.1.3., ya que el adelantamiento de la vocal puede deberse a un contexto consonántico determinado (análisis fonológico).

**Cuadro 6. Análisis de varianza del F2'. Timbres [i] y [e] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [i] | 2186.9    |  |
| F2' [e] | 1965.8    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>267.4</b> | 3.958                |

**Cuadro 7. Análisis de varianza del F1. Timbres [u] y [o] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [u]  | 402.8     |  |
| F1 [o]  | 520.8     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |            |                      |
|---------------------------|------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F          | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>178</b> | 3.965                |

**Cuadro 8. Análisis de varianza del F2'. Timbres [u] y [o] de voz masculina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F2' [u] | 1291.5    |
| F2' [o] | 1140.8    |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>12.421</b> | 3.965                |

**Cuadro 9. Análisis de varianza del F1. Timbres [ɜ] y [ʊ] de voz masculina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F1 [ɜ]  | 562.2     |
| F1 [ʊ]  | 737       |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>260.165</b> | 3.960                |

**Cuadro 10. Análisis de varianza del F2'. Timbres [ɜ] y [ʊ] de voz masculina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F2' [ɜ] | 1497.3    |
| F2' [ʊ] | 1566.3    |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>11.818</b> | 3.960                |

El análisis de varianza del F1 y F2', de las vocales producidas por la voz masculina, muestra que los timbres vocálicos anteriores [i, e], posteriores [u, o] y centrales [ɜ, ə] son distintos, ya que el valor de F (resaltado en color rojo) es mayor al valor crítico de cada par, lo que significa que cada timbre vocálico se ubica en posiciones significativamente distintas en cuanto altura y anterioridad/posterioridad. A continuación, se muestran los grupos de datos que corresponden a la voz femenina de lacandón del norte (Cuadros 11–16).

**Cuadro 11. Análisis de varianza del F1. Timbres [i] y [e] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [i]  | 496.1     |  |
| F1 [e]  | 583.375   |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>100.283</b> | 3.977                |

**Cuadro 12. Análisis de varianza del F2'. Timbres [i] y [e] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [i] | 2855.5    |  |
| F2' [e] | 2546.7    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>128.636</b> | 3.977                |

**Cuadro 13. Análisis de varianza del F1. Timbres [u] y [o] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [u]  | 531       |  |
| F1 [o]  | 591.3     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>71.931</b> | 3.921                |

**Cuadro 14. Análisis de varianza del F2'. Timbres [u] y [o] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [u] | 1340.5    |  |
| F2' [o] | 1232.7    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>6.647</b> | 3.921                |

**Cuadro 15. Análisis de varianza del F1. Timbres [ɜ] y [ɐ] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [ɜ]  | 715.8     |  |
| F1 [ɐ]  | 872.2     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>183.787</b> | 3.925                |

**Cuadro 16. Análisis de varianza del F2'. Timbres [ɜ] y [ʊ] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [ɜ] | 1771.8    |  |
| F2' [ʊ] | 1948.9    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>48.689</b> | 3.925                |

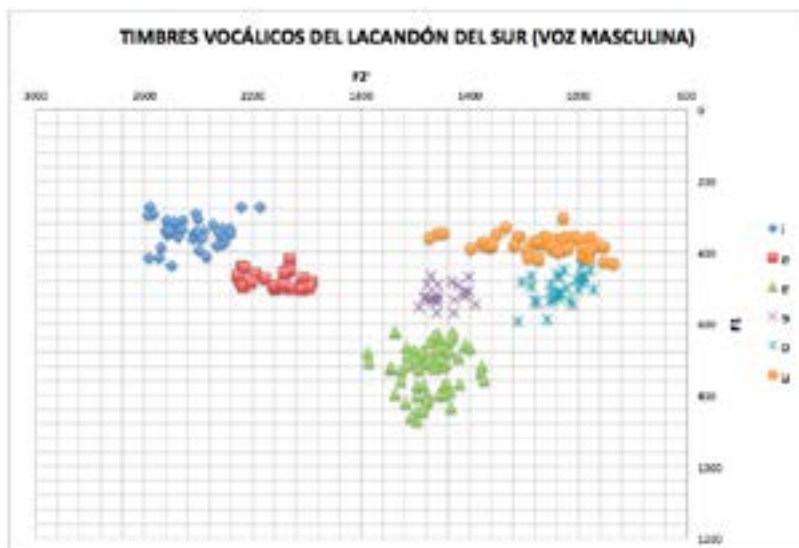
Ahora bien, el análisis de varianza de los datos de voz femenina muestra, de igual manera, que los seis timbres vocálicos son significativamente distintos, a pesar del traslape observado en el gráfico 2.<sup>9</sup>

### 5.1.2. Timbres vocálicos del lacandón del sur

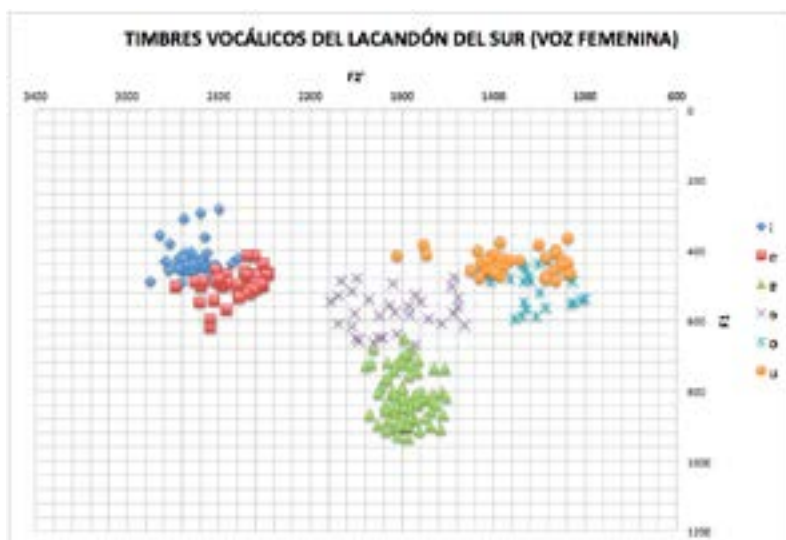
El lacandón del sur presenta un sistema de cinco timbres vocálicos periféricos [i e ɐ o u], similar al del lacandón del norte y un timbre vocálico medio central [ə], cuya producción articulatoria puede observarse en las Figuras 6 y 7.

<sup>9</sup> El traslape mostrado en los datos de voz femenina, tanto para el lacandón del norte como para el lacandón del sur, ha sido reportado también para el español mexicano en producciones de voz masculina (Martín Butragueño 2011 ).





**Figura 6. Timbres vocálicos del lacandón del sur (voz masculina)**



**Figura 7. Timbres vocálicos del lacandón del sur (voz femenina)**

En ambos gráficos se identifican dos vocales cerradas (altas), una anterior [i] en color azul y otra posterior [u] en color naranja. Asimismo, vemos dos vocales medias, una anterior [e] en color rojo y otra posterior [o] en color azul turquesa. Finalmente, se aprecian dos vocales centrales, una central medio cerrada [ə] en color violeta, y otra central abierta (baja) [ɐ] en color verde.

La Figura 7 muestra que, tal y como ocurre en lacandón del norte; hay mayor traslape de vocales en la voz femenina. Esto ocurre particularmente entre los timbres cerrados y medio cerrados de la parte periférica [i e] y [u, o], respectivamente. Sin embargo, los timbres centrales [ə, ɐ] presentan una ubicación más estable, tanto en la parte media como en la parte baja de la cavidad oral.

A continuación, presentamos los análisis de varianza entre los datos de los timbres [i e], [u o], y [ə ɐ] lo que corrobora que se trata de seis vocales distintas, de la misma manera que en el lacandón del norte. Los grupos de datos que se muestran a continuación corresponden a la voz masculina del lacandón del sur (Cuadros 17–22).

**Cuadro 17. Análisis de varianza del F1. Timbres [i] y [e] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [i]  | 342.5     |  |
| F1 [e]  | 474       |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>206.442</b> | 3.998                |

**Cuadro 18. Análisis de varianza del F2'. Timbres [i] y [e] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [i] | 2421.1    |  |
| F2' [e] | 2118.4    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>135.8</b> | 3.998                |

**Cuadro 19. Análisis de varianza del F1. Timbres [u] y [o] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [u]  | 376.7     |  |
| F1 [o]  | 501.3     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>356.881</b> | 3.950                |

**Cuadro 20. Análisis de varianza del F2'. Timbres [u] y [o] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [u] | 1119.2    |  |
| F2' [o] | 1067.6    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>2.933</b> | 3.950                |

**Cuadro 21. Análisis de varianza del F1. Timbres [ə] y [ɐ] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [ə]  | 517.7     |  |
| F1 [ɐ]  | 725.3     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |            |                      |
|---------------------------|------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F          | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>192</b> | 3.955                |

**Cuadro 22. Análisis de varianza del F2'. Timbres [ə] y [ɐ] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [ə] | 1493.6    |  |
| F2' [ɐ] | 1546.7    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>6.451</b> | 3.955                |

El análisis de varianza del F1 de las vocales producidas por la voz masculina muestra que los seis timbres [i, e, o, u, ɐ, ə] son distintos, ya que el valor de F es mayor al valor crítico de cada par; en otras palabras, las vocales se ubican en la parte alta, media y baja de la cavidad oral. Sin embargo, con respecto al F2', en el Cuadro 20 se observa que las vocales [u] y [o] no tienen una diferencia significativa en cuanto a su anterioridad/posterioridad en la cavidad oral, ya que el valor de F es

menor a su valor crítico.<sup>10</sup> Veamos ahora el análisis de varianza de los datos de las vocales del lacandón del sur producidos por voz femenina (Cuadros 23–28).

**Cuadro 23. Análisis de varianza del F1. Timbres [i] y [e] de voz femenina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F1 [i]  | 430.1     |
| F1 [e]  | 494.3     |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>56.998</b> | 3.943                |

<sup>10</sup> El hecho de que las vocales posteriores tengan una diferencia significativa mínima (lacandón del norte: Cuadros 8 y 14; lacandón del sur: Cuadro 26; yucateco: Cuadro 32) o nula (lacandón del sur: Cuadro 14, yucateco: Cuadro 36), con respecto al valor de F, implica que estos dos timbres puedan resultar ambiguos perceptivamente, por lo que sería pertinente un estudio posterior específico en esta área de la fonética.

**Cuadro 24. Análisis de varianza del F2'. Timbres [i] y [e] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [i] | 2710.1    |  |
| F2' [e] | 2527.3    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>102.1</b> | 3.943                |

**Cuadro 25. Análisis de varianza del F1. Timbres [u] y [o] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [u]  | 433.7     |  |
| F1 [o]  | 512.8     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |             |                      |
|---------------------------|-------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F           | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>64.5</b> | 3.990                |

**Cuadro 26. Análisis de varianza del F2'. Timbres [u] y [o] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [u] | 1335.2    |  |
| F2' [o] | 1199.5    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>11.046</b> | 3.990                |

**Cuadro 27. Análisis de varianza del F1. Timbres de [ə] y [ɐ] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [ə]  | 567.4     |  |
| F1 [ɐ]  | 818.2     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>328.481</b> | 3.929                |

**Cuadro 28. Análisis de varianza del F2'. Timbres de [ə] y [ɐ] de voz femenina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [ə] | 1811.7    |  |
| F2' [ɐ] | 1779.1    |  |

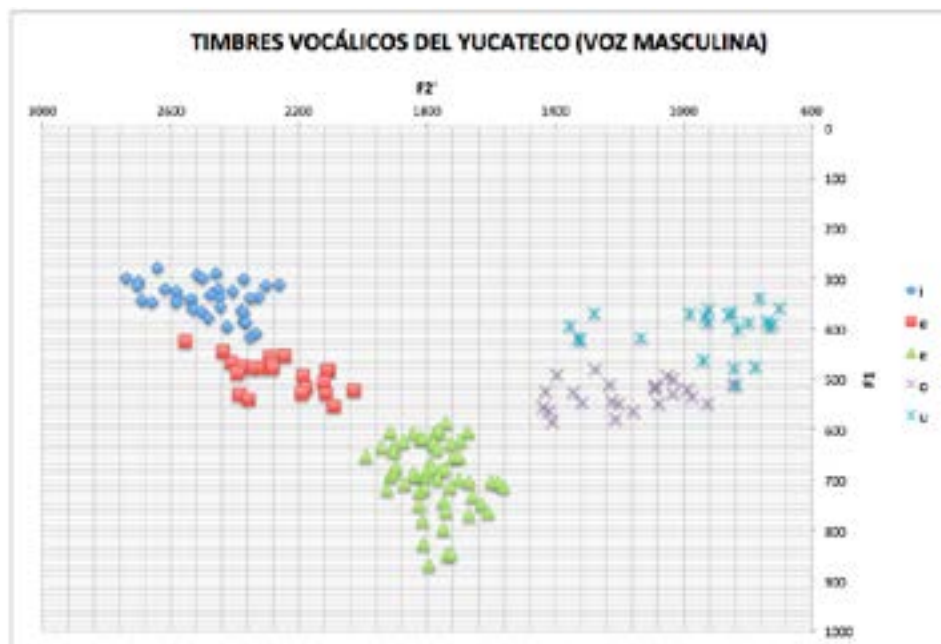
  

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>1.521</b> | 3.929                |

El análisis de varianza de los datos de voz femenina muestra que los seis timbres vocálicos son significativamente distintos en cuanto a su altura, ya que con respecto al F1, el valor de F siempre es mayor a su valor crítico. Sin embargo, el análisis del F2' arroja que las vocales centrales [ə] y [ɐ], en el Cuadro 28, no son significativamente distintas en cuanto a su anterioridad/posterioridad, esto quiere decir que las dos vocales se ubican en la misma posición central.

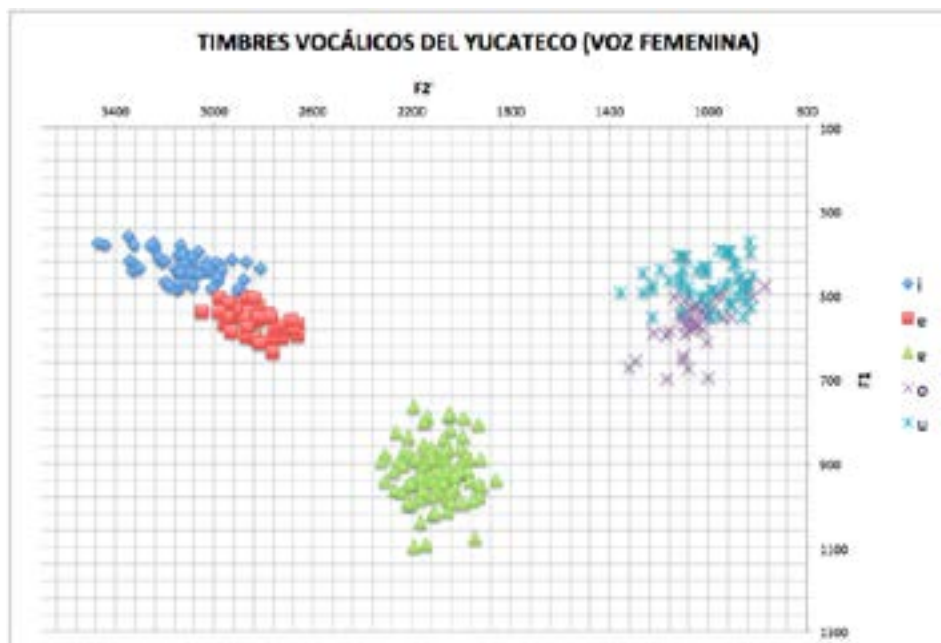
### 5.1.3. Timbres vocálicos del yucateco

El yucateco, al igual que el lacandón del norte y el lacandón del sur, presenta cinco timbres vocálicos periféricos [i e ɐ o u], como se muestra en las Figuras 8 y 9. Como en los casos anteriores, los gráficos representan la producción de las vocales en habla masculina y habla femenina, respectivamente.



**Figura 8. Timbres vocálicos del yucateco (voz masculina)**





**Figura 9. Timbres vocálicos del yucateco (voz femenina)**

En yucateco observamos una sola vocal central, ubicada en la parte baja de la cavidad oral [ə] en color verde. Las vocales medias [e] en color azul y [o] en color violeta, se realizan en una posición más cercana a las vocales cerradas (altas) [i] en color rojo y [u] en color azul turquesa, ubicadas en la parte anterior y posterior, respectivamente. Véase que este patrón es consistente con las producciones de esas mismas vocales en lacandón del norte y lacandón del sur. De igual forma, en la Figura 9 se puede observar que hay mayor traslape entre vocales medias y cerradas en la voz femenina. Los análisis de varianza apoyan el hecho de que los timbres vocálicos anteriores [i e] y posteriores [u o] son distintos.

A continuación se muestra el análisis de voz masculina en yucateco (Cuadros 29–32).

**Cuadro 29. Análisis de varianza del F1. Timbres [i] y [e] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F1 [i]  | 340       |  |
| F1 [e]  | 489.6     |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>271.4</b> | 4.012                |

**Cuadro 30. Análisis de varianza del F2'. Timbres [i] y [e] de voz masculina**

| RESUMEN |           |  |
|---------|-----------|--|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |  |
| F2' [i] | 2485.7    |  |
| F2' [e] | 2266.4    |  |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>39.345</b> | 4.012                |

**Cuadro 31. Análisis de varianza del F1. Timbres [u] y [o] de voz masculina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F1 [u]  | 401.9     |
| F1 [o]  | 531.8     |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>139.8</b> | 4.067                |

**Cuadro 32. Análisis de varianza del F2'. Timbres [u] y [o] de voz masculina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F2' [u] | 934.9     |
| F2' [o] | 1180.9    |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>17.985</b> | 4.067                |

En los cuadros anteriores se observa que los cuatro timbres vocálicos [i, e, o, u] son distintos en cuanto al F1. En otras palabras, con este análisis se corrobora que en yucateco existen dos vocales altas y dos vocales medias. Esto mismo ocurre en la voz femenina, como se observa en los siguientes grupos de datos (Cuadros 33–36).

**Cuadro 33. Análisis de varianza del F1. Timbres [i] y [e] de voz femenina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F1 [i]  | 433.5     |
| F1 [e]  | 558.3     |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>290.319</b> | 3.946                |

**Cuadro 34. Análisis de varianza del F2'. Timbres [i] y [e] de voz femenina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F2' [i] | 3117      |
| F2' [e] | 2836.4    |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>103.569</b> | 3.946                |

**Cuadro 35. Análisis de varianza del F1. Timbres [u] y [o] de voz femenina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F1 [u]  | 467.2     |
| F1 [o]  | 566.7     |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |               |                      |
|---------------------------|---------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F             | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>80.009</b> | 3.946                |

**Cuadro 36. Análisis de varianza del F2'. Timbres [u] y [o] de voz femenina**

| RESUMEN |           |
|---------|-----------|
| GRUPOS  | PROMEDIOS |
| F2' [u] | 1006.2    |
| F2' [o] | 1051.8    |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>2.909</b> | 3.946                |

En los análisis de varianza del F2' se destaca lo siguiente. Por un lado, que [i] se ubica en una posición más adelantada que [e]. Por otro lado, que [u] y [o] en voz femenina se ubican en el mismo espacio articulatorio, ya que no hay diferencia significativa en el valor de F (Cuadro 36). El segundo resultado es similar al obtenido en la voz masculina del lacandón del sur. Finalmente, la ubicación de la vocal [ɐ] se encuentra, en promedio, alrededor de los 724 Hz (F1) y 1775 Hz (F2'), en voz masculina; mientras que en voz femenina se encuentra entre los 941 Hz (F1) y 2108 (F2'), con lo cual se corrobora que se trata de una vocal baja (abierta), central.

Si comparamos los sistemas vocálicos de cada lengua, se muestra que los timbres vocálicos periféricos, incluyendo la vocal abierta (baja), son similares y consistentes en estas tres lenguas yucatecanas, tanto en habla masculina como femenina. Particularmente, las vocales posteriores [u, o], muestran una dispersión desde la parte central hasta la parte posterior de la cavidad oral, que es más marcada en la vocal cerrada [u] del lacandón del norte y el lacandón del sur. En estos casos, el adelantamiento vocálico parece depender del contexto en el que se encuentren las vocales, por ejemplo, ante la presencia de un segmento fricativo, africado, glotal o glotalizado, como se muestra en los ejemplos de (1).<sup>11</sup> Los ejem-

<sup>11</sup> La alofonía de estos segmentos vocálicos merece un análisis fonológico posterior.

plos de (1) y (2) muestran algunas palabras con vocales posteriores en posición con mayor y menor adelantamiento, respectivamente. Las producciones transcritas de estos ejemplos corresponden a voz masculina.

- (1) Producción de vocales posteriores en lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco en posición adelantada.

a. lacandón del norte

[<sup>h</sup>ʝom] ‘zopilote’ (F2': 1364 hz) [<sup>h</sup>ʝuʃ] ‘avispa’ (F2': 1530 hz)

b. lacandón del sur

[<sup>h</sup>ʔon] ‘aguacate’ (F2': 1506 hz) [<sup>h</sup>ʔuts] ‘humo’ (F2': 1429 hz)

c. yucateco

[<sup>h</sup>tsoʔ] ‘guajolote’ (F2': 1373 hz) [<sup>h</sup>tuʃ] ‘ombligo’ (F2': 1265 hz)

- (2) Producción de vocales posteriores en lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco sin posición adelantada.

a. lacandón del norte

[<sup>h</sup>kor] ‘zopilote’ (F2': 954 hz) [<sup>h</sup>tup] ‘arete’ (F2': 1104 hz)

b. lacandón del sur

[<sup>h</sup>koʃ] ‘cojolite’ (F2': 982 hz) [<sup>h</sup>buh] ‘búho’ (F2': 907 hz)

c. yucateco

[<sup>h</sup>koh] ‘diente’ (F2': 1033 hz) [<sup>h</sup>tup] ‘saliva’ (F2': 925 hz)

Los ejemplos de (1) muestran que las vocales posteriores [o, u] pueden realizarse en una posición más adelantada, con respecto a las medidas del F2' que se presentan en los ejemplos de (2). Esta diferencia es la que se observa en la distribución de las vocales posteriores en los gráficos de dispersión del lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco, en los apartados correspondientes.

## 5.2. *Longitud vocálica*<sup>12</sup>

### 5.2.1. Longitud vocálica en lacandón del norte

En la bibliografía se ha propuesto que el lacandón del norte presenta un contraste entre vocales breves y vocales largas (cf. Bruce 1968; Berqgvist 2008; Cook 2016b). Sin embargo, como resultado del análisis fonético, mostramos que los seis timbres vocálicos presentan una duración estable de aproximadamente 60 ms., como se muestra en el Cuadro 37.

**Cuadro 37. Promedios de la duración de los timbres  
vocálicos del lacandón del norte**

| TIMBRE | PROMEDIO DE DURACIÓN (MS.) |
|--------|----------------------------|
| i      | 63                         |
| e      | 68                         |

12 En este trabajo no se considera la tonía como parte de la descripción de longitud vocálica. Consideramos que, en las tres lenguas de estudio, la relación entre duración, tonía e intensidad debe ser analizada con mayor detenimiento en un estudio posterior.

| TÍMBRE | PROMEDIO DE DURACIÓN (MS.) |
|--------|----------------------------|
| ɐ      | 71                         |
| ɜ      | 57                         |
| o      | 60                         |
| u      | 66                         |

Como se observa en el cuadro anterior, en lacandón del norte los timbres vocálicos periféricos [i e ɐ o u] presentan una duración estable de entre 60 y 70 ms, donde la vocal con mayor duración es la vocal abierta [ɐ]. Por otro lado, la vocal que presenta menor duración es la central [ɜ], cuyo promedio es de 57 ms. Las medidas anteriores parecen coincidir con la percepción de vocales cortas de lenguas en las que no hay contraste entre vocales breves y largas (Lehiste, 1970). Considerando lo anterior, es probable que, en el habla de jóvenes de lacandón del norte actual, el alargamiento vocálico no sea contrastivo, lo cual sí ha sido registrado en el habla de adultos mayores. Un fenómeno similar ha sido reportado por Hofling (2014) para el lacandón del sur, en este caso se ha mencionado que el alargamiento vocálico con tono es contrastivo solo en el habla de adultos mayores.

### 5.2.2. Longitud vocálica en lacandón del sur

En el apartado anterior vimos que el lacandón del sur tiene seis timbres vocálicos, cinco periféricos [i e ɐ o u] y una vocal media central [ə]. En los Cuadros 38 y 39, se presentan los dos tipos de duración encontrados en la lengua. Por un lado, en el Cuadro 38 se observan las seis vocales



con una duración de entre 40 y 56 ms. y, por otro lado, en el Cuadro 39 se presentan únicamente las cinco vocales periféricas con una duración doble, de entre 94 y 121 ms.

**Cuadro 38. Promedio de la duración de timbres vocálicos breves  
del lacandón del sur**

| TIMBRE | DURACIÓN 1 (MS.) | PALABRA  | GLOSA   |
|--------|------------------|----------|---------|
| i      | 40               | ['kip]   | 'luz'   |
| e      | 47               | ['ʃteʔ]  | 'árbol' |
| ɐ      | 39               | ['hɐʔ]   | 'agua'  |
| ɤ      | 48               | ['k'ɤp]  | 'mano'  |
| o      | 56               | ['tʃ'oʔ] | 'ratón' |
| u      | 54               | ['tup]   | 'arete' |

**Cuadro 39. Promedio de la duración de timbres vocálicos largos  
del lacandón del sur**

| TIMBRE | DURACIÓN 2 (MS.) | PALABRA  | GLOSA     |
|--------|------------------|----------|-----------|
| i:     | 106              | ['pí:]   | 'rodilla' |
| e:     | 112              | ['t'e:r] | 'gallo'   |
| ɐ:     | 121              | ['sɐ:k'] | 'grillo'  |
| ɤ:     | -----            |          |           |
| o:     | 112              | ['po:s]  | 'pálido'  |
| u:     | 120              | [k'u:tʃ] | 'hilo'    |

El lacandón del sur cuenta con palabras monosilábicas, cuyas vocales pueden presentarse con el doble de la duración promedio de las vocales

del lacandón del norte (Cuadro 37), excepto la vocal media central, la cual se produce siempre con una duración promedio de 48 ms. Este resultado concuerda con la propuesta de Maddieson (1984), en la cual se menciona que las vocales largas son poco frecuentes como fonemas por su inestabilidad articulatoria. Este hecho también coincide con la propuesta para los sistemas vocálicos del itzaj (Hofling 2000) y el mopán (Schumann 2000).

### 5.2.3. Longitud vocálica en yucateco

Los resultados para la producción de las vocales del yucateco arrojaron que la lengua presenta palabras donde los cinco timbres vocálicos periféricos [i e ɐ o u] son producidos con una duración breve de entre 38 y 66 ms. como se observa en el Cuadro 40, y con una duración mayor a esta, de entre 106 y 121 ms. como se observa en el Cuadro 41.

**Cuadro 40. Promedio de la duración de timbres vocálicos breves del yucateco**

| TIMBRE | DURACIÓN I (MS.) | PALABRA  | GLOSA   |
|--------|------------------|----------|---------|
| i      | 66               | [ˈʃikʔ]  | ‘axila’ |
| e      | 41               | [ˈʃteʔ]  | ‘árbol’ |
| ɐ      | 38               | [ˈkʔet]  | ‘barro’ |
| o      | 65               | [ˈtʃʔoʔ] | ‘ratón’ |
| u      | 59               | [ˈʔukʔ]  | ‘piojo’ |

**Cuadro 41. Promedio de la duración de timbres vocálicos largos del yucateco**

| TIMBRE | DURACIÓN 2 (MS.) | PALABRA  | GLOSA     |
|--------|------------------|----------|-----------|
| i:     | 106              | ['pí:j]  | 'rodilla' |
| e:     | 112              | ['t'e:r] | 'gallo'   |
| ɐ:     | 121              | ['sɐ:k'] | 'grillo'  |
| o:     | 112              | ['po:s]  | 'pálido'  |
| u:     | 120              | [k'u:tʃ] | 'hilo'    |

La producción de vocales breves y largas en las tres lenguas de estudio muestra que hay un mayor parecido entre el yucateco y el lacandón del sur, lo cual es consistente con la propuesta de Hofling (2006), respecto a un menor tiempo de separación entre estas lenguas yucatecanas.

### 5.3. *Patrón acentual*

#### 5.3.1. Patrón acentual del lacandón del norte

El lacandón del norte presenta un patrón acentual trocaico (\*.), en el cual el acento recae en la primera sílaba de una palabra bisilábica. De tal manera que, rítmicamente, hay una alternancia entre una sílaba fuerte y una débil, como se muestra en el ejemplo (3).

## (3) Acento en lacandón del norte

- a. ['**pe**.pen]      'mariposa'
- b. ['**mi**.sip]      'escoba'
- c. ['**pet**.hɛʔ]      'laguna'

En los ejemplos de (3) se observa que la prominencia acentual de cada palabra se encuentra en la primera sílaba, ya sea abierta como en (3a) y (3b) o cerrada, como en (3c), la cual recibe el acento de palabra.

## 5.3.2 Patrones acentuales del lacandón del sur y el yucateco

El lacandón del sur y el yucateco presentan el mismo tipo de patrón acentual yámbico (.\*), el cual se caracteriza porque el acento de una palabra bisilábica recae en la segunda sílaba, de tal forma que hay una alternancia entre una sílaba débil y una sílaba fuerte, como se muestra en los ejemplos (4) y (5). En ambas lenguas la sílaba con mayor prominencia acentual es la sílaba final. Cabe mencionar que tanto en lacandón del norte, como en lacandón del sur y en yucateco las sílabas que se encuentran a final de palabra siempre son cerradas (CVC).

## (4) Acento final en lacandón del sur

- a. [pe.'**pen**]      'mariposa'
- b. [ku.'**ʃup**]      'epazote'
- c. [pet.'**hɛʔ**]      'laguna'

## (5) Acento final en yucateco

- a. [me.'jɛh] 'trabajo'
- b. [ʃi.'ʃɛn] 'pequeño'
- c. [me.'reʃ] 'lagartija'

Ahora bien, como se mencionó en los apartados 4.2.2 y 4.2.3, el lacandón del sur y el yucateco presentan vocales largas. En este sentido, ambas lenguas son sensibles al peso silábico (Mojica Hernández, 2012).<sup>13</sup> De tal manera que cuando aparece una vocal larga como núcleo de una sílaba no-final, el acento es atraído hacia la sílaba que contiene vocal larga o re-articulada, como se muestra en los ejemplos (6) y (7). En el caso del lacandón del sur, se observa que las sílabas con vocal larga, ejemplos (6a) y (6b), o rearticulada (6c), llevan el acento de palabra. Del mismo modo, en yucateco el acento se ubica en las palabras cuyo núcleo silábico corresponde a una vocal larga (7a), (7b) y (7c).

## (6) Acento en lacandón del sur

- a. ['k'ɐ:m.bur] 'faisán'
- b. ['mi:.sip] 'escoba'
- c. ['ʃɐ'ɐ.nər] 'elote'

---

<sup>13</sup> Para ampliar información sobre la teoría métrica y el acento de palabra véase Kager (1996).

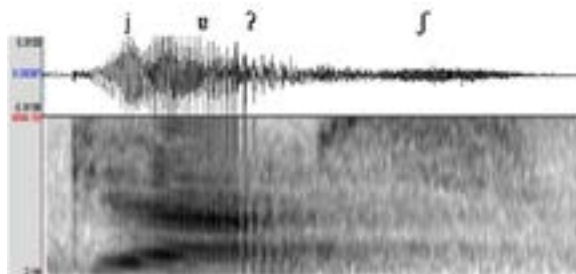
## (7) Acento en yucateco

- a. ['mɐ:s.kɐb] 'machete'
- b. ['k'e:.k'en] 'puerco'
- c. ['si:.nik<sup>h</sup>]

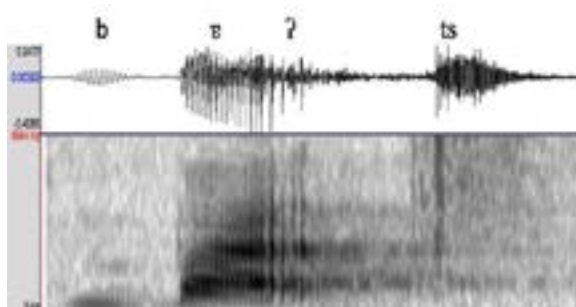
En cuanto al lacandón del norte, si bien no presenta vocales largas, el acento fijo siempre aparece en la primera sílaba de una palabra bisi-lábica. Por otro lado, esta lengua también presenta laringización en las vocales, aunque su producción no se realiza mediante la rearticulación vocálica, como en el lacandón del sur (6c), sino con una vocal cortada, como se muestra en los ejemplos de (8). Los espectrogramas de las Figuras 10–13 indican la diferencia respecto a la laringización de las producciones transcritas en (8).

## (8) Vocales laringizadas en lacandón del norte y lacandón del sur

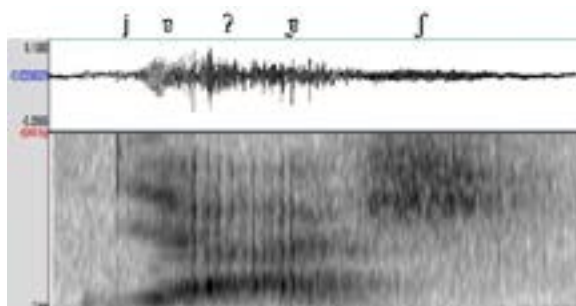
- a. lacandón del norte
  - ['jɐʔɪ] 'verde'
  - [bɐʔts] 'saraguato'
- b. lacandón del sur
  - ['jɐʔɐɪ] 'verde'
  - [bɐʔɐts] 'saraguato'



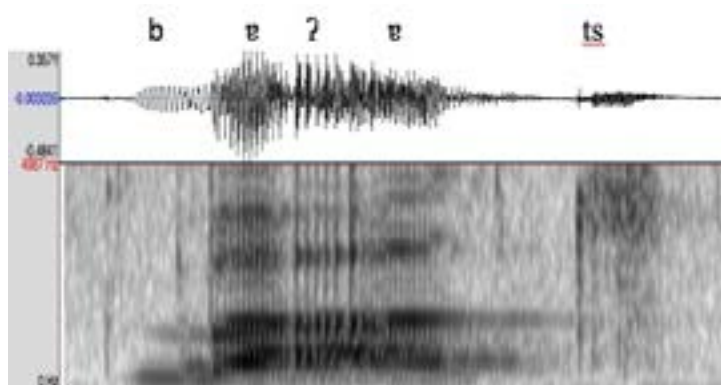
**Figura 10. Espectrograma de la producción de [ˈjɐʔf] ‘verde’ en lacandón del norte**



**Figura 11. Espectrograma de la producción de [bɐʔts] ‘saraguato’ en lacandón del norte**



**Figura 12. Espectrograma de la producción de [ˈjɐʔf] ‘verde’ en lacandón del sur**



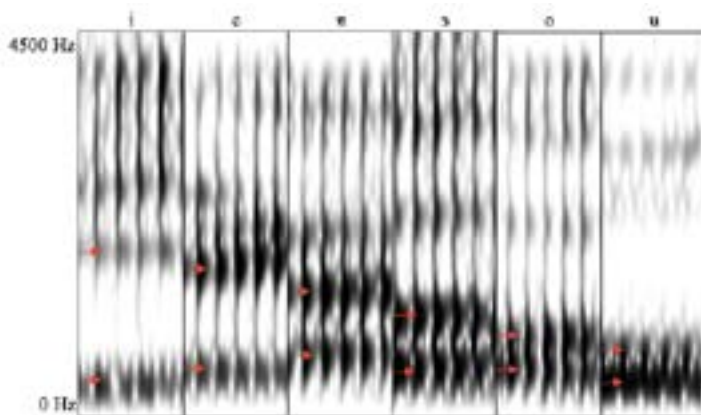
**Figura 13. Espectrograma de la producción de [bɐʔɐts] ‘saraguato’ en lacandón del sur**

Si comparamos las figuras 10 y 11, así como 12 y 13, podemos ver que entre ambas lenguas el rasgo laríngeo [ʔ] se produce de manera distinta. Mientras que en las Figuras 10 y 11 del lacandón del norte la producción se lleva a cabo como una vocal cortada [ɐʔ], en las figuras 12 y 13 del lacandón del sur se produce una vocal *rearticulada* [ɐʔɐ]. Las vocales cortadas del lacandón del norte se diferencian de las rearticuladas del lacandón del sur, al tener la duración de una vocal breve, además de que, después de los pulsos glóticos, no se observa la continuación formántica de la vocal. Finalmente, proponemos que otros datos, similares a los datos de (8), deben ser considerados para un análisis silábico posterior, ya que la caracterización de esta unidad fonológica es necesaria para determinar los tipos de acento que se han mostrado para las tres lenguas de estudio.

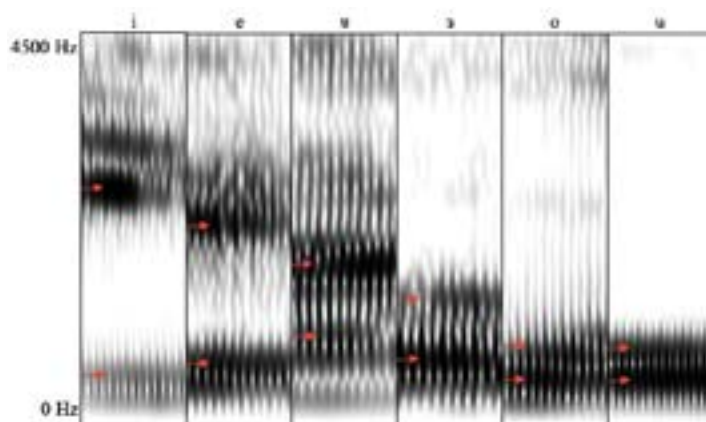


## 6. CONCLUSIONES

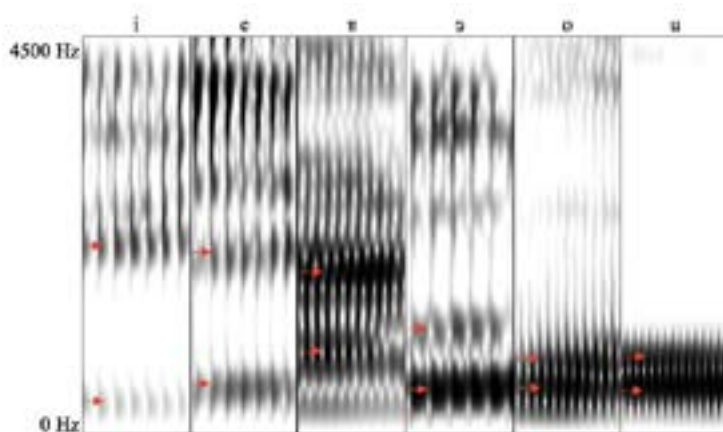
En este trabajo hemos presentado un análisis acústico que corrobora un sistema de cinco timbres vocálicos periféricos [i e o u] en tres lenguas yucatecanas: lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco. A partir de este análisis destacamos que las vocales anteriores [i e] y posteriores [u o] son distintas en cuanto al F1 (altura). Asimismo, hemos visto que el lacandón del norte y el lacandón del sur cuentan con una vocal central distinta a la vocal baja [ɐ]. Los espectrogramas que se presentan a continuación ilustran la realización articulatoria de cada timbre tanto en voz masculina como en voz femenina, para cada una de las lenguas.



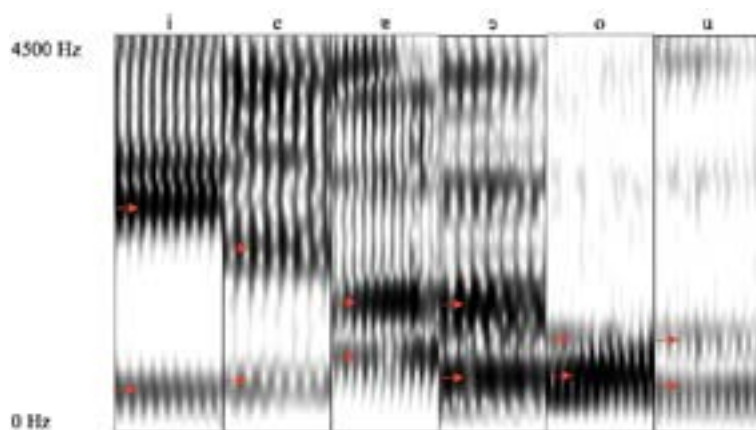
**Figura 14. Producción de timbres vocálicos en voz masculina del lacandón del norte**



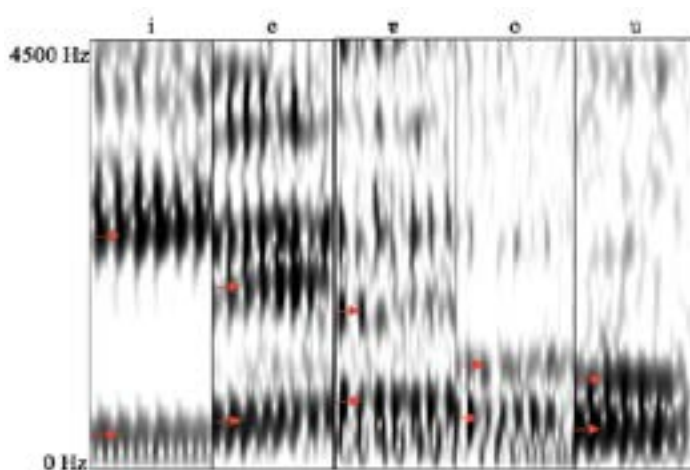
**Figura 15. Producción de timbres vocálicos en voz femenina del lacandón del norte**



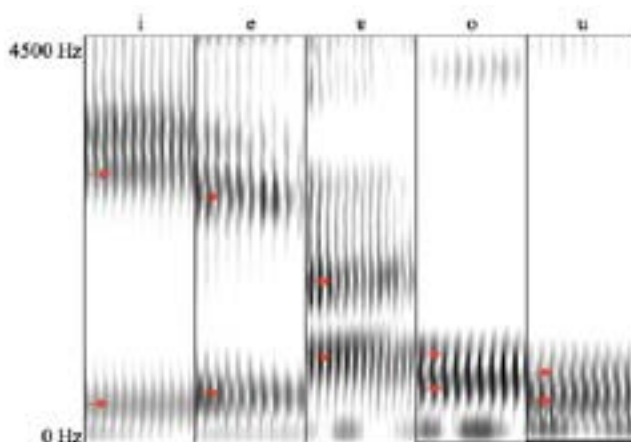
**Figura 16. Producción de timbres vocálicos en voz masculina del lacandón del sur**



**Figura 17. Producción de timbres vocálicos en voz femenina del lacandón del sur**



**Figura 18. Producción de timbres vocálicos en voz masculina del yucateco**



**Figura 19. Producción de timbres vocálicos en voz femenina del yucateco**

Respecto a la vocal central del lacandón del norte y el lacandón del sur, hemos visto que tiene realizaciones articulatorias distintas en cada lengua, [ɜ] y [ə] respectivamente. Esta afirmación puede corroborarse con los siguientes análisis de varianza.

**Cuadro 42. Análisis de varianza del F1 de la vocal central del lacandón del norte, [ɜ], y lacandón del sur, [ə]. Análisis de varianza de F1**

| RESUMEN                 |          |
|-------------------------|----------|
| GRUPOS                  | PROMEDIO |
| F1 (LACANDÓN DEL SUR)   | 567.4    |
| F1 (LACANDÓN DEL NORTE) | 715.8    |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |                |                      |
|---------------------------|----------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F              | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>142.308</b> | 3.965                |

**Cuadro 43. Análisis de varianza del F2' de la vocal central del lacandón del norte, [ɜ], y lacandón del sur, [ɐ]. Análisis de varianza de F2'**

| RESUMEN                  |          |
|--------------------------|----------|
| GRUPOS                   | PROMEDIO |
| F2' (LACANDÓN DEL SUR)   | 1811.1   |
| F2' (LACANDÓN DEL NORTE) | 1771.8   |

| ANÁLISIS DE VARIANZA      |              |                      |
|---------------------------|--------------|----------------------|
| ORIGEN DE LAS VARIACIONES | F            | VALOR CRÍTICO PARA F |
| ENTRE GRUPOS              | <b>1.000</b> | 3.965                |

En el Cuadro 42 se observa que los timbres centrales [ɜ] y [ɐ] son distintos en cuanto a la altura, ya que el valor de F es mayor a su valor crítico (3.965). Por otro lado, el Cuadro 43 muestra que ambos timbres se ubican en una misma posición central, dado que no hay diferencia significativa entre el F2' de cada grupo de datos. Este hecho también se corrobora con los gráficos de dispersión de cada lengua en la sección 5 de este trabajo.

El análisis acústico que hemos hecho también destacó lo que ocurre en cuanto a la longitud vocálica (duración) y el patrón acentual de estas tres lenguas yucatecanas. Así, propusimos que solo en lacandón del sur

y yucateco las vocales periféricas pueden realizarse fonéticamente como vocales largas [i: e: ɐ: o: u:]. Lo anterior apoya la propuesta de Hofling (2006; 2015) respecto al grado de cercanía entre estas dos lenguas. Ahora bien, a diferencia de lo que ha sido mencionado en estudios previos sobre el lacandón del norte hemos visto que la longitud vocálica en esta lengua no es contrastiva. Este hecho da pie a considerar que se trata de un cambio que está ocurriendo actualmente entre los hablantes jóvenes del lacandón del norte. Ahora bien, en cuanto al patrón acentual, el hecho de que en lacandón del sur y yucateco las vocales periféricas se puedan realizar fonéticamente como vocales largas, define la posición del acento de palabra, ya que ambas lenguas son sensibles al peso silábico. Por otro lado, el hecho de que el lacandón del norte no presente evidencia de vocales largas fonéticas, implica que en esta lengua se presenta un patrón de acento fijo, el cual se ubica en la primera sílaba de una palabra bisilábica. En el Cuadro 44 presentamos, a manera de resumen, la comparación de longitud vocálica y el patrón acentual de estas tres lenguas yucatecanas.

**Cuadro 44. Comparación de los patrones acentuales del lacandón del norte, lacandón del sur y yucateco**

| LACANDÓN DEL NORTE | LACANDÓN DEL SUR | YUCATECO     |           |
|--------------------|------------------|--------------|-----------|
| [ˈmi.sip]          | [ˈmi:.sip]       | [ˈmi:.sip]   | ‘escoba’  |
| [ˈkʰe.kʰɛn]        | [ˈkʰe:.kʰɛn]     | [ˈkʰe:.kʰɛn] | ‘puerco’  |
| [ˈto.rok]          | [to.ˈrok]        | [to.ˈlok]    | ‘iguana’  |
| [ˈtʃʷ.ʒ.keʔ]       | [tʃʷ.ˈkeʔ]       | [tʃʷ.ˈkeʔ]   | ‘cortaló’ |

Finalmente, otro fenómeno que vimos a partir del análisis acústico de los timbres vocálicos, se refiere a las diferentes producciones de las vocales laringizadas en lacandón del norte y lacandón del sur. En el primer caso, los datos muestran que la vocal es cortada, mientras que en el segundo caso la vocal se realiza como rearticulada. Consideramos que, tanto la variación en la producción de las vocales laringizadas, así como la variación en la longitud vocálica y el patrón acentual entre el lacandón del norte, el lacandón del sur y el yucateco justifican una propuesta para llevar a cabo estudios de manera independiente en cada una de estas lenguas mayas.

## REFERENCIAS

- Barrera Vásquez, Alfredo & Bastarrachea, Juan Ramón & Brito Sansores, William & Vermont Salas, Refugio & Dzul Góngora, David & Dzul Poot, Domingo (eds.). 1980. *Diccionario maya Cordemex: Maya-español, español-maya*. Mérida, Yucatán: Ediciones Cordemex.
- Baer, Phillip & Baer, Mary. 1969. The discovery of Bonampak: The Lacandon view. *Tlalocan* vol. vi(1). 63–68.
- Baer, Phillip & Baer, Mary. 1970. The rabbit and mountain lion: A Lacandon myth. *Tlalocan* vol. vi(3). 268–275.
- Baer, Phillip & Merrifield, William R. 1967. Restatement of the pronominal series in Maya (Lacandon). *International Journal of American Linguistics* 33. 206–8. DOI: 10.1086/464962

- Baer, Phillip & Merrifield, William R. 1972. *Los lacandones de México: Dos estudios*. México: Instituto Nacional Indigenista.
- Belloro, Valeria & Bohnemeyer, Jürgen & Gentner, Dedre & Braun, Kathleen. 2008. *Thinking-for-speaking: Evidencia a partir de la codificación de disposiciones espaciales en español y yucateco*. En Ortiz Ciscomani, Rosa María (ed.), *Memorias del IX Encuentro Internacional de Lingüística en el Noroeste*, tomo 2, 176–190. Hermosillo: Universidad de Sonora. DOI: 10.1016/j.langsci.2011.06.009
- Bergqvist, Henrik G. 2008. *Temporal reference in Lakandon Maya: Speaker-and event-perspectives*. Londres: University of London. (Tesis doctoral).
- Boremanse, Didier. 1998. *Hach Winik: The Lacandon Maya of Chiapas, Southern Mexico*. Institute for Mesoamerican Studies, Monograph 11. Nueva York: University of Albany.
- Bricker, Victoria & Po'ot Yah, Eleuterio & Dzul de Po'ot, Ofelia. 1998. *A dictionary of the Maya language: As spoken in Hocabá, Yucatán*. Salt Lake City: The University of Utah Press. DOI: 10.2307/971870
- Bruce, Roberto. 1968. *Gramática del lacandón*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Bruce, Roberto. 1974. *Libro de Chan K'in*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Bruce, Roberto. 1976. *Textos y dibujos lacandones de Naha: edición trilingüe, lacandón, español, inglés*. Colección Científica 45, Lingüística. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia. Secretaría de Educación Pública.



- Bruce, Roberto. 1979. *Lacandon dream symbolism: Dream symbolism and interpretation among the Lacandon Mayas of Chiapas*. México: Ediciones Euroamericanas.
- Canger, Una. 1969. *Diccionario lacandón – español, lacandón de San Quintín, Chiapas*. Manuscrito.
- Comunidad Lingüística Mopán. 2001. *Tojkinb'eeb' t'an Mopan: Gramática descriptiva mopán*. Guatemala: Academia de Lenguas Mayas de Guatemala (ALMG).
- Cook, Suzanne. 2004. Lacandon colour terms. *Santa Barbara Papers in Linguistics*, Vol. 15. 3–8.
- Cook, Suzanne. 2016a. *The forest of the Lacandon Maya: an ethnobotanical guide*. Berlín: Springer. DOI: 10.1007/978-1-4614-9111-8
- Cook, Suzanne. 2016b. *Lacandon Cultural Heritage*. <http://web.uvic.ca/lacandon>. (Consultado en septiembre de 2016.)
- Danziger, Eve. 1996. Split intransitivity and active-inactive patterning in Mopan Maya. *International Journal of American Linguistics* 62(4). 379–414. DOI: 10.1086/466305
- Eroza Solana, Enrique. 2006. *Lacandones*. México: Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas.
- Fisher, William. 1973. *Towards the reconstruction of Proto-Yucatec*. Chicago: University of Chicago. (Tesis doctoral.)
- Fisher, William. 1976. On tonal features in the Yucatecan dialects. En Marlys McClaran (ed.). *Mayan Linguistics* 1: 29–43.
- Herrera, Esther. 2014. *Mapa fónico de las lenguas mexicanas (Formas sonoras 1 y 2)*. México: El Colegio de México.

- Hofling, Charles Andrew. 1991. *Itzá Maya texts with a grammatical overview*. Salt Lake City: The University of Utah Press. DOI: 10.1525/jlat.1992.4.2.95.2
- Hofling, Charles Andrew. 1994. Transitivity and voice in Itzaj Maya: Minor voices. *Función* 15–16: 261–286.
- Hofling, Charles Andrew. 2000. *Itzaj Maya grammar*. Salt Lake City: The University of Utah Press. DOI: 10.2307/971776
- Hofling, Charles Andrew. 2006. A sketch of the history of the verbal complex in Yukatekan Mayan languages. *International Journal of American Linguistics* 72 (3). 367–96. DOI: 10.1086/509490
- Hofling, Charles Andrew. 2007. Notes on Mopan lexicon and lexical morphology. Texto disponible en <http://www.ailla.utexas.org/site/cilla3>.
- Hofling, Charles Andrew. 2011. *Mopan Maya–Spanish–English Dictionary*. Salt Lake City: The University of Utah Press.
- Hofling, Charles Andrew. 2014. *Lacandon Maya–Spanish–English Dictionary*. Salt Lake City: The University of Utah Press.
- Hofling, Charles Andrew. 2015. Cambio diacrónico en la familia lingüística yucatecana. (Conferencia presentada en el II Coloquio UNAM en la Península. El maya: Entre la variación y la estandarización. Centro Peninsular en Humanidades y en Ciencias Sociales (CEPHCIS) de la UNAM, Mérida, Yucatán, 3 a 5 de noviembre de 2015.)
- Hofling, Charles Andrew & Tesucun, Felix Fernando. 2000. *Tojt'an Maya' Itzaj: Diccionario Maya Itzaj-Castellano*. Guatemala: Cholsamaj.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2009. *Perfil sociodemográfico de la población que habla lengua indígena*. México: INEGI.

- Instituto Nacional de Lenguas Indígenas. 2008. *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. Diario Oficial Lunes 14 de enero de 2008: 31–108.
- Kager, Rene. 1996. The metrical theory of word stress. En Goldsmith, John (ed.), *The Handbook of Phonological theory*, 367–402. Cambridge: Blackwell Publishing. DOI: 10.1111/b.9780631201267.1996.00012.x
- Kaufman, Terrence. 1976. Archaeological and linguistic correlations in Mayaland and associated areas of Mesoamerica. *World Archaeology* 8(1). 101–118.
- Kaufman, Terrence. 1991. Notes on the structure of Yúcateko and other Yúcatekan languages. Manuscrito.
- Kinbor, Chankin & Martínez Corripio, Israel & Mojica Hernández, Liliana. 2012. Solo le disparan al macho: Narración sobre animales y cacería, en lacandón del sur. *Tlalocan* vol. XVIII: 17–33.
- Kingston, John. 2005. The phonetics of Athabaskan tonogenesis. En Hargus, Sharon & Rice, Karen (eds.), *Athabaskan prosody*. Ámsterdam: John Benjamins. DOI: 10.1075/cilt.269.09kin
- Le Guen, Olivier. 2011. Ideophones in Yucatec Maya. En *Memorias del V Congreso de Idiomas Indígenas de Latinoamérica*. Austin: Universidad de Texas en Austin. Disponible en <http://www.ailla.utexas.org/site/events.html>
- Lehiste, Ilse. 1970. *Suprasegmentals*. Cambridge: The MIT Press.
- Lois, Ximena & Vapnarsky, Valentina. 2003. *Polyvalence of root classes in Yúcatekan Mayan languages*. Munich: LINCOM Europa.

- Lois, Ximena & Vapnarsky, Valentina. 2010. *Itza', Memorias mayas*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Maddieson, Ian. 1984. *Patterns of sounds*. Cambridge: Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9780511753459
- Martín Butragueño, Pedro. 2011. Vocales en contexto. En Herrera, Esther & Barriga, Rebeca (eds.), *Homenaje a Thomas C. Smith-Stark*, 971–992. México: El Colegio de México.
- McGee, Jon. 1990. *Life, ritual, and religion among the Lacandon Maya*. Belmont, CA: Wadsworth Publishing.
- Mojica Hernández, Liliana. 2012. Descripción del sistema fonológico y del patrón prosódico del lacandón hablado en Lacanjá Chansayab, Chiapas: Evidencia del proceso morfofonológico del cambio de voz. Manuscrito. México: Universidad Autónoma Metropolitana–Unidad Iztapalapa.
- Mojica Hernández, Liliana. 2014a. Análisis acústico de las vocales del lacandón del norte y del lacandón del sur. (Cartel presentado en el XIII Encuentro Internacional de Lingüística en el Noroeste. Hermosillo, Sonora, 15 de noviembre de 2014).
- Mojica Hernández, Liliana. 2014b. *Comparación sincrónica de los sistemas vocálicos del lacandón y el yucateco*. México: Universidad Autónoma Metropolitana–Unidad Iztapalapa. (Tesis de maestría).
- Mojica Hernández, Liliana & Madrid, Edgar. 2012. Patrones prosódicos y procesos morfofonológicos del lacandón del norte y del lacandón del sur. (Ponencia presentada en el XII Encuentro Internacional de Lingüística en el Noroeste. Hermosillo, Sonora, 16 de noviembre de 2012.)

- Mojica Hernández, Liliana & Madrid, Edgar. 2013. The rise of a morphophonological split between southern and northern Lacandon. (Ponencia presentada en el 46th International Annual Meeting of the Societas Linguistica Europaea (SLE 2013). Universidad de Split, Croacia, 20 de septiembre de 2013.)
- Nečasová, Lucie. 2010. Las mujeres lacandonas: Cambios recientes. *LiminaR. Estudios sociales y humanísticos*, año 8 vol. VIII(1). 80–103. DOI: 10.2536/liminar.v8i1.109
- Palka, Joel W. 2005. *Unconquered Lacandon Maya: Ethnohistory and archeology of indigenous culture change*. Gainesville: University Press of Florida.
- Pfeiler, Barbara. 2006. Polyvalence in the acquisition of early lexicon in Yucatec Maya. En Lois, Ximena & Vapnarsky, Valentina (eds.), *Lexical categories and root classes in Amerindian languages*, 319–341. Berna: Peter Lang.
- Pfeiler, Barbara. 2009. The acquisition of numeral classifiers and the optional plural marking in Yucatec Maya. En Stephany, Ursula & Voieikova, Maria (eds.), *The acquisition of number and case from a typological perspective. Studies on Language Acquisition [SOLA]*, 91–110. Berlín: De Gruyter.
- Quintal Avilés, Ella & Bastarrachea, Juan Ramón & Briceño, Fidencio & Lewin, Pedro & Medina, Martha & Quiñones, Teresa & Rejón, Lourdes. 2012. Mayas en movimiento: Movilidad laboral y redefinición de las comunidades mayas de la Península. En Nolasco, Margarita & Rubio, Miguel Ángel (coords.), *Movilidad migratoria de la población indígena de México: Las comunidades multilocales y los nuevos*

- espacios de interacción social*, 304–415. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Roblero Morales, Marin. 2008. La relación hombre-naturaleza entre los lacandones de Nahá, Ocosingo, Chiapas. *LiminaR. Estudios sociales y humanísticos*, año 6 vol. VI(1). 125–140.
- Schumann Gálvez, Otto. 1997. *Introducción al maya mopán: “Los itzáes desde la época prehispánica hasta la actualida: Estudio interdisciplinario de un grupo maya”*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Schumann Gálvez, Otto. 2000. *Introducción al maya itzá*. México: Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Smailus, Ortwin. 1985. Un antiguo cuento en maya-mopán. *Tlalocan* vol. x: 273–280. DOI: 10.19130/iifl.tlalocan.1985.108
- Tozzer, Alfred M. 1907. *A comparative study of the Mayas and the Lacandones*. Nueva York: Macmillan.
- Tozzer, Alfred M. 1921. *A Maya grammar, with bibliography and appraisal of the works noted*. Nueva York: Dover Publications.
- Ulrich, Mateo & de Ulrich, Rosemary. 1976. *Diccionario bilingüe maya mopán y español, español y maya mopán*. Guatemala: Instituto Lingüístico de Verano.