

**EXPLORACIÓN DE LA NASALIDAD EN YUHUP DESDE UN ENFOQUE
FONÉTICO INSTRUMENTAL**



CAMILO ENRIQUE DÍAZ ROMERO

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ
DEPARTAMENTO DE LINGÜÍSTICA**

2009

**EXPLORACIÓN DE LA NASALIDAD EN YUHUP DESDE UN ENFOQUE
FONÉTICO INSTRUMENTAL**



CAMILO ENRIQUE DÍAZ ROMERO

**Documento de trabajo de grado presentado como
requisito para optar al título de
Lingüista**

**DIRECTOR:
ROBERTO PERRY CARRASCO**

**CO-DIRECTORA:
ANA MARÍA OSPINA BOZZI**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, SEDE BOGOTÁ
DEPARTAMENTO DE LINGÜÍSTICA**

2009

A mis padres (Luis Enrique y Ana Alcira) y mis hermanos (Felipe y Andrea Carolina).

Un agradecimiento especial a los profesores e investigadores Roberto Perry, Ana María Ospina y Lorena Ham, personas a las que les debo gran parte de mi formación como profesional. A Myriam Jiménez, Mónica Ramírez, Lorena Orjuela y David Páez, compañeros del equipo del Laboratorio de Lingüística, a César Cadena, Javier Reyes, Jeniffer Mendoza, Marco Rocha y a todos aquellos que me colaboraron en este proceso.

Tabla de contenido

Introducción	1
1. Marco teórico.....	2
1.1. Análisis acústico de las señales de habla.....	2
1.2. Tipos de rasgos fonológicos.....	4
1.3. La nasalidad	5
2. Problema, objetivos y justificación.....	8
2.1. Contextualización: la lengua yuhup.....	8
2.2. Descripción del problema	9
2.3. Objetivos.....	11
2.5. Justificación.....	12
3. Metodología	13
3.1. Tipo de corpus recolectado	13
3.2. Colaboradores, lugar, fechas de grabación e instrumentación empleada en la recolección de datos.....	13
3.3. Selección, procesamiento, sistematización y análisis de datos.....	14
4. Resultados	16
4.1 Nasaes	16
4.2 Oclusivas prenasalizadas	22
4.3 Oclusivas postnasalizadas	27
4.4 Vocales nasalizadas	31
4.5. Identificación del ámbito de realización de la nasalidad	34
5. Conclusiones y comentarios	36
6. Bibliografía	38

Introducción

El presente trabajo informa sobre los resultados del proceso de exploración fonética instrumental sobre un aspecto de importancia en el sistema sonoro de la lengua yuhup, a saber, la nasalidad. Se toma como punto de partida la interpretación de este aspecto realizada por Ospina (2002), y se suministran nuevos elementos que permitan la profundización de tal análisis.

Para este estudio solo se usaron datos de la variante colombiana de yuhup recolectados por la investigadora Ana María Ospina en salida de campo de julio de 2008 que la investigadora puso a disposición para el desarrollo de este ejercicio de exploración.

El documento se organiza de manera que, primero, se presenta un marco teórico en el que se exponen, de manera general, algunos conceptos básicos: qué es la nasalidad (en fonética y fonología), sus propiedades articulatorias, aerodinámicas y acústicas, así como parte de la instrumentación que se ha empleado para su caracterización. Segundo, se expone el planteamiento del problema, los objetivos y la justificación del desarrollo de este ejercicio. Tercero, se presenta la metodología de trabajo. Cuarto, se exponen los resultados. Por último, se presentan conclusiones y se llama la atención sobre algunos puntos sobre los cuales resultaría interesante trabajar en un futuro próximo.

1. Marco teórico

1.1. Análisis acústico de las señales de habla

En fonética acústica se estudia lo que tiene que ver con las propiedades físicas de la producción y propagación de los sonidos del habla. El sonido consiste en la propagación de perturbaciones del aire (u otro medio elástico) en tanto compresiones y rarefacciones de las partículas, la fonética se sirve de tal entendimiento para explicar los sonidos del habla (Johnson, 2003: 3-6 y Ladefoged, 1996: 1-13). Conceptos que son necesarios para abordar los aspectos acústicos de la nasalidad como frecuencia, amplitud, onda periódica, onda aperiódica, oscilograma, espectro y espectrograma se presentarán, de manera muy general, a continuación¹.

Se define como frecuencia al número de ciclos de onda que se repiten en una unidad de tiempo y su unidad de medida son los ciclos por segundo o hercios (Hz). La amplitud es el grado máximo de variación en la presión acústica que puede tener una onda en relación con su punto de reposo.

La figura 1² es un oscilograma, que representa la variación de la amplitud de una onda con el curso del tiempo.

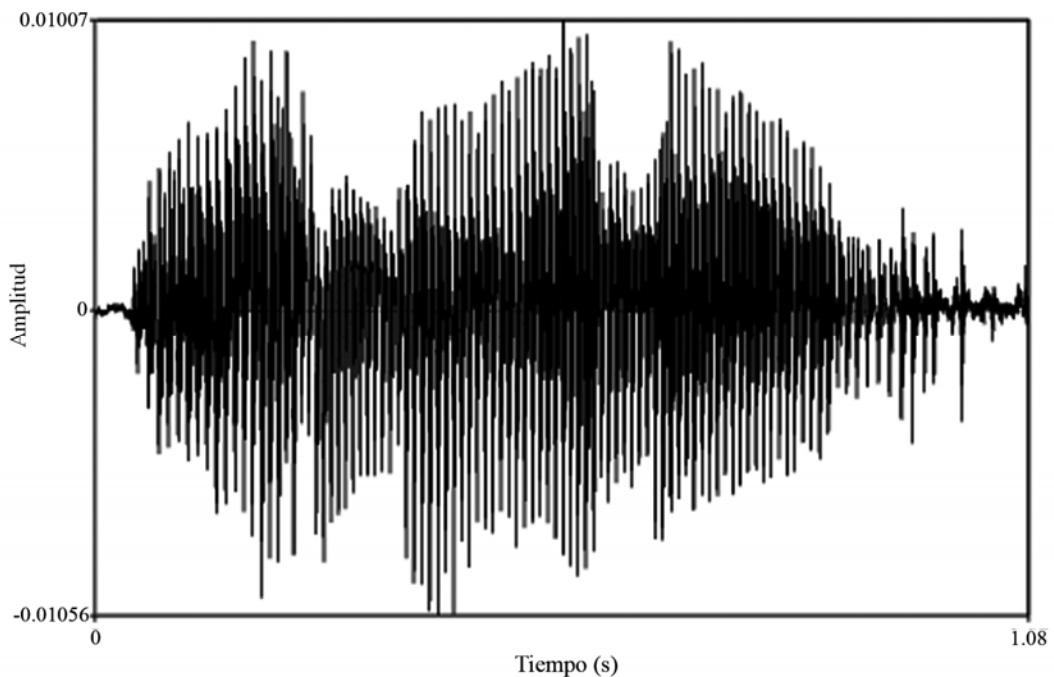


Fig. 1. Oscilograma.

Las ondas pueden clasificarse según tres tipos, a saber: onda periódica, onda aperiódica y onda cuasiperiódica. El primer tipo se caracteriza por presentar patrones que se repiten una

¹ Lo que se presenta en esta sección se basa en Lieberman y Blumstein (1988: 20-21, 24, 34-50), Johnson (2003: 8-14), Kent y Read (2002: 83-87) y Ladefoged (1996: 92-113).

² El oscilograma y espectrograma de esta sección son obtenidos del programa de análisis de fonética acústica Praat (Boersma y Weenik, 2009) y el espectro, de WaveSurfer (Sjölander y Beskow, 2005).

y otra vez de manera infinita³. El segundo tipo, por el contrario, no presenta ningún patrón que se repita con regularidad. El tercer tipo se asemeja al primero en que hace manifiesta cierta regularidad, pero esta solo se exhibe en un momento finito en el tiempo.

Las ondas periódicas pueden ser simples (conformadas por un único componente senoidal) o complejas (conformadas por varios componentes senoidales). Las ondas cuasiperiódicas y aperiódicas solo son complejas. La diferencia entre las ondas complejas de estos tipos reside en el grado de armonización entre sus componentes: los componentes senoidales que conforman las ondas (cuasi) periódicas armonizan entre sí, siendo su componente de frecuencia más baja, el de frecuencia fundamental y los múltiplos enteros de este, los armónicos. En las ondas aperiódicas, además de presentar estos componentes senoidales, tiene otros que no armonizan.

Los sonidos de habla son cuasiperiódicos o aperiódicos. En el primer caso, mantienen cierto patrón de onda regular, pero efímero -dado que tienen un comienzo y un fin- (e.g. las oscilaciones resultantes de la vibración de los pliegues vocales). El segundo caso, no hay un patrón regular, tal como el que se hace manifiesto en fricativas sordas⁴.

Un espectro es una manera de representar, en un instante de tiempo, la complejidad de un sonido del habla en cuanto a cómo varía la amplitud en relación con los componentes de frecuencia. Toma como punto de partida el principio matemático de Fourier, según el cual, una onda compleja se puede analizar en términos de ondas componentes simples.

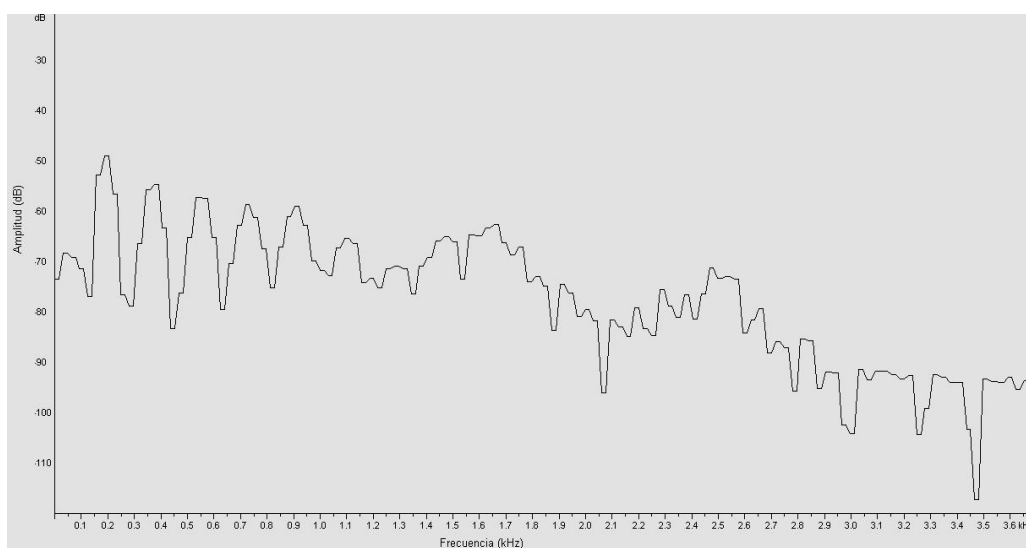


Fig. 2. Espectro

Para el estudio acústico de la producción de sonidos del habla, la fonética se ha valido de teorías como la de *la fuente y el filtro*, postulado por Gunnar Fant en 1960.

³ Una onda periódica solo es posible en el ámbito de las abstracciones matemáticas. En la realidad, siempre deben tener un inicio y, eventualmente, un final, tras la extinción de la fuente de energía que la produzca. Esta información la obtuve de Roberto Perry (c.p.)

⁴ Las fricativas sonoras pueden tener dos fuentes de energía: por un lado la fricción, producida en el tracto vocal supralaríngeo tras la obstrucción del paso del aire en el que sus partículas chocan entre sí, con las paredes del tracto y con el aire ambiente, lo que produce ruido con componentes de distintas frecuencias y, por el otro, la voz generada por acción de los pliegues vocales.

De acuerdo con este modelo, la producción de un sonido del habla se puede caracterizar por la presencia una fuente acústica tal como la voz producida por la actividad laríngea. Para la onda cuasiperiódica de la señal acústica de la voz, los armónicos van disminuyendo en amplitud a razón de 12 dB/Oct., Al pasar por la zona supralaríngea del tracto vocal, la señal de la fuente se somete a una función de transferencia, la cual amortigua algunos grupos de armónicos y permite que se destaquen otros. A grupos de armónicos destacados se le ha dado el nombre de formantes y son estos los que permiten reconocer los diferentes timbres vocálicos y de buena parte de las consonantes.

Los espectros se pueden producir haciendo uso de alguno de estos dos métodos: el FFT (transformada rápida de Fourier) y el LPC (codificación por predicción lineal). Los espectros resultantes con el uso del primer método representan el comportamiento de la amplitud respecto a los armónicos. Los espectros resultantes con el uso del segundo método representan “las amplitudes y las frecuencias de los formantes” (Kent y Read, 2002: 86).

Con la aplicación del método FFT se puede obtener un gráfico tridimensional en el que se plasman las variaciones de intensidad (eje Z) de cada frecuencia (fundamental y de los armónicos, eje Y) en relación con el tiempo (eje X). Este gráfico se conoce con el nombre de espectrograma. Dado que el análisis de Fourier implica el uso de filtros que descomponen la onda original, al usar filtros de banda ancha se obtendrá resolución en el tiempo, mientras que, si se usan filtros de banda estrecha, se obtendrá resolución en las frecuencias. Para el análisis con formantes, lo más adecuado es el espectrograma de banda ancha.

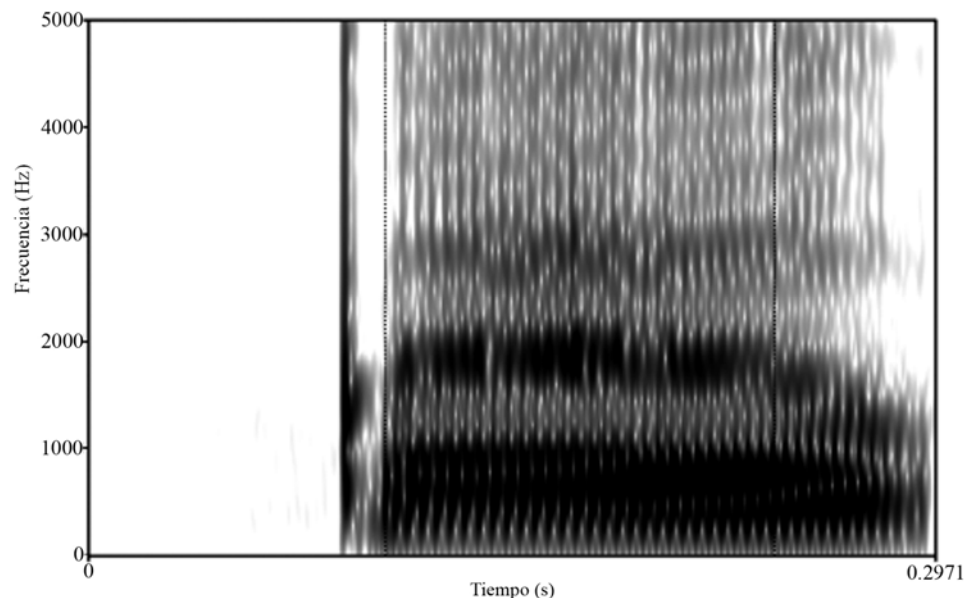


Fig. 3. Espectrograma de banda ancha

1.2. Tipos de rasgos fonológicos⁵

Los rasgos fonéticos son propiedades articulatorias, acústicas y perceptuales de los sonidos del habla. Aquellos que cumplen funciones particulares dentro de un sistema lingüístico son rasgos fonológicos.

⁵ Lo que se presenta en esta sección se basa en Durand (1992: 45-76, 263-300) y Crystal (2008: 45-46, 186, 280).

Hay rasgos fonológicos que se asocian con un único segmento (*e.g.* un fonema) y son los segmentales. Otros se asocian y se difunden a más de un segmento (*e.g.* una sílaba, un morfema, etc) y se denominan *rasgos autosegmentales*.

1.3. La nasalidad

1.3.1. Concepto

En una definición de origen fonético, la nasalidad (o nasalización) es aquella propiedad que les pertenece a sonidos del habla en cuya producción se abre la ventanilla velofaríngea, de tal manera que permite tanto el flujo de aire por las cavidades nasales como su posterior egreso por las narinas. El grado de apertura de la ventanilla velofaríngea, será el gesto articulatorio que permita que este atributo sea percibido, en un mayor o menor medida, por el oyente (Baken y Orlikoff, 2000: 454-455).

En términos de fonética articuladora, se pueden dar dos tipos de sonidos asociados con esta propiedad: los nasales y los nasalizados. Ambos se caracterizan por ser, por lo general, de iniciación pulmonica egresiva, sonoras⁶ y con salida de aire por la nariz. Sin embargo, para los primeros se realiza una obstrucción en la cavidad oral que impide el escape de aire por este canal, mientras que en los nasalizados no hay tal obstrucción y, por tanto, el aire puede también salir por la boca (Ladefoged y Maddieson, 1996: 102-116).

En términos de fonética aerodinámica, Catford (1982: 139) señala que hay tres grados de articulación vélica. En la figura 4 se sintetizan los tres grados: A) cuando la ventanilla velofaríngea está cerrada, B) cuando la ventanilla está levemente abierta y C) cuando la ventanilla velofaríngea está ampliamente abierta.

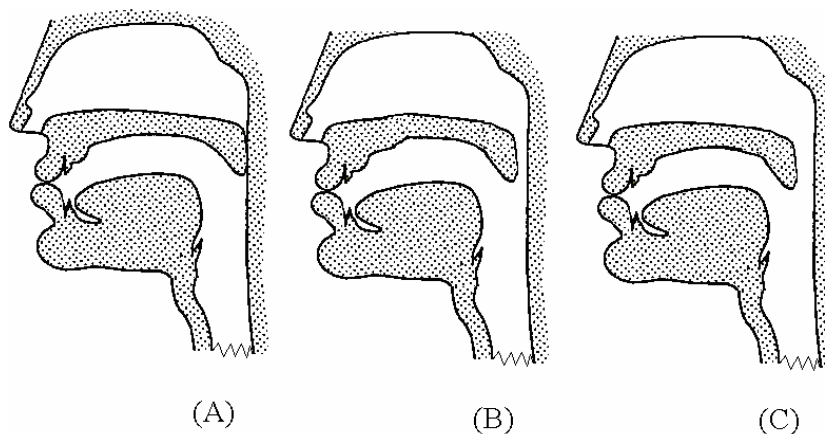


Fig. 4. Esquemas mediosagiales que representan los tres grados de articulación vélica.

En el grado A no hay flujo de aire hacia las cavidades nasales, mientras que en los grados B y C sí. El grado B presenta una constricción fricativa (con flujo de aire turbulento y perceptible), mientras que el grado C presenta una constricción resonante (con flujo de aire levemente turbulento y no perceptible)⁷.

⁶ Ladefoged y Maddieson (1996: 106-116) presentan casos de nasales sordas en lenguas austronésicas y de iniciación ingresiva en lenguas zulu.

⁷ Para una presentación más detallada de propiedades aerodinámicas de las señales de habla, véase Catford (1982: 24-46) y Baken (1996: 241-313).

En términos de fonética acústica, los sonidos nasales presentan los siguientes índices: por un lado, la presencia de formantes nasales, de los cuales, el primero (*murmullo nasal*), aparece entre los 200 y 400 Hz, y otro, por debajo de los 2000 Hz (Ladefoged, 2003: 146). El murmullo nasal resulta del acople de la cavidad oral con las cavidades nasales, lo cual produce la resonancia de baja frecuencia. Por otro lado, el surgimiento de antiformantes (o antirresonancias) representadas como zonas blancas en el espectrograma y valles en el espectro (Johnson, 2003: 151-157). Tales antiformantes son resultado de un proceso de amortiguamiento de componentes armónicos de la fuente laríngea en la cavidad oral.

Las vocales nasalizadas tienden a presentar, además de los formantes orales con anchos de banda más amplios y con menor energía, formantes nasales (Ladefoged, *op.cit.*: 136-137).

En una definición de origen fonológico, la nasalidad es una propiedad característica de segmentos nasales (sean vocales o consonantes) y puede ser, o bien un rasgo distintivo de fonemas, o un autosegmento que puede afectar sílabas o morfemas completos⁸.

1.3.2. Algunos de los instrumentos empleados en los estudios sobre la nasalidad

Tres de los instrumentos que se han empleado para estudiar aspectos fonéticos de nasalidad, son: el nasógrafo, el nasómetro y el neumotacógrafo.

El nasógrafo es un instrumento con el cual se hacen mediciones del grado de abertura de la ventanilla velofaríngea y consiste en un catéter que tiene un sensor y una bombilla muy pequeña, y se inserta por entre las cavidades nasales hasta la zona posterior de la garganta (Ohala, 1971: 1-3).

En segundo lugar, el nasómetro es un instrumento con el cual se hacen mediciones de nasalancia –que es la “proporción de energía acústica emitida por las narinas sobre la energía acústica emitida por la boca” (Rothenberg, 1999)-. El instrumento está conformado por dos micrófonos separados por una lámina. Uno de ellos captura la presión acústica generada por el escape de aire por entre las narinas y el otro la generada por el escape de aire por entre la cavidad oral. Los micrófonos se conectan a una tarjeta de adquisición de datos, la cual, a su vez, se conecta al computador.



Fig. 5. Nasómetro. Tomado de KayPentax (2008)

⁸ La división entre definiciones de una u otra índole la proponen Ladefoged y Maddieson (1996: 102, 134-136).

Por último, el neumotacógrafo es un instrumento con el cual se hacen mediciones de presión y flujo de aire tanto nasal como oral. Este instrumento está conformado por dos máscaras (una que cubre el área de la boca, y otra que cubre el área de la nariz), transductores de presión y flujo, un micrófono y una tarjeta de adquisición de datos que se conecta al computador (Baken y Orlikoff, 2000: 344-347).

2. Problema, objetivos y justificación

2.1. Contextualización: la lengua yuhup

Según varios autores (Loukotka, 1968, Henley et.al, 1994-96; Martins y Martins, 1999; Fabre, 2005; Martins., 2005) el yuhup es clasificado genéticamente dentro de la familia Makú.

Desde el punto de vista de la tipología morfológica, el yuhup ha sido clasificado (Martins y Martins, 1999: 254, 257; Ospina, 2002) como una lengua que posee una morfología que oscila entre lo aislante (dada su poca flexión, y un la existencia de un conjunto amplio de morfemas léxicos y gramaticales que son libres) y lo aglutinante (dado que existen palabras que se pueden incorporar a otras y morfemas gramaticales que no pueden aparecer si no están ligados a alguna raíz).

En cuanto a las relaciones gramaticales, Martins y Martins (1999: 263) clasifican al yuhup como una lengua que presenta el sistema de relaciones gramaticales nominativo-acusativo.

En lo que respecta a la fonología de la lengua yuhup, se describen enseguida algunas características fonológicas: inventario de fonemas y tono. Para ello, se tomará información proveniente de Lopes y Parker (1999), Ospina (2002) y Martins (2005)⁹.

En el siguiente cuadro se presentan los inventarios de fonemas consonánticos y vocálicos presentados por los cuatro autores mencionados:

Autor	Vocales	Consonantes
Lopes y Parker (1999: 324-325)	9: /i ī u e ə o æ a ɔ /	11: /p t k ʔ č h m n ŋ w y /
Ospina (2002)	9: / i ī u e ə o ε a ɔ /	16: / p t c k ʔ b d ʃ g b ^m d ⁿ ʃ ⁿ g ⁿ h w j /
Martins (2005: 79-91)	15: / i ī e ε ã u ã̃ ɣ a ã u ã̃ o ɔ ã̃ /	19: / p t c k ʔ c ^ʔ k ^ʔ b d ʃ g b ^ʔ d ^ʔ ʃ ^ʔ h w j w ^ʔ j ^ʔ /

Como se puede observar al comparar los inventarios de fonemas, se encuentran varias diferencias¹⁰:

- En el inventario de fonemas postulado por Lopes y Parker (1999) se plantea como obstruyente palatal sorda a la africada /č/ (AFI /t͡ʃ/). En los demás inventarios, se postula la oclusiva /c/.

- En el inventario de fonemas postulado por Martins (2005) se plantea que existen fonemas oclusivos glotalizados / b^ʔ d^ʔ ʃ^ʔ w^ʔ j^ʔ c^ʔ k^ʔ/. En los demás inventarios, no.

Con base en ideas planteadas por los cuatro autores mencionados previamente, se observa en el siguiente cuadro una síntesis de las interpretaciones en torno al tono en yuhup:

⁹ Los símbolos empleados por los autores corresponden a un sistema de notación diferente del Alfabeto Fonético Internacional.

¹⁰ En esta sección no se va a tratar lo concerniente a nasalidad. (cf. Sección 2.2)

Autor	Breve descripción del funcionamiento del tono en yuhup.
Lopes y Parker (1999: 330)	El tono funciona para establecer distinciones de artículos léxicos y de los tiempos verbales. En yuhup, existen dos tonos de registro (alto, bajo) /' / y dos tonos modulados (ascendente, descendente) distintivos / ^ ˇ /.
Ospina (2002: 52-58)	El tono es distintivo. Posee dos tonos de registro (alto y bajo). Una unidad portadora de tono (el caso de las vocales en yuhup) puede tener uno o dos tonos asociados a ella. Al tener los dos tonos, produce los tonos modulados (ascendente o descendente). También, el tono juega un papel importante en la flexión temporal del verbo.
Martins.V (2005: 94-97)	Fonéticamente, existen 4 tonos: [ˈ ˈ ^ ˇ], pero solo los dos tonos modulados cumplen función fonológica distintiva de artículos léxicos. Los tonos de registro alto y bajo suelen correlacionarse con la presencia o no de acento léxico: el tono bajo aparece en sílaba no acentuada y el alto, en la acentuada.

Como se puede observar, todos los investigadores afirman que existen tonos modulados en yuhup y coinciden en el hecho de que no existen vocales que porten más de dos tonos (parece no haber tono alto-ascendente o tono ascendente-descendente), ni parece que existan vocales que porten tonos extra altos o extra bajos en yuhup.

Nasalidad en yuhup

Autor	Breve descripción de la nasalidad en yuhup.
Lopes y Parker (1999:332-333)	La nasalidad se presenta fonéticamente en las consonantes nasales [m n ŋ], las oclusivas prenasalizadas [ᵐb ᵑd ᵑg], las oclusivas postnasalizadas [bᵐ dᵑ gᵑ] y las vocales nasalizadas [ĩ ã ã ã ã ã ã ã ã]. De estos sonidos, solo las consonantes nasales tienen estatus fonémico. Las oclusivas pre y post nasalizadas son alófonos de los fonemas nasales y las vocales nasalizadas son alófonos de los fonemas vocálicos orales /i ɨ u e ə o æ ɑ ɔ/ y se realizan en el contexto en que se aplica un prefijo nasal al artículo léxico.
Ospina (2002)	La nasalidad se presenta fonéticamente en las consonantes nasales, las oclusivas pre y postnasalizadas, y las vocales nasalizadas. De estos sonidos, solo las oclusivas postnasalizadas tienen estatus fonémico y se realizan en posiciones de ataque y coda de sílaba. A nivel general, la nasalidad ha sido descrita como un rasgo morfológico.

En este punto, desde una perspectiva fonémica de la nasalidad, Ospina considera que solo las oclusivas postnasalizadas lo adquieren, Lopes y Parker establecen que las consonantes nasalizadas son fonemas.

2.2. Descripción del problema

La lengua yuhup presenta nasalidad a nivel fonético tanto en las consonantes nasales como en las oclusivas pre- y post-nasalizadas y las vocales nasalizadas.

Con relación a las oclusivas pre y post nasalizadas, siguiendo a Ladefoged y Maddieson (1996: 118-129) se puede decir que los primeros son sonidos en los cuales hay una fase en que el velo del paladar está descendido, hay una obstrucción en algún punto de articulación oral y el flujo de aire sale expulsado por las fosas nasales; a esta sigue otra fase en la que el velo del paladar asciende, la oclusión se disuelve y el aire sale por la boca. Los segundos se caracterizan porque hay una fase en la que el velo del paladar asciende, se instaura una oclusión que luego se disuelve y el aire sale por la boca; tras ello ocurre otra fase en la cual

el velo del paladar está descendido, hay una obstrucción en algún punto de articulación y el flujo de aire sale expulsado por las fosas nasales.

Ospina (2002:80), presenta en el inventario de fonos la existencia de las vocales nasalizadas [ĩ ãĩ ãũ ãũ: ẽ ê: ẽ õ õ õ: õ ẽ ã ã õ], las consonantes nasales [m n ɲ ŋ], las oclusivas prenasalizadas [ᵐb ᵐd ᵐʃ ᵐg] y las oclusivas con disolución nasal [bᵐ dᵐ ʃᵐ gᵐ]. En su análisis, solo las oclusivas con disolución nasal (o post-nasalizadas, si se adopta la terminología mencionada previamente) poseen estatus fonémico (cf. Sección 2.1).

Es de notar que lo principal en el análisis de Ospina reside en que se plantea que la nasalidad es un rasgo morfológico, suprasegmental. Es por ello que, en cuanto a la propagación de este rasgo, la autora propone que:

“La nasalidad nasaliza las vocales y las consonantes sonoras... puede propagarse a otros morfemas, pero [este asunto] está todavía en proceso de análisis y no será objeto de la descripción que sigue.” (Ospina, *op. cit.*: 124).

Los siguientes ejemplos (tomados de Ospina, *op. cit.*: 125) ilustran la manera como se asocia y se propaga la nasalidad en yuhup:

- (1) a. / ~cõw/ → [cõw̃] ‘nasa’
- b. / ~dùdúh/ → [nũnũh] ‘pulga’
- c. / ~cǎj/ → [cǎj̃] ‘romo’
- d. / ~wǎʔ/ → [wǎʔ̃] ‘buitre’
- e. / ~jãʔ/ → [jãʔ̃] ‘mamá’

Martins (2005) postula para el inventario de fonemas la existencia de las vocales nasalizadas (cf. Sección 2.1). En el análisis del autor, las consonantes nasales son alófonos de las oclusivas sonoras en el contexto en el que van acompañados de vocales nasalizadas. Dicho de otra manera, la concepción que se está planteando allí reside en que la nasalidad funciona como un rasgo segmental que se propaga de las respectivas vocales a las consonantes sonoras adyacentes.

Los ejemplos presentados a continuación (*op. cit.*: 90) muestran la manera cómo se presenta lo afirmado por Martins:

- (2) a. /bôb/ → [mô:m] ‘machado’
- b. /dêg/ → [nê:ŋ] ‘miel’
- c. /tǎʃ/ → [tǎʃ̃] ‘especie de pez’

Botma (2005), basado en datos presentados en Lopes y Parker (1999), propone que la nasalidad del yuhup podría ser considerada como *tipológicamente anómala*.

Originalmente, hay una tipología de la nasalidad propuesta por Piggott (1992) sobre la base de la existencia de una relación de distribución complementaria entre las consonantes nasales y las consonantes pre y post nasalizadas. Cuando esto ocurre, la nasalidad de las consonantes pre o post-nasalizadas no se extiende a ningún segmento que le suceda o le

anteceda a la posición en donde se encuentren estos sonidos, mientras que la nasalidad de las consonantes nasales sí se propaga.

Sin embargo, Botma, en análisis desarrollados con base en fuentes secundarias, presenta el caso de propagación de la nasalidad de raíces con consonantes post-nasalizadas a sufijos, fenómeno que antes no había sostenido no encontrar en ninguna otra lengua y que no podría ubicarse en la tipología de Piggott.

Todo lo anterior hace concluir que la nasalidad en yuhup ha sido interpretada de manera diferente en la investigación llevada a cabo con base en muestras de señales de habla recogidas del lado colombiano (morfológico) y en la investigación desarrollada con base en muestras de señales de habla registradas del lado brasileiro (rasgo fonémico).

Para este trabajo se estudiaron muestras de la variante del yuhup hablada en Colombia, registradas y puestas a disposición por la investigadora Ana María Ospina. Con base en estos registros se pueden identificar, de manera exploratoria, algunas de las características acústicas de las consonantes nasales, las consonantes pre y post-nasalizadas y las vocales nasalizadas (por medio de análisis de tipo instrumental que, en esta ocasión, se podría realizar en oscilogramas y espectrogramas), así como los tipos de distribución que se presentan entre estos sonidos. Por lo anterior, es posible acceder a información que permita determinar el comportamiento de la nasalidad en esta lengua.

Lo presentado anteriormente sirve como base para resaltar dos aspectos de la nasalidad que se desean tratar: por un lado, las características fonéticas acústicas de la nasalidad en yuhup y, por otro lado, el ámbito de realización de la nasalidad en yuhup.

Es decir, con base en la observación acústica de los datos analizados en yuhup, se buscará botar luz, hasta donde sea posible, sobre el problema fonológico de cómo funciona la nasalidad.

Existen varios ámbitos posibles de realización de la nasalidad:

- El segmento (sea un alófono de un fonema o un fonema).
- La sílaba (ya sea que exista un autosegmento nasal que tiñe a la sílaba de esta propiedad o que el fonema nasal –sea vocal o consonante¹¹ - propague su rasgo a sonidos adyacentes)
- El morfema (puede ser que exista un autosegmento nasal que “tiñe” al morfema de esta propiedad). Si es esta posibilidad, sería una en la que se hablaría de un sistema de armonía nasal morfémica como el que postulan Clements y Osu (2003: 71) sobre la base de tres criterios: 1) Distintividad al nivel del morfema, no del segmento. 2) Difusión de la nasalidad más allá de los límites silábicos. 3) Presencia de morfemas cuyos alomorfos son orales en contextos orales y nasales en contextos nasales.

2.3. Objetivos

a) Identificar, por medio del análisis instrumental, algunas de las propiedades acústicas de los sonidos nasales (en la medida en que estos son observables en oscilogramas, espectrogramas y espectros), tales como el murmullo nasal y los antifonantes en las muestras de señales de habla de dos hablantes yuhup (un hombre y una mujer), para caracterizar las consonantes nasales (las que son en toda su extensión temporal y aquellas

¹¹ En el sentido fonológico de la nasalidad

que solo lo son transitoriamente) y las vocales nasalizadas presentes en palabras de esta lengua.

b) Teniendo en cuenta las caracterizaciones de los sonidos nasales y las transcripciones resultantes de ello, reconocer los contextos de realización de las consonantes nasales, las oclusivas pre y post nasalizadas, y las vocales nasalizadas en las palabras del corpus, por medio de la metodología de la lingüística descriptiva-distribucional, para aproximarnos a identificar el ámbito de realización de la nasalidad en la variante colombiana de yuhup.

2.4. Justificación.

El desarrollo de este tipo de exploración puede servir a nivel científico desde varias perspectivas:

a) Constituye un modesto avance en el conocimiento de la lengua yuhup en la variante estudiada por Ospina (2002).

b) El desarrollo de este trabajo de grado puede terminar aportando elementos de juicio fonéticos y fonológicos un proyecto de investigación sobre clases léxicas en curso, y será de utilidad en la medida en que contribuya a la comprensión de la definición prosódica de la unidad **palabra** en yuhup.

c) Es información que sería susceptible de ser recolectada y comparada en bases de datos sobre nasalidad, y por tanto contribuir a investigaciones tipológicas a nivel fonético y fonológico.

3. Metodología

3.1. Tipo de corpus recolectado

Para cumplir con los objetivos, los datos que se emplean para este ejercicio consisten en muestras de cerca de 200 artículos léxicos aislados (procedentes de una encuesta diseñada por Ana María Ospina y Camilo Díaz) en julio de 2008. La mayoría de estos son monomorfémicos, pero hay un conjunto de palabras bimorfémicas conformadas por una raíz y el morfema de predicativo |-í|.

3.2. Colaboradores, lugar, fechas de grabación e instrumentación empleada en la recolección de datos.

Para este ejercicio se grabaron muestras de señales de habla de dos colaboradores:

- B.Y. (De ahora en adelante, C1). Colombiano. 25 años. Con dentadura completa.
- M.Y. (De ahora en adelante, C2). Colombiana. 18 años. Carece de los incisivos superiores.

Las sesiones de grabación de muestras de señales de habla tuvieron lugar en el asentamiento de Bocas del Ugá (Vaupés) con C1 y C2 los días 12 y 24 de julio de 2008, respectivamente.

El instrumento que se empleó en las sesiones de grabación para la recolección de los datos fue un nasómetro diseñado por Roberto Perry y construido por Myriam Jiménez, César Cadena y Camilo Díaz en el Laboratorio de Lingüística. Tal instrumento consta de dos micrófonos Takstar TCM-310, los cuales van montados sobre sendos lados de una tabla de madera y capturan información acústica, uno, de lo que radia de la boca y el otro, lo que radia de las narinas, por canales separados. La manera de sostenerlo es cogiéndolo de un trípode de cámara el cual se monta a la tabla de madera. Los canales separados van conectados mediante un cable estéreo a la entrada de la grabadora Marantz PMD-620.



Fig. 6. Nasómetro diseñado y desarrollado en el Laboratorio de Lingüística

3.3. Selección, procesamiento, sistematización y análisis de datos

3.3.1 Selección de datos:

De las muestras grabadas en campo, se descartaron aquellas (5 de 200) que presentaran saturación (un nivel excedido de amplitud) y algunas (3 de 200) en las que el sonido producido por animales o niños es tan fuerte que enmascara y tiñe de componentes acústicos espurios a las señales de habla. Posteriormente, se seleccionó un conjunto de cuasi pares mínimos y de artículos léxicos con el morfema de predicativo, con los cuales hacer comparaciones que, a su vez, permiten caracterizar lo que se ha propuesto en este ejercicio.

3.3.2 Procesamiento de datos:

Las muestras de señales de habla originales fueron grabadas a una tasa de muestreo de 48000 Hz y una tasa de cuantización de 24 bits. Para efectos de este ejercicio, se remuestrearon a 16000 Hz, dado que los componentes acústicos más relevantes de la nasalidad se encuentran en un rango de frecuencias que van desde los 0 hasta los 5000 Hz. Como es de inferir por el diseño del instrumento, cada archivo consiste en dos canales de señal. De él se derivaron otros tres archivos: uno que solo presenta lo radiado de las narinas, otro que solo presenta lo radiado de la boca y otro que presenta una mezcla del 45% de la amplitud de la señal nasal con el 45% de la amplitud de la señal oral.

3.3.3 Sistematización de datos:

Todos los datos fueron transcritos, de manera impresionista, en sesiones conjuntas llevadas a cabo por Ana María Ospina y Camilo Díaz. Tal proceso se hizo usando el sistema de transcripción empleado por la investigadora en su tesis doctoral. Posteriormente, se hizo una transcripción de algunos cuasi pares mínimos con los símbolos del AFI (Alfabeto Fonético Internacional).

Una vez transcrito el corpus, se ordenaron los datos seleccionados por puntos de articulación (en el caso de las consonantes) y por grado de abertura de la boca (en el caso de las vocales nasalizadas y no nasalizadas), con los cuatro archivos (el original y los tres derivados) para cada muestra.

A su vez, se organizaron los datos de artículos léxicos conformados por raíz y morfema predicativo.

3.3.4 Análisis de datos

Del corpus seleccionado como resultado de la fase de sistematización de los datos, la fase de análisis comenzó por un proceso de identificación de los polos (formantes) y antiformantes nasales (en la medida en que fueran observables) extrayendo tajadas espectrales de los sonidos como las nasales y las vocales nasalizadas. Este proceso se realizó mediante WaveSurfer (Sjölander y Beskow, 2005), dado que este ejecutable cuenta

con un mejor algoritmo de extracción de formantes o polos nasales por LPC que parece ser más exacto que el de otros. Después, en Praat (Boersma y Weenik, 2009), se rotularon los oscilogramas y espectrogramas de algunos cuasi pares mínimos con los cuales identificar diferencias acústicas entre vocales nasalizadas y no-nasalizadas, así como entre nasales y oclusivas parcialmente nasalizadas.

También, se tomaron los datos que han sido transcritos (incluyendo aquellos cuya transcripción haya sido modificada como resultado del análisis acústico), se ordenaron según los sonidos pertinentes, y se compararon según los contextos de realización de los mismos. Por otra parte, se compararon aquellas muestras en cuya realización se presenta nasalizado el morfema predicativo y aquellas donde no, en una tabla diseñada expresamente para este fin. Es en virtud de estos dos criterios que se propuso una caracterización del ámbito de la nasalidad.

4. Resultados

4.1 Nasales

En cuanto a las nasales, se identificó una característica acústica observable en los oscilogramas de los archivos estéreo y es que, cuando hay una consonante nasal en la señal, la amplitud de onda en el canal oral es reducida, en tanto que la que hay en el canal nasal es amplia. La figura 7 presenta dos casos en los que el segmento rotulado [ɲ] de las señales proferidas por C1 y C2 presenta una significativa diferencia de amplitud en la señal del canal nasal con respecto a la del canal oral.

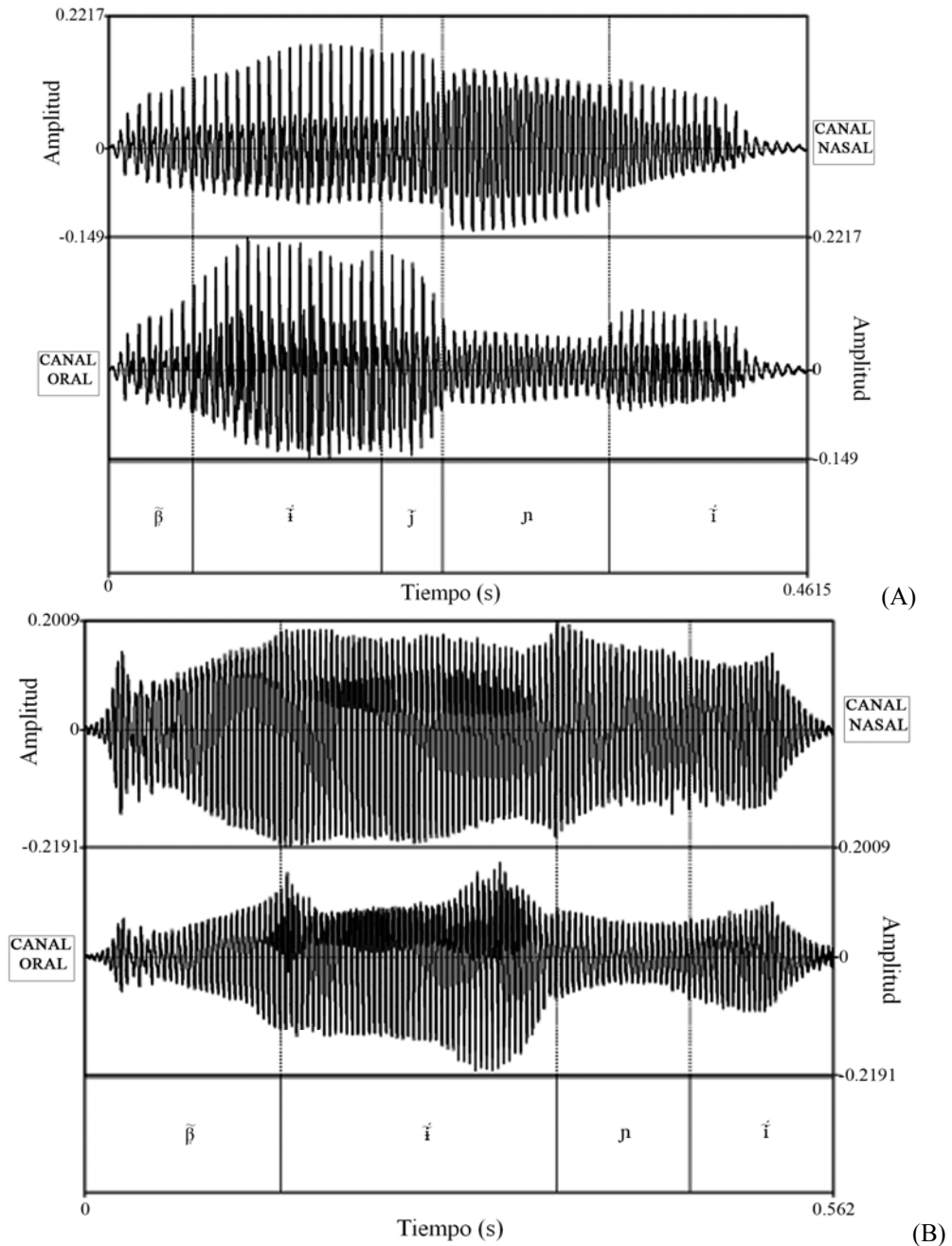


Fig. 7. Oscilogramas donde se presentan las señales del canal oral y nasal de las muestras de palabra [β̃ɪɲí] y [β̃ɪɲí] 'arañar' proferidas por C1 (A) y C2 (B) respectivamente.

Una característica acústica que se identificó por la observación, análisis e interpretación de los espectrogramas fue la aparición de dos formantes nasales en la zona de frecuencias que va de 0 a 2000 Hz y, por lo menos uno más por encima de ese rango. La figura 8 ilustra ese patrón. Estos espectrogramas son los correspondientes a los de los oscilogramas de la figura 7. En tales espectrogramas se encuentran similitudes en cuanto a los dos primeros formantes se refiere, pero, con relación al tercer formante, tal está en un nivel de frecuencias que supera los 3000 Hz (en la muestra de C2) y apenas es levemente superior a los 2000 Hz (en la muestra de C1). En la zona donde aparece el tercer formante nasal de la muestra de C2, aparece un antiformante nasal en la muestra de C1. Los polos están encerrados en cuadrados negros y el antiformante, con un óvalo negro.

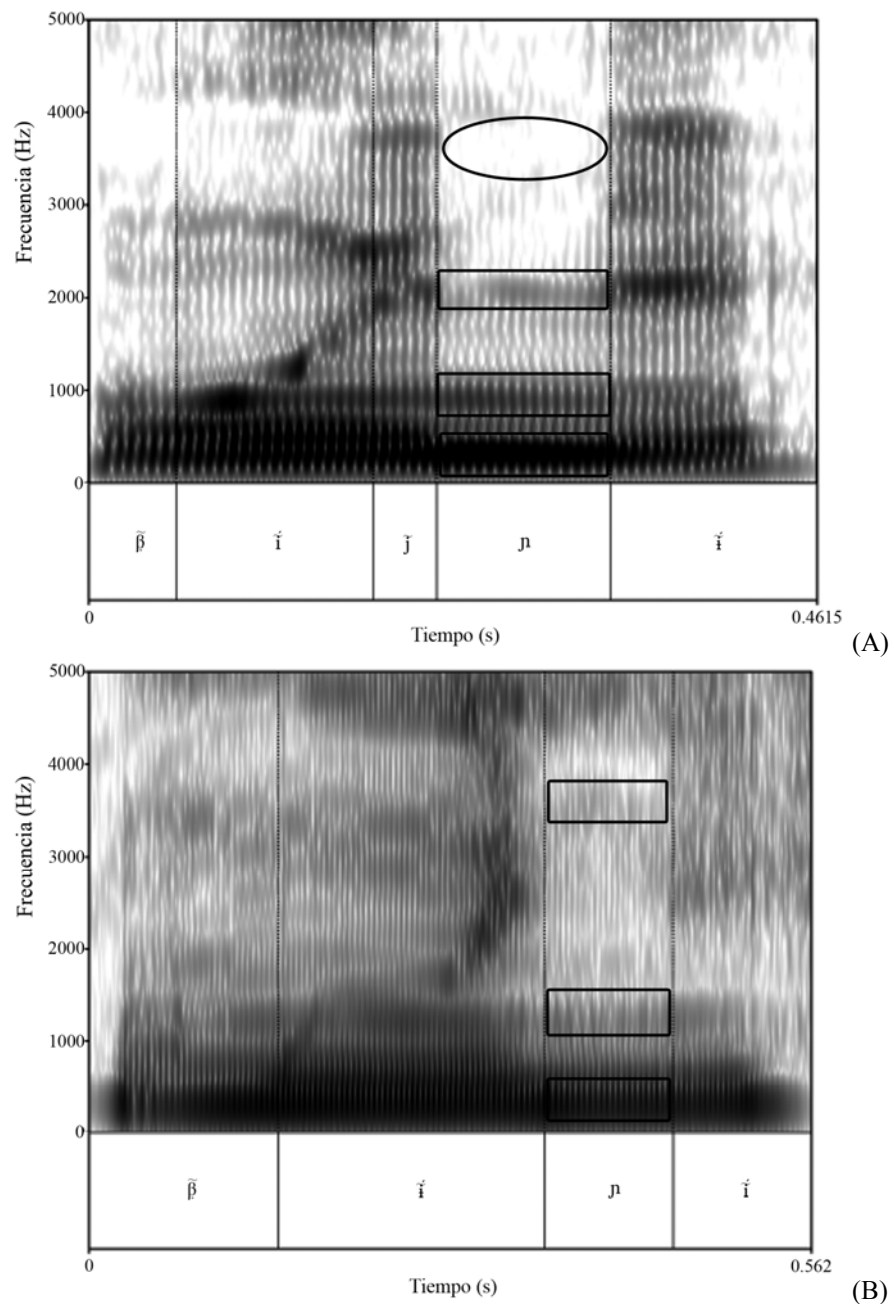


Fig. 8. Espectrogramas donde se presentan las muestras $[\betãíɲí]$ y $[\betãíɲí]$ ‘arañar’ producidas por C1 (A) y C2 (B) respectivamente.

Podemos identificar un buen índice para describir las diferencias de punto de articulación de las nasales según la frecuencia a la que se presenta el tercer formante nasal en las tajadas espectrales. En la figura 9 se puede observar, por ejemplo, que el tercer formante en la nasal bilabial (A) está cerca de los 2500 Hz, en la nasal alveolar (B), cerca de los 2300 Hz, en la nasal palatal (C), cerca de los 2150 Hz y en la nasal velar (D), cerca de los 2100 Hz. Esto, para el caso de C1. Tal formante se señala con un cuadro azul.

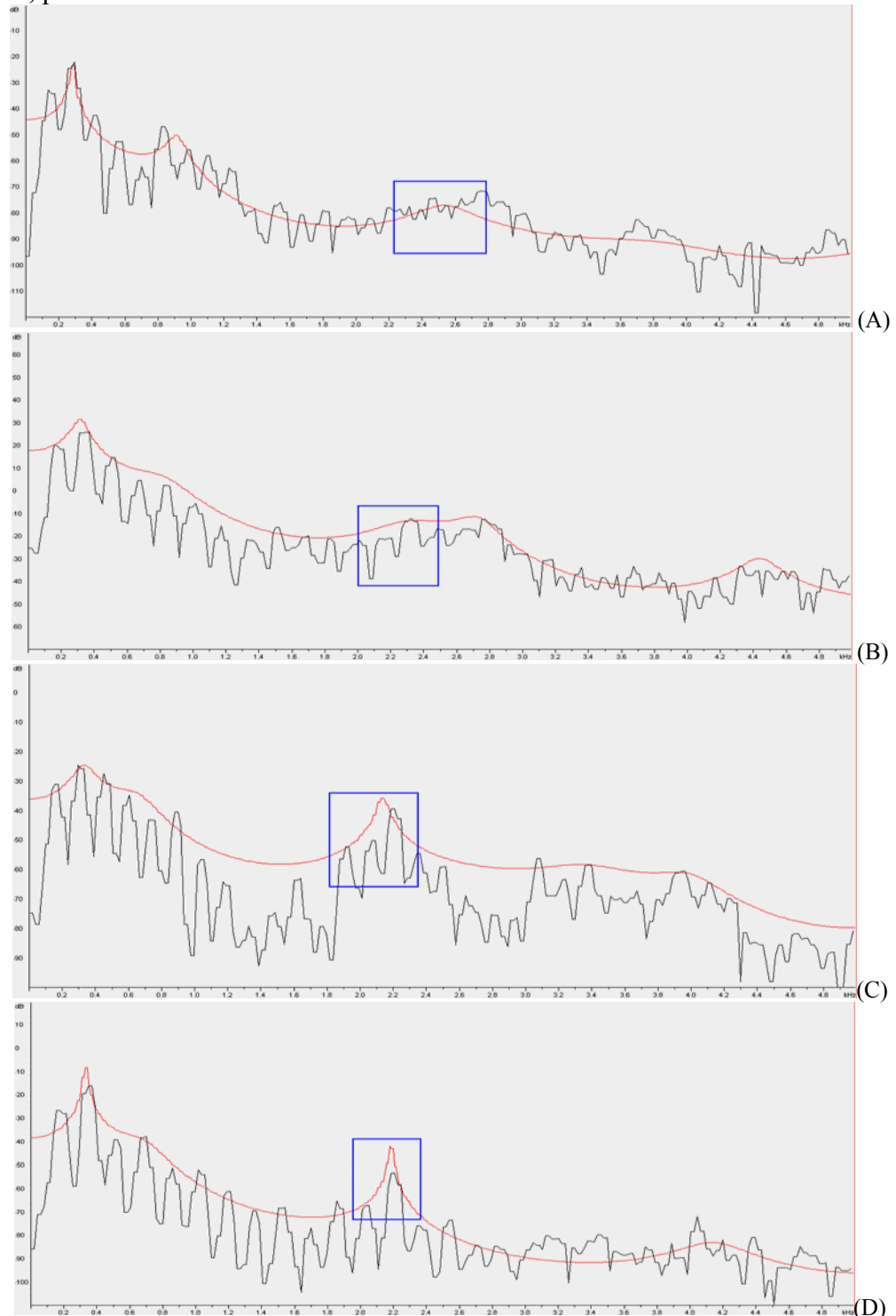


Fig. 9. Tajadas espectrales (con FFT y LPC) de puntos medios temporales de muestras de nasales que fueron proferidas por C1 en posición de ataque de sílaba. (A) es [m] de [mémí] ‘crujir’, (B), [n] de [kéní] ‘fritar’, (C), [ɲ] de [βéɲí] ‘arañar’ y (D), [ŋ] de [míŋí] ‘emborracharse’.

En la figura 10 se presentan tajadas espectrales de puntos medios temporales de las nasales proferidas por C2. Allí, se puede observar que el tercer formante en la nasal bilabial (A) está cerca de los 3900 Hz, en la nasal alveolar (B), cerca de los 3300 Hz, en la nasal palatal (C), cerca de los 2700 Hz y en la nasal velar (D), cerca de los 1700 Hz.

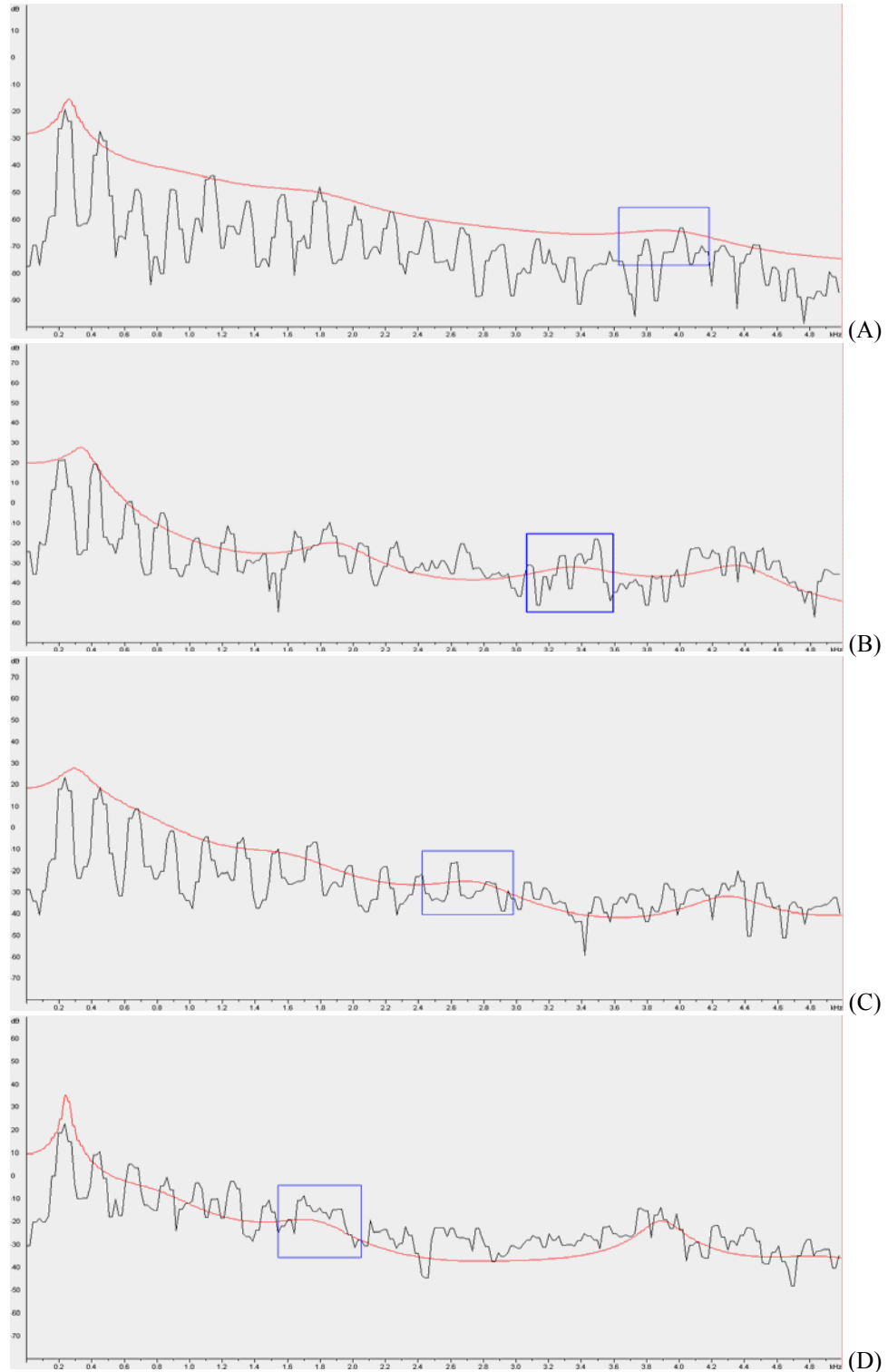


Fig. 10. Tajadas espectrales (con FFT y LPC) de puntos medios temporales de muestras de nasales que fueron producidas por C2 en posición de ataque de sílaba. (A) es [m] de [mémí] ‘crujir’, (B), [n] de [kéní] ‘fritar’, (C), [ɲ] de [βéɲí] ‘arañar’ y (D), [ŋ] de [míŋí] ‘emborracharse’.

En yuhup, las nasales pueden ocupar posiciones de ataque y coda de sílaba, y siempre están junto a sonidos nasalizados. Esta es la lista de artículos léxicos que se encontraron con nasales de acuerdo con su posición en la sílaba y punto de articulación:

Consonante nasal	Posición en la sílaba	Ejemplo
[m]	Ataque	[úmí] ‘golpear, matar’ [ɲámí] ‘cantar’ [mémí] ‘crujir’ [mũhúʔí] ‘jugar’ [mĩhtéhí] ‘domesticar’ [əmî:péí] ‘subir por el río’ [mõj] ‘casa’ [mĩhkéʔí] ‘castigar’ [mîn] ‘guama’ [mĩ:n] ‘yuca de monte’ [móh] ‘gallineta’ [mõh] ‘lago’ [měʔ] ‘carayurú (pintura facial)’ [míh] ‘tortuga charapa’ [mě:] ‘orilla’ [mõm] ‘hacha’ [mõjãjãjã] ‘patio’
[m]	Coda	[nũm] ‘sobrina (hija del hermano de ego masculino)’ [mõm] ‘hacha’ [nũhããm] ‘trípode para colador’ [mĩʔ] ‘lombriz’
[n]	Ataque	[nũh] ‘almidón’ [nũh] ‘cabeza’ [tóní] ‘tener’ [βéní] ‘nadar’ [ɲãhtõní:] ‘abejita’ [nẽn] ‘¡venga!’ [nóhí] ‘caer’ [kéní] ‘fritar’ [nĩh] ‘este’ [èhkíní] ‘tener dolor en el cuerpo’

		<p>[nûn] ‘brisa, viento’ [tʃóní] ‘ensuciarse’ [nǎŋ] ‘ustedes’ [nǎ:n] ‘nigua’ [nũhβãm] ‘trípode para colador’</p>
[n]	Coda	<p>[nĕn] ‘¡venga!’ [mîn] ‘guama’ [mĩ:n] ‘yuca de monte’ [βǎn] ‘machete’ [tǎ:n] ‘ahorita’ [βǎ:n] ‘arco iris’ [nûn] ‘brisa, viento’ [nǎ:n] ‘nigua’ [hôn] ‘vómito’ [nôn] ‘baba de pescado’ [níh] ‘este’</p>
[n]	Ataque	<p>[nĕʔí] ‘asar’ [nôh] ‘remedio’ [nǎhkǎní] ‘intercambiar’ [βǎní] ‘arañar’ [námí] ‘cantar’ [nǎhtóní:] ‘abejita’ [nǎβí] ‘hundirse’ [nǎh] ‘cincuenta centavos (fruto sp)’ [nǎ:m] ‘tigre’ [nǎmnǎŋ] ‘bejuco sp.’ [nóhí] ‘untarse’ [nôn] ‘baba de pescado’ [nǎhpíʔí] ‘llenar (un recipiente)’</p>
[n]	Coda	[βǎŋ] ‘rasguñe’
[ŋ]	Ataque	[míŋí] ‘emborracharse’
[ŋ]	Coda	<p>[nĕŋ] ‘miel’ [nǎŋ] ‘ustedes’ [nǎmnǎŋ] ‘bejuco sp.’</p>

4.2 Oclusivas prenasalizadas

Cuando hay una oclusiva prenasalizada, presenta su fase nasal con un máximo de amplitud en este canal por sobre el oral, al cual le sigue un descenso progresivo de su amplitud entre 25 y 30 milisegundos (fase oral). Este perfil, al comparársele con el de una nasal, es diferente. En la figura 11 se presenta los oscilogramas de las muestras de [m̄bí] ‘ratón’ (A) y [m̄ñ] ‘tortuga charapa’ (B) producidas por C2. Nótese que esa disminución de amplitud en el canal nasal que se observa en la fase oral de (A) no está presente en (B).

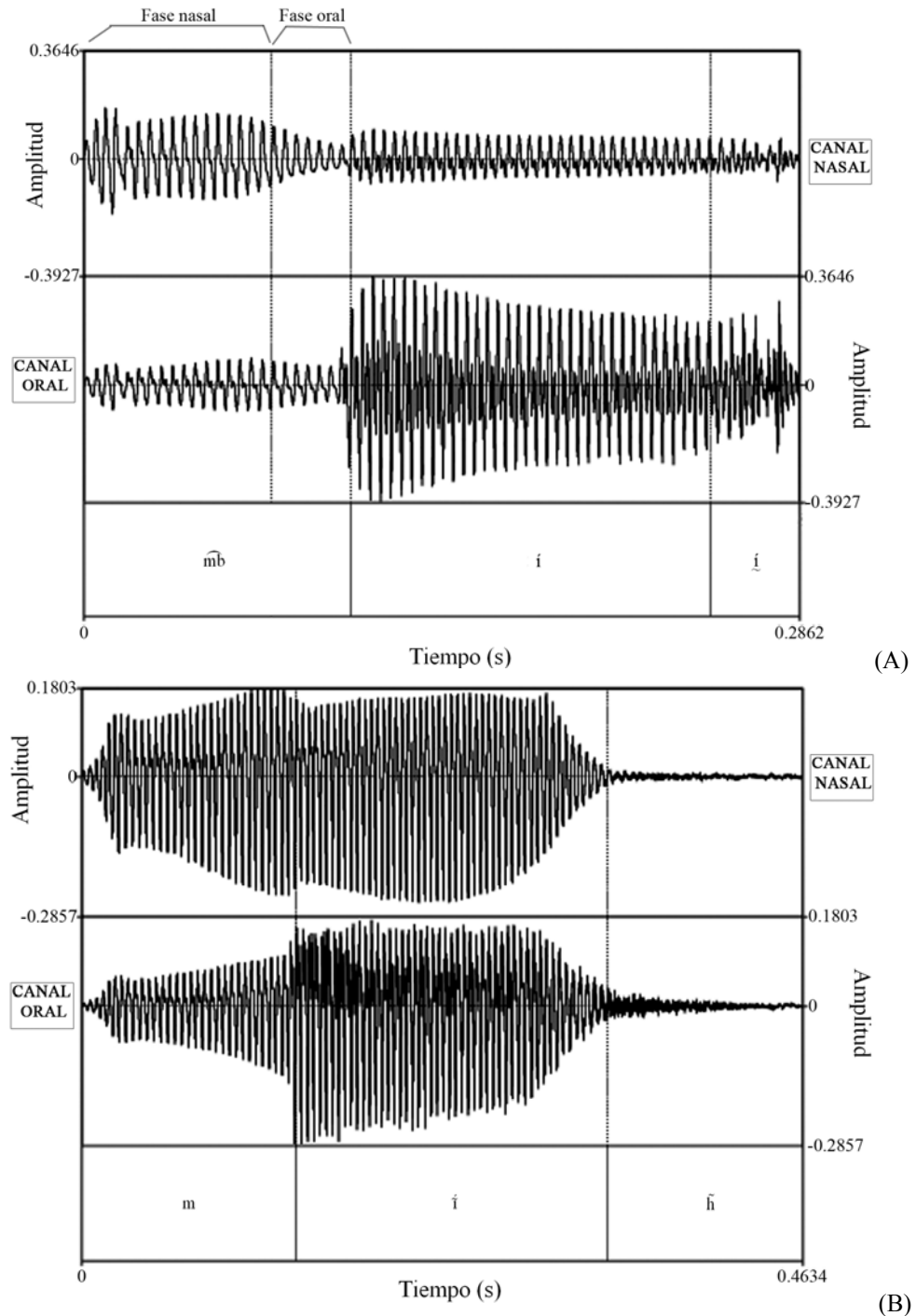


Fig. 11. Oscilogramas donde se presentan las de las muestras de palabra [m̄bí] ‘ratón’ (A) y [m̄ñ] ‘tortuga charapa’ (B) proferidas por C2.

En la figura 12 se presentan los oscilogramas de las muestras de $[\widehat{m}b\acute{i}]$ ‘ratón’ (A) y $[m\acute{i}\tilde{h}]$ ‘tortuga charapa’ (B) proferidas por C1. Nótese que, al igual que lo que se observó en la figura 12, hay una disminución de amplitud en el canal nasal que se manifiesta en la fase oral de (A) y no en (B).

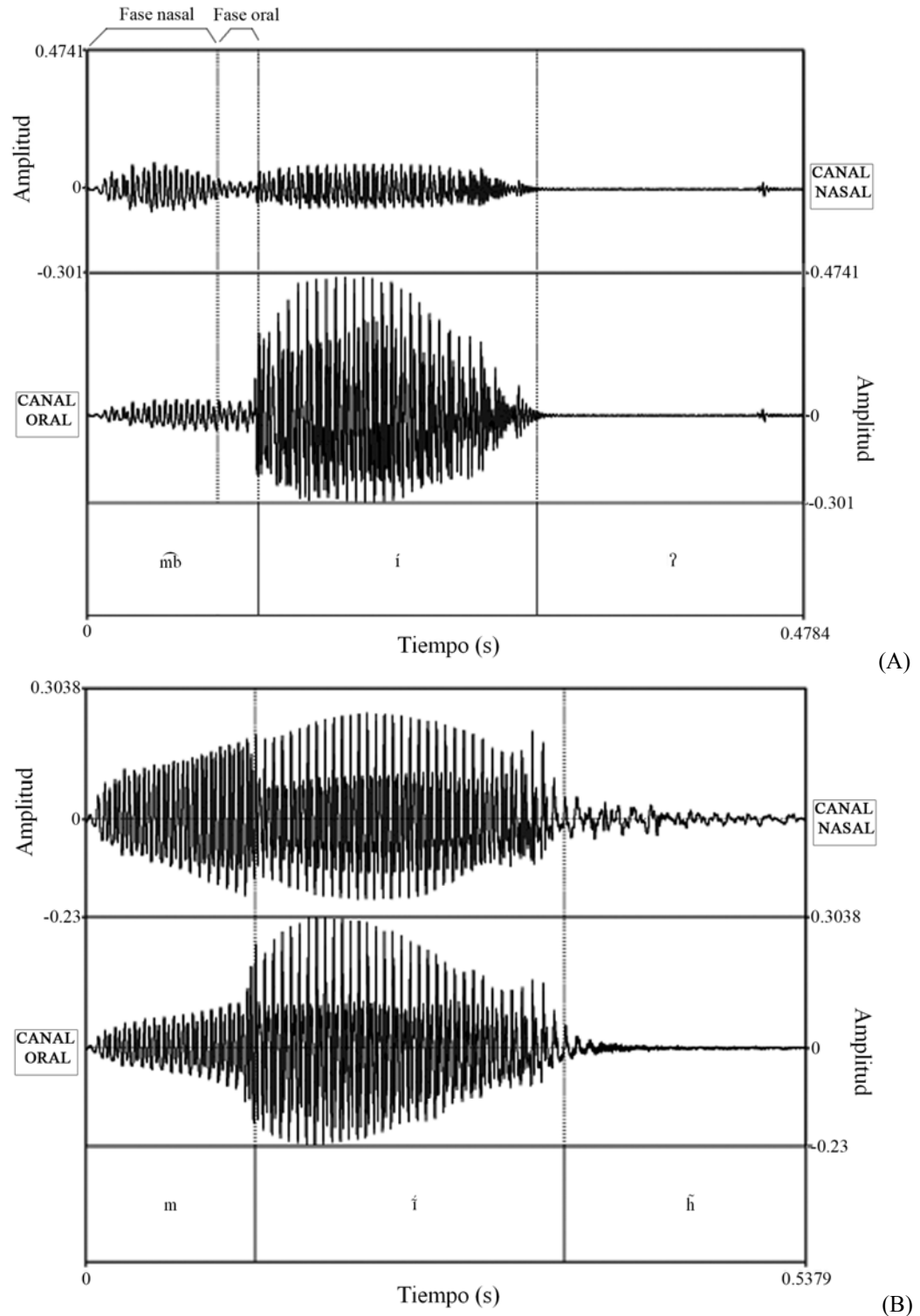


Fig. 12. Oscilogramas donde se presentan las de las muestras de palabra $[\widehat{m}b\acute{i}]$ ‘ratón’ (A) y $[m\acute{i}\tilde{h}]$ ‘tortuga charapa’ (B) producidas por C1.

En el espectrograma, los formantes nasales que están entre 1000 y 5000 Hz desaparecen cuando entra en fase oral la oclusiva prenasalizada, hecho que no ocurre cuando se está ante una nasal. La figura 13 es un ejemplo de ese patrón. Estos espectrogramas son los correspondientes a los de los oscilogramas de la figura 11. Allí se presenta la diferencia entre [m] de [mĩh̃] ‘tortuga charapa’ (B) frente a [mb̃] de [mb̃í] ‘ratón’ (A). En los cuadrados grises se señala la presencia de formantes nasales en las señales de habla producidas por C2.

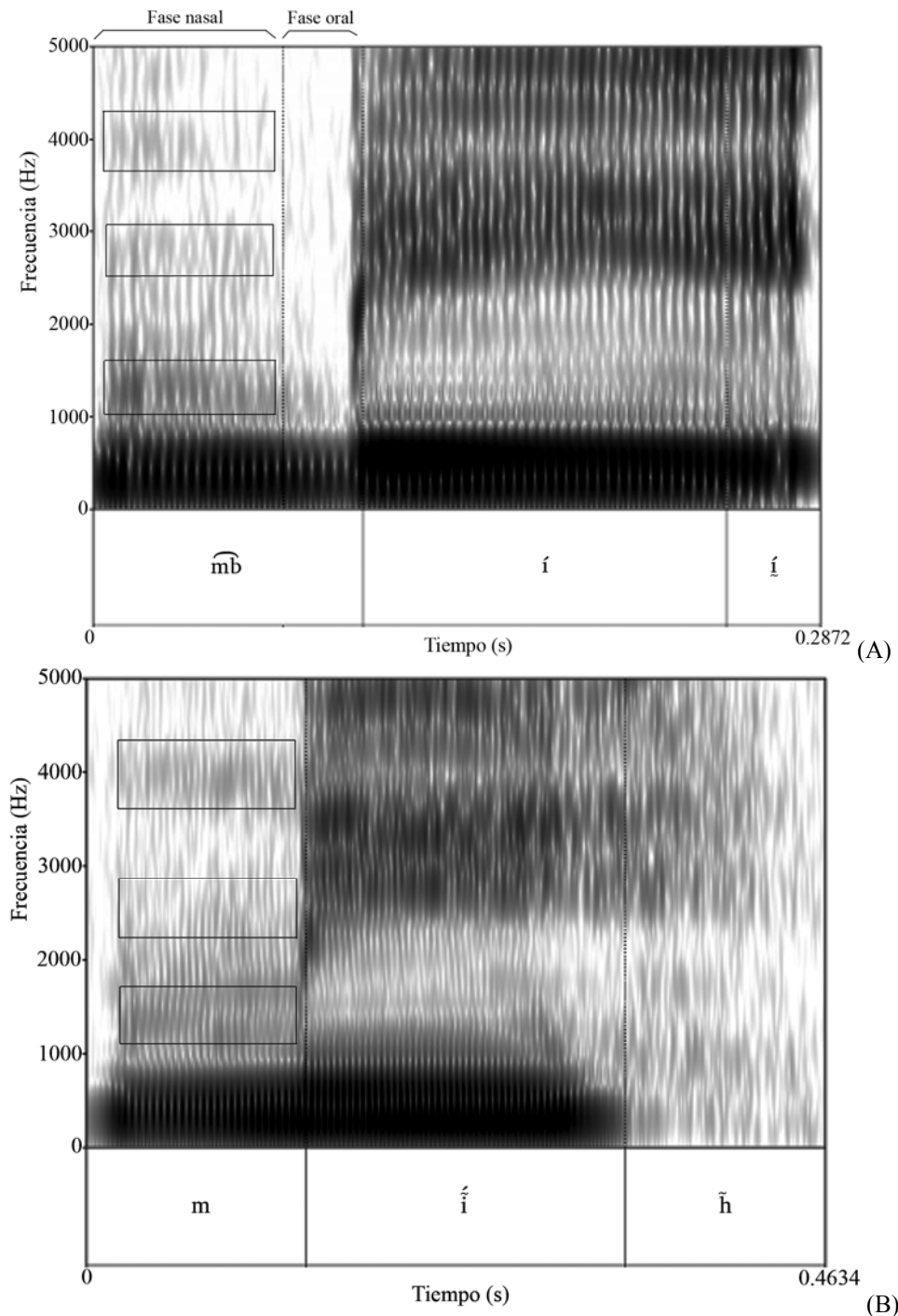


Fig. 13. Espectrogramas de las muestras de palabra [mb̃í] ‘ratón’ (A) y [mĩh̃] ‘tortuga charapa’ (B) proferidas por C2.

La figura 14 presenta los espectrogramas que son los correspondientes a los de las señales de la figura 12. Allí se presenta la diferencia entre [m] de [míñ] ‘tortuga charapa’ (B) frente a [mb] de [mbí?] ‘ratón’ (A), solo que de las muestras de palabra de C1. En los cuadrados grises se señala la presencia de formantes nasales en las señales de habla producidas por C1.

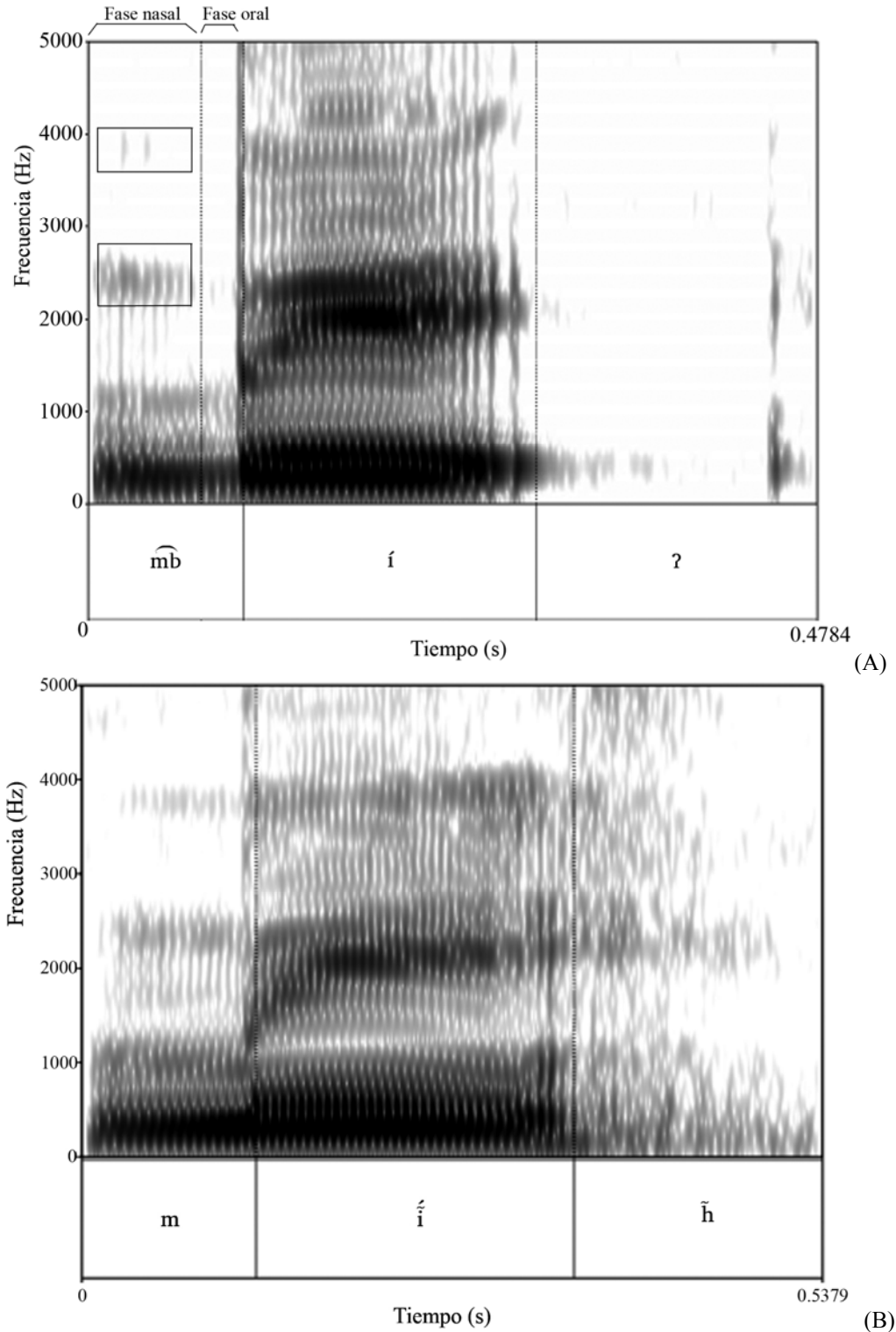


Fig. 14. Espectrogramas de las muestras de palabra [mbí?] ‘ratón’ (A) y [míñ] ‘tortuga charapa’ (B) proferidas por C1.

En yuhup, las oclusivas prenasalizadas pueden ocupar posiciones de ataque y coda de sílaba. En el primer caso, no están junto a vocales nasalizadas. En el segundo, sí. Esta es la lista de artículos léxicos que fueron hallados con las oclusivas prenasalizadas de acuerdo con su posición en la sílaba y punto de articulación. En las grabaciones no se encontraron oclusivas prenasalizadas velares en posición coda de sílaba.

Consonante oclusiva prenasalizada	Posición en la sílaba	Ejemplo
[\widehat{mb}]	Ataque	[$\widehat{mb}\acute{e}h\acute{í}$] ‘golpear, matar’ [$\widehat{mb}\acute{e}\acute{?}í$] ‘brillar’ [$\widehat{mb}\acute{e}\acute{?}$] ‘chiruro’ [$\widehat{mb}í\acute{?}$]/ [$\widehat{mb}í\acute{í}$] ‘ratón’ [$\widehat{mb}\acute{e}:$] ‘mamita (fruto sp.)’ [$\widehat{mb}\acute{o}bm$] ‘calzón’ [$\widehat{mb}\acute{o}r\acute{í}$]/ [$\widehat{mb}\acute{o}d\acute{í}$] ‘tumbar chagra’ [$\acute{o}\widehat{mb}\grave{a}$] ‘tener miedo’ [$\widehat{mb}\acute{f}\acute{?}$] ‘trabajo’ [$\widehat{mb}\acute{a}p\text{̃}$] ‘yuca de monte’
[\widehat{mb}]	Coda	[$p\acute{o}\widehat{mb}$] ‘hongo’ [$m\acute{e}\widehat{mb}$] ‘crujido’
[\widehat{nd}]	Ataque	[$\widehat{nd}\acute{o}h\acute{í}$] ‘brujear (como para mal)’ [$\widehat{nd}\acute{e}g\eta$] ‘cojo (persona)’ [$\widehat{nd}\acute{u}d\eta$] ‘gargajo’ [$\widehat{nd}\acute{í}d\eta\acute{?}p\text{̃}$] ‘hablador’ [$\widehat{nd}\acute{í}d\eta$] ‘¡hable!’
[\widehat{nd}]	Coda	[$t\acute{?}\widehat{a}nd$] ‘cuerno’
[$\widehat{n\acute{?}}$]	Ataque	[$\widehat{n\acute{?}}\acute{e}\acute{?}$] ‘mierda’ [$\widehat{n\acute{?}}\acute{o}bm$] ‘hermanito’
[$\widehat{n\acute{?}}$]	Coda	[$t\acute{?}\widehat{ú}n\acute{?}$]/ [$t\acute{?}\widehat{ó}n\acute{?}$] ‘grillo’
[$\widehat{\eta}g$]	Ataque	[$t\acute{e}\widehat{\eta}g\acute{u}h$] ‘palo’
[$\widehat{\eta}g$]	Coda	No se encontraron

4.3 Oclusivas postnasalizadas

Cuando hay una oclusiva postnasalizada, presenta su fase oral de entre 20 y 40 milisegundos con una amplitud muy similar a la del canal nasal, a la cual le sigue un ascenso fuerte de la amplitud en el canal nasal (fase nasal). Este perfil, al comparársele con el de una nasal en posición de coda silábica, es distinto. En la figura 15 se presentan los oscilogramas de las muestras de palabra [môm] ‘hacha’ (A) y [môbm] ‘calzón’ (B) proferidas por C2. Nótese que hay una disminución de amplitud en el canal nasal que se manifiesta en la fase oral de (A) y no está en (B). En la figura 16 de presenta el mismo fenómeno, solo que producido por C1.

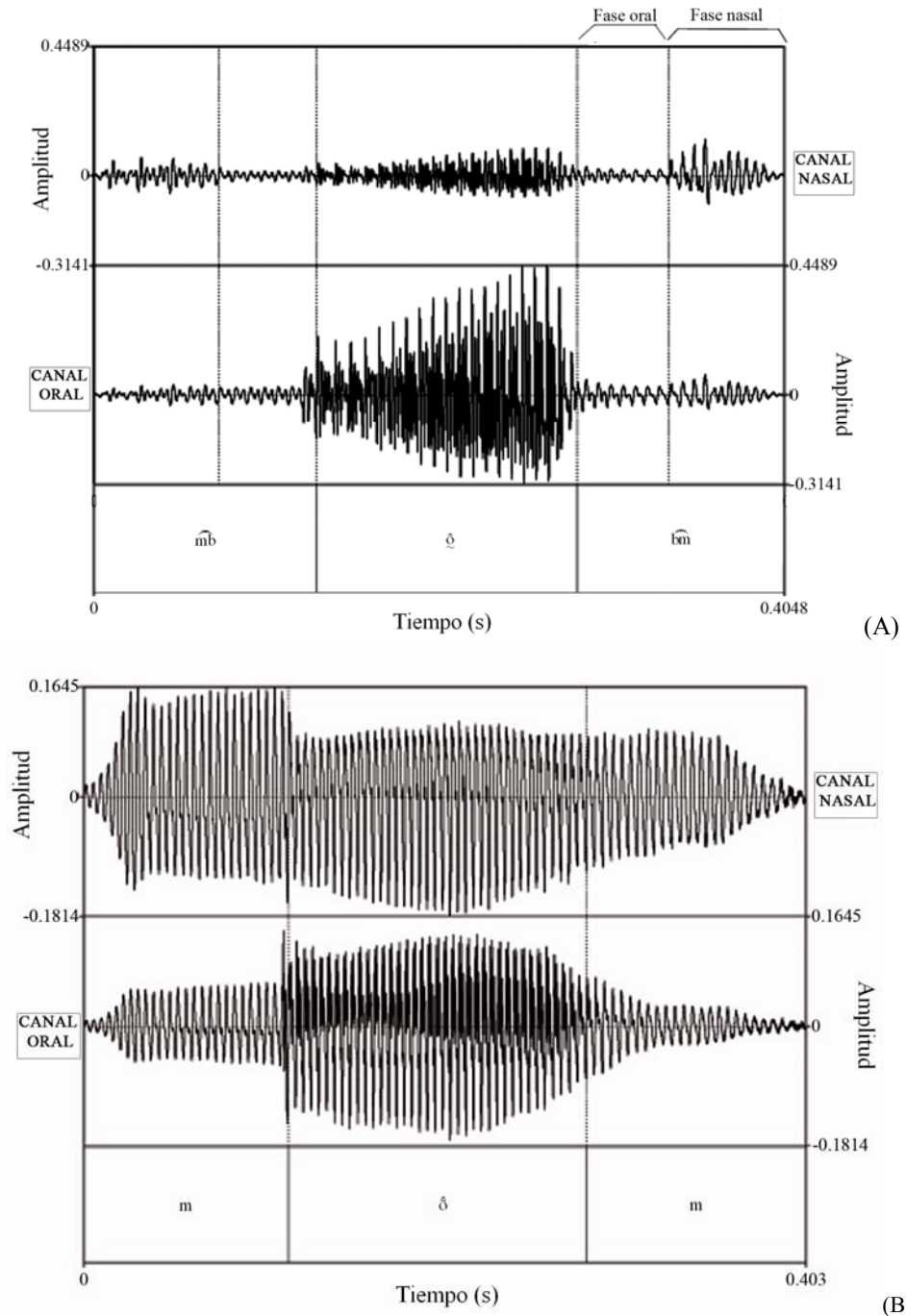


Fig. 15. Oscilogramas donde se presentan las señales del canal oral y nasal de las muestras de palabra [môm] ‘hacha’ (B) y [môbm] ‘calzón’ (A) proferidas por C2.

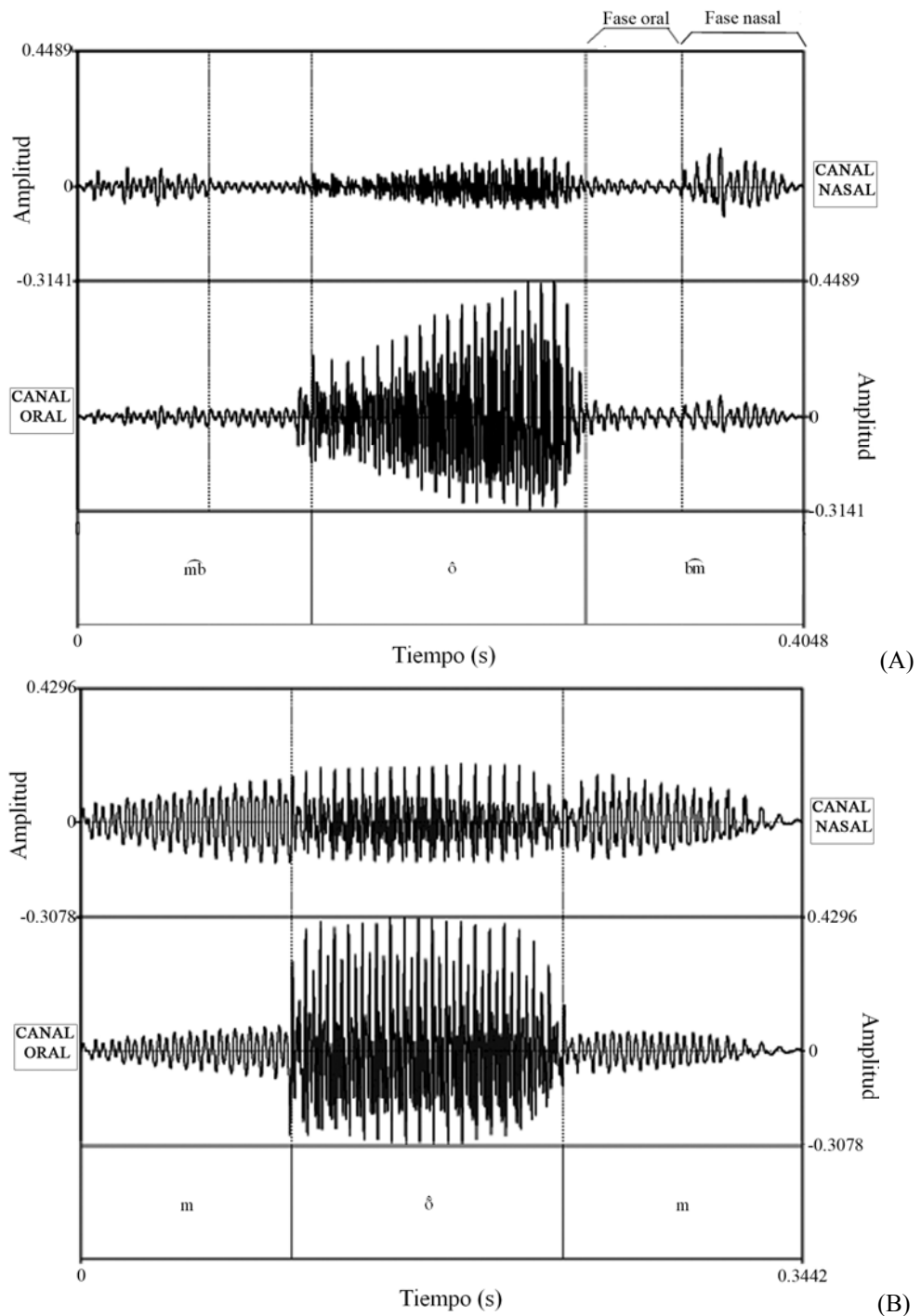


Fig. 16. Oscilogramas donde se presentan las señales del canal oral y nasal de las muestras de palabra [môhm] ‘hacha’ (B) y [mbôbm] ‘calzón’ (A) producidas por C1.

En el espectrograma se observa la ausencia de formantes nasales en la fase oral de las oclusivas postnasalizadas, en especial, de aquellos que quedan por encima de los 1000 Hz, hecho que no ocurre en las nasales. Las figuras 17 y 18 ilustran este caso. En la figura 17 se comparan los espectrogramas de las muestras de palabra [môhm] ‘hacha’ (B) y [môbm] ‘calzón’ (A) producidas por C2, en tanto que, en la figura 18, se comparan las muestras de

palabra producidas por C1. Los cuadros grises señalan los formantes nasales que están por encima de 1000 Hz.

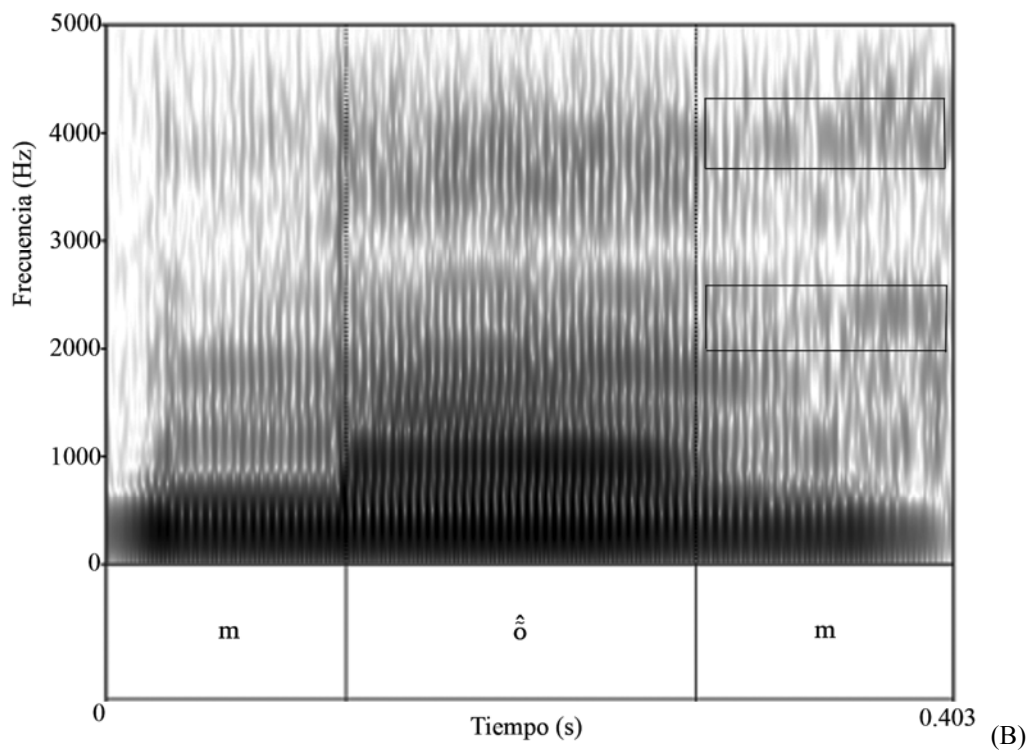
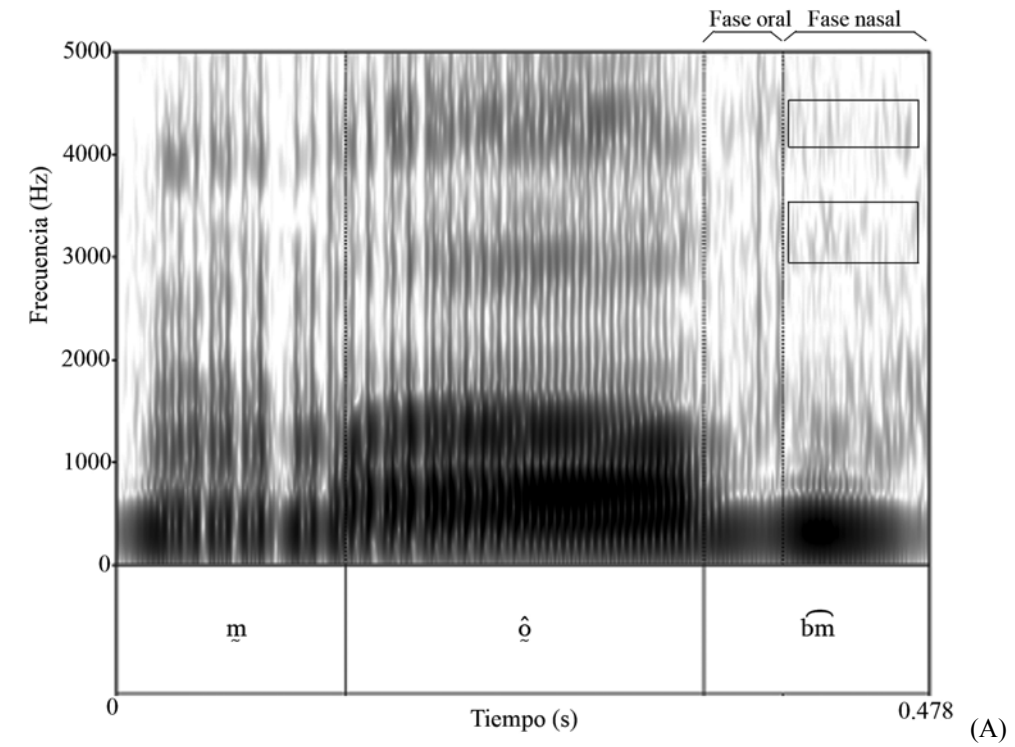


Fig. 17. Espectrogramas de las muestras de palabra [môbm̃] 'hacha' (B) y [môbm̃] 'calzón' (A) proferidas por C2.

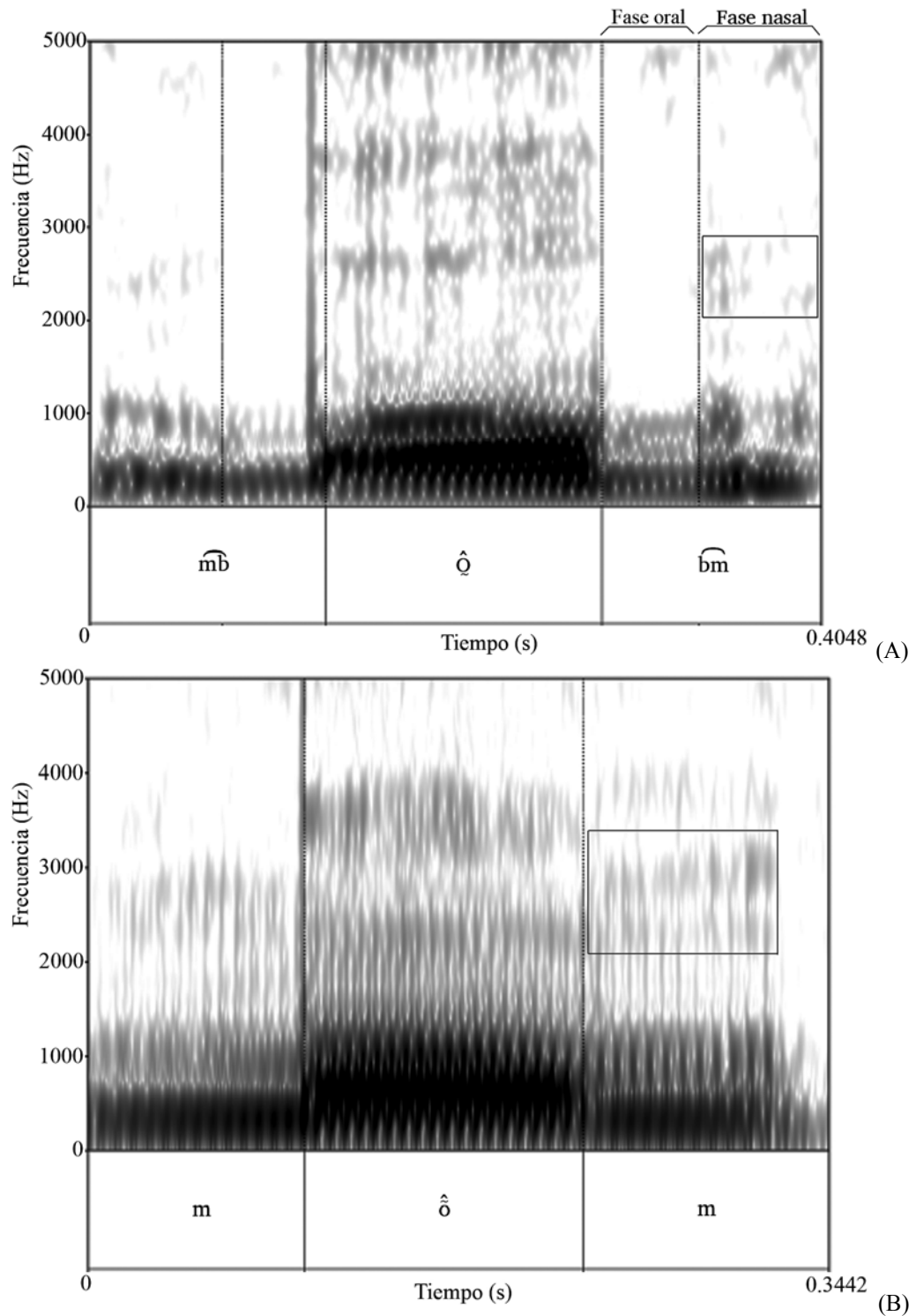


Fig. 18. Espectrogramas de las muestras de palabra [m̃bôbm̃] ‘calzón’ (A) y [m̃ôm̃] ‘hacha’ (B) producidas por C1.

En yuhup, las oclusivas postnasalizadas pueden ocupar posiciones de ataque y coda de sílaba. En el primer caso, estos sonidos tienen una vocal no nasalizada que les sigue, con la única excepción de [dég̃ñí] ‘cojear’, el cual presentó una vocal nasalizada en las señales de habla de María y Benjamín. En el segundo caso, siempre les precede una vocal no

nasalizada. Esta es la lista de artículos léxicos que hubo de las oclusivas postnasalizadas de acuerdo con su posición en la sílaba y punto de articulación.

Consonante oclusiva prenasalizada	Posición en la sílaba	Ejemplo
[bm̃]	Ataque	[píbm̃à] ‘fuerte, duro’
[bm̃]	Coda	[dûbm̃] ‘hongo’ [βǎbm̃] ‘crujido’ [tʃíbm̃] ‘paujil’ [mbôbm̃] ‘calzón’ [tʃíbm̃] ‘pie’ [kâbm̃] ‘planta alimenticia’ [ɲôbm̃] ‘hermanito’
[dñ]	Ataque	[tʃódni] ‘aflojar’ [bìʔtódni] ‘romper’ [βédni] ‘comer’ [kódni] ‘contagiarse’
[dñ]	Coda	[ndûdñ] ‘gargajo’ [ndídñjâp̃] ‘hablador’ [ndídñ] ‘¡hable!’ [tôdñ] ‘palo hueco’ [hôdñ] ‘hueco’
[ɲñ]	Ataque	[tʃáɲni] ‘entrar a un río’
[ɲñ]	Coda	[pêɲñ] ‘guacure’ [kǎɲñ] ‘tintín’
[gŋ̃]	Ataque	[dégŋ̃í] ‘cojear’
[gŋ̃]	Coda	[dêgŋ̃] ‘cojo’ [tâbêgŋ̃] ‘ojo’ [têjgŋ̃] ‘leña’

4.4 Vocales nasalizadas

En cuanto a las vocales nasalizadas, se identificó una característica acústica observable con facilidad en los oscilogramas de los archivos estéreo y es que, cuando hay una vocal nasalizada en la señal, la amplitud de onda en los canales orales y nasales son similares, en

tanto que, las vocales orales presentan una mayor amplitud de onda en el canal oral que en el nasal.

Al revisar, de nuevo, los oscilogramas de las figuras 11 y 12, es muy clara la diferencia entre las amplitudes de los canales oral y nasal en la vocal [í̃] de [mí̃h] ‘tortuga charapa’ frente a las de [í] en [m̄bí?] ‘ratón’. También lo es entre la vocal [õ̃] de [mõ̃m] ‘hacha’ y la [ô] de [m̄ôbm]/[m̄bôbm] ‘calzón’ en las figuras 15 y 16.

En los espectrogramas es muy difícil observar las diferencias entre las vocales nasalizadas y las que no lo son. Solo fue posible identificarlas sobre muy pocas muestras. Por ejemplo, al revisar los espectrogramas de [mí̃h] ‘tortuga charapa’ y [m̄bí?] ‘ratón’ de la figura 14, la única diferencia que se puede observar es que hay un formante nasal debajo de los 1000 Hz. Otro ejemplo es el que se presenta en los espectrogramas de la figura 18, en donde, para la [ô] de [m̄ôbm] ‘calzón’ hay un formante cerca de los 3000 Hz, en tanto que en esa misma zona, la [õ̃] de [mõ̃m] ‘hacha’ presenta un antiformante.

Sobre los espectros, fue posible observar las diferencias con mayor claridad. En la figura 19 se presentan los espectros de los puntos medios temporales de las vocales [í̃] de [jíh] ‘ese’ (A) y la [í̃] de [níh] ‘este’ (B) proferidas por C1.

En primer lugar, es posible detectar la presencia de un formante (*murmullo*) nasal hacia los 250 Hz en ‘este’ que no está en ‘ese’ (lo que se resalta con un cuadrado azul en ambas representaciones).

En segundo lugar, se identifica un antiformante hacia los 1300 Hz en ‘este’ que está ausente en ‘ese’ (lo que se resalta con un cuadrado verde en ambas señales).

En tercer lugar, el tercer formante oral está con mucha menos energía en la vocal nasalizada que en la que no lo está (lo que se resalta con un cuadrado rojo en ambas señales).

En cuarto lugar, se identifica otro antiformante cerca de los 3100 Hz en vocal nasalizada que no está en la vocal oral (lo que se resalta con un cuadrado violeta en ambas señales).

Por último, cerca de los 3650 Hz hay un formante en la vocal no nasalizada y un antiformante en la vocal que sí lo es (lo que se resalta con un cuadrado café en ambas señales).

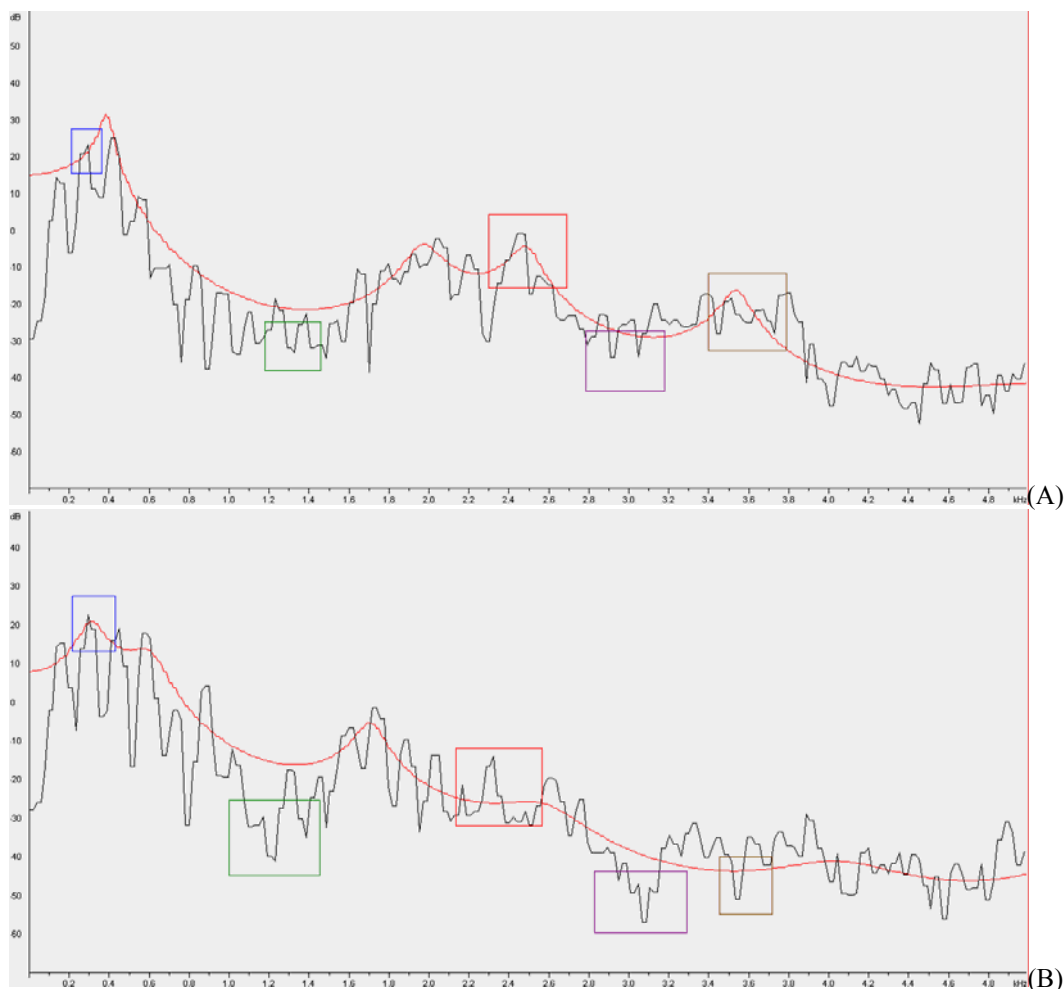


Fig. 19. Tajadas espectrales (FFT y LPC) de puntos medios temporales de muestras de las vocales [ĩ] de [jĩh] ‘ese’ (A) y la [ĩ] de [nĩh] ‘este’ (B) proferidas por C1.

En yuhup, las vocales nasalizadas siempre se realizan junto con consonantes nasales o nasalizadas, con la única excepción de [dégŋĩ] ‘cojear’, cuya vocal final es nasalizada a pesar de estar precedida por una oclusiva postnasalizada. En los demás casos, la vocal no es nasalizada.

Estos son unos ejemplos de artículos léxicos de vocales nasalizadas con otros que no lo son:

Vocal nasalizada	Ejemplo	Vocal no nasalizada	Ejemplo
[ĩ]	[tĩ̃] ‘bisnieto’	[i]	[tĩh] ‘raíz’
[ẽ]	[βẽní] ‘nadar’	[e]	[βé?i] ‘mojarse’
[ɛ̃]	[mɛ̃ʔ] ‘carayurú’	[ɛ]	[ŋʔɛʔ] ‘mierda’
[ĩ]	[nĩh] ‘este’	[i]	[jĩh] ‘ese’
[õ]	[mémí] ‘crujir’	[ə]	[tójhí] ‘cortar’
[ã]	[βãʔ] ‘chulo’	[a]	[βãh] ‘milpeso’
[õ]	[βõh] ‘breo’	[ɔ]	[βõh] ‘macuna’
[õ]	[hõn] ‘vómito’	[o]	[hõdn] ‘hueco’
[ũ]	[nũn] ‘brisa, viento’	[u]	[ndũdn] ‘gargajo’

4.5. Identificación del ámbito de realización de la nasalidad.

En yuhup existen palabras monomorfémicas monosilábicas aisladas que son plenamente nasales (como [nĩh] ‘este’) u orales (como [jĩh] ‘ese’). Esta es la lista de palabras bimorfémicas conformadas por una raíz y el morfema predicativo con las cuales se trabajó.

Morfema predicativo que se nasaliza	Morfema predicativo que no se nasaliza
[úmí] ‘golpear, matar’	[jéjí] ‘agrietarse’
[jéʔí] ‘asar’	[bìʔtódní] ‘romper’
[tóní] ‘tener’	[tʃúbí] ‘chuzar’
[hũʔí] ‘terminarse’	[tʃóhí] ‘clavar’
[βéńí] ‘nadar’	[táhí] ‘cortar’
[nàhkəńí] ‘intercambiar’	[βéʔí] ‘mojarse’
[hũhĩ] ‘nacer’	[βédní] ‘comer’
[βĩjní] ‘arañar’	[ó:í] ‘arrullar’
[námí] ‘cantar’	[tʃábí] ‘crecer’
[nĩβí] ‘hundirse’	[jéʔí] ‘defecar’
[mémí] ‘crujir’	[mbéʔí] ‘brillar’
[mũhũʔí] ‘jugar’	[ndóhí] ‘brujear (como para mal)’
[jéʔí] ‘asar’	[tí] ‘empujar’
[mĩhtéhĩ] ‘domesticar’	[héí] ‘anchar’
[βéʔí] ‘tejer hoja’	[hʔβí] ‘abrir bejuco’
[péí] ‘subir por el río’	[bìʔkàβáí] ‘amontonar’
[mĩhkéʔí] ‘castigar’	[tùhúí] ‘agitar con calabazo’
[héʔí] ‘remar’	[kóhí] ‘calentarse (solo animados)’
[nóhí] ‘caer’	[kʔí] ‘calentarse’
[óhí] ‘dormir’	[tʃódní] ‘aflojar’
[kéńí] ‘fritar’	[kà̀dóʔí] ‘abrazar’
[déɣńí] ‘cojear’	[mbə́rí]/ [mbə́dí] ‘tumbar chagra’
[hũʔí] ‘acabarse, terminarse’	[jógí] ‘apuñalear’
[əhkĩńí] ‘tener dolor en el cuerpo’	[βébí] ‘estar lleno (de comida)’
[tʃóní] ‘ensuciarse’	[kódní] ‘contagiarse’
[kã:ʔí] ‘gustar, querer’	
[mĩńí] ‘emborracharse’	

De acuerdo con lo observado, la nasalidad, es de manera predominante, una propiedad de morfemas léxicos. No es rasgo segmental, dado que, hasta el momento, no se encontraron casos en donde se presenten sonidos nasales sin estar adyacente a ellos un sonido nasalizado o de vocales nasalizadas que no estén circundadas de nasales o algún otro sonido nasalizado. Salvo el caso de [dégŋí] ‘cojear’, que podría plantear la hipótesis de un ámbito de realización de la nasalidad en la sílaba en yuhup, existe la fuerte tendencia a asociar y difundir la nasalidad, no solo en morfemas léxicos monosilábicos, sino también en los bisilábicos, situación en la cual, cuando se ligaron con el morfema predicativo, originaron palabras completamente nasales (e.g. [mĩhkéʔí] ‘castigar’, [mĩhtéhí] ‘domesticar’, [mũhúʔí] ‘jugar’, [əhkíni] ‘tener dolor en el cuerpo’ y [nãhkəni] ‘intercambiar’).

Parece que el proceso de asociación y difusión de la nasalidad afecta a oclusivas sonoras (al punto que hace que se realicen nasales), aproximantes, vocales y sonidos (oclusivos y fricativos) laríngicos. No obstante, en los datos estudiados, las oclusivas sordas no obstruyen este proceso (e.g. [kéní] ‘fritar’, [tĩʔ] ‘bisnieto’, [péí] ‘subir por el río’ y [nãhtõni] ‘abejita’), lo cual constituye otro argumento en favor del morfema como ámbito de la realización de la nasalidad en yuhup.

5. Conclusiones y comentarios

1) El análisis que se hizo con ocasión de este ejercicio de exploración apunta hacia el morfema como el ámbito de realización de la nasalidad en yuhup, tal como lo postula Ospina (2002). Teniendo en cuenta este aspecto, el aporte que puede suministrar este ejercicio a la definición prosódica de la palabra en esta lengua sería, hasta donde se ha podido estudiar el fenómeno, el de generar algunos criterios que permitan organizar los constituyentes morfológicos de la misma, según sean orales, nasales o, como parece ocurrir con el morfema de predicativo, *subespecificados* para esta propiedad.

Es interesante el caso de [dégŋĩ] ‘cojear’, dado que puede ser el indicador de otro ámbito de realización de la nasalidad en yuhup, como la sílaba. Una tarea pendiente es la de buscar cómo se realiza esta palabra dentro de una frase y en relatos o diálogos, para tratar de observar si estas muestras, en esos casos, también nasalizan el morfema predicativo. También, es pertinente intentar hallar registros de casos como este en otras grabaciones.

Es de especial atención el hecho de haber encontrado casos de producción de oclusivas prenasalizadas en posición coda de sílaba o de oclusivas postnasalizadas en posición ataque de sílaba, característica que ya había sido expuesta por Ospina (2002). Esto, debido a que son posiciones fonotácticas poco comunes para estos sonidos en las lenguas del mundo. Ladefoged y Maddiesson (1993: 251-301; 1996: 118-131) exponen casos de oclusivas prenasalizadas de lenguas austronésicas y africanas, los cuales se realizan posición de ataque silábico y de inicio de palabra, y de oclusivas postnasalizadas en posición de coda.

El corpus que se empleó lo constituyen, ante todo, sustantivos y formas no finitas del verbo. Es una tarea pendiente observar si estos procesos de asociación y difusión de la nasalidad también ocurren en verbos conjugados y en otras clases léxicas. Una hipótesis que podría refutarse o sostenerse con más datos sería si en yuhup ocurre un caso semejante al que se encuentra en el mixteco (Piggott, 1992: 66-69), según el cual, la nasalidad en los nombres se asocia y difunde por todo el morfema de manera progresiva sin obstáculos, en tanto que, en los verbos, se difunde por el morfema de manera regresiva y puede no llegar a nasalizarlo todo si una oclusiva sorda aparece.

Dado que solo se trabajó con muestras de la variante del yuhup hablada en Colombia, sería interesante conocer, a futuro, si estos fenómenos también se presentan en la variante hablada en Brasil o si se presentan otros.

2) El nasómetro jugó un papel fundamental en el desarrollo de este ejercicio de exploración. Con las señales capturadas con este instrumento, un criterio como la relación de la amplitud de la señal de lo radiado de la boca con la de la señal de lo radiado de las narinas marcó la diferencia entre la caracterización de los sonidos plenamente nasales y los que solo lo son transitoriamente, así como entre vocales nasalizadas y las que no lo son.

En el análisis acústico realizado sobre espectrogramas, el criterio de observar hasta qué momento aparecen los formantes nasales en el espectrograma permitió complementar lo observado en los oscilogramas en cuanto a la diferencia entre estos sonidos, dado que tales

formantes solo aparecieron por un breve instante de tiempo en las consonantes transitoriamente nasales, mientras que duraban mucho más en las nasales.

Aún quedan tareas pendientes: es necesario profundizar en la caracterización fonético-acústica de la nasalidad en las vocales del yuhup, dado que este asunto se abordó de una manera muy general aquí. Un ejercicio de comparación de características fonéticas acústicas de las nasales con las oclusivas sonoras en diferentes posiciones fonotácticas también hace falta por realizarse.

3) Debido a que no se identificaron producciones de oclusivas prenasalizadas velares en posición de coda de sílaba en el corpus con el cual se realizó este ejercicio, es necesario buscar datos en otros archivos sonoros en donde haya la posibilidad de encontrar tal sonido. En Ospina (2002: 41) se afirma que “una especie de sapo’ se expresa en yuhup como [p^hŋg]”.

6. Bibliografía

- AIRAS, Matti (2008) *Methods and Studies of Laryngeal Voice Quality Analysis in Speech Production*. Dissertation for the degree of Doctor of Science in Technology. Espoo, Finland: Helsinki University of Technology.
- BAKEN, R (1996) *Clinical Measurement of Speech and Voice*. 1st Edition. San Diego, USA: Singular Publishing Group, Inc.
- _____ y ORLIKOFF, R (1993) *Clinical Speech and Voice Measurement. Laboratory Exercises*. San Diego, USA: Singular Publishing Group, Inc.
- _____ (2000) *Clinical Measurement of Speech and Voice*. 2nd Edition. San Diego, USA: Singular Publishing.
- BOERSMA, P. y WEENINK, D. (2009). *Praat: doing phonetics by computer*. Versión 5.1. [Programa para computador]. Extraído el 7 de abril, 2009 del sitio <http://www.praat.org>.
- BOTMA, Bert (2005). Nasal Harmony in Yuhup: a typological anomaly?. En: KULA, Nancy y VAN DER WEIJER, Jeroen (eds.) *Papers in Government Phonology*. Special issue of *Leiden Papers in Linguistics*. 2.4. Leiden. pp 1-21.
- CAMPBELL, Lyle (2006 [1999]). *Historical Linguistics. An introduction*. Cambridge, Massachussets. The MIT Press.
- CATFORD, John Cunninson (1982) *Fundamental Problems in Phonetics*. 2nd Edition. Bloomington, Indiana: Indiana University Press.
- _____ (2001) *A Practical Introduction to Phonetics*, 2nd Edition. Oxford, UK: Oxford University Press.
- CLEMENTS G. N. y OSU, S (2003) Nasal harmony in ikwere, a language with no phonemic nasal consonants. *Journal of African languages and linguistics*. Vol. 26 nº 2. Pp. 165-200
- COLEMAN, John (2007). Acoustic structure of consonants. En: http://www.phon.ox.ac.uk/~jcoleman/consonant_acoustics.htm
- CRYSTAL, David (2008) *A dictionary of linguistics and phonetics*. 6th Edition. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- DURAND, Jacques (1992). *Fundamentos de fonología generativa y no lineal* [traducción de Roser Estapà]. Barcelona. Editorial Teide, S.A.
- FABRE, Alain (2005). *Diccionario etnolingüístico y guía bibliográfica de los pueblos indígenas sudamericanos*. En: butler.cc.tut.fi/~fabre/BookInternetVersio/Dic=Katukina.pdf [visitado en: 15 de febrero de 2007]

FANT, Gunnar (1968). Analysis and synthesis of speech processes. En: MALMBERG, Bertil (ed) Manual of Phonetics. Amsterdam. North-Holland Publishing Company. pp. 173- 277

Fundación GAIA Amazonas (2006). Los Yuhup. En: http://www.gaiaamazonas.org/espanol/busqueda_resultados.php. Leticia. Fundación GAIA Amazonas. [visitado en: 28 de febrero de 2007]

GIL FERNÁNDEZ, Juana (1993). Los sonidos del lenguaje (3ª edición). Madrid. Editorial Síntesis.

GONZÁLEZ DE PÉREZ, María Stella y RODRÍGUEZ DE MONTES, María Luisa (Compiladoras). 2000. Lenguas Indígenas de Colombia: una visión descriptiva. Bogotá. Instituto Caro y Cuervo.

GORDON, Raymond G., Jr. (ed.), 2005 [1995]. Ethnologue: Languages of the World, Fifteenth edition. Dallas, Texas.: SIL International. Versión en línea: <http://www.ethnologue.com/>. [visitado en: 28 de febrero de 2007]

HARMON, Michelle (2007) Speech Science. En: http://www2.muw.edu/~mharmon/SPA_313_Study_Guide_Chapter_8.html. [visitado en: 17 de noviembre de 2007]

HYMAN, Larry (1975) Phonology. Theory and analysis. United States of America. Holt, Rinehart and Winston.

HUFFMAN, Marie K. (1993) Phonetic patterns of nasalization and implications for feature specification; en: HUFFMAN, Marie K. y KRAKOW, Rena (eds) Phonetics and Phonology. Volume 5: Nasals, Nasalization and the Velum. San Diego, California. Academic Press, Inc. pp 303-327

HUFFMAN, Marie K. y KRAKOW, Rena (eds). 1993. Phonetics and Phonology. Volume 5: Nasals, Nasalization and the Velum. San Diego, California. Academic Press, Inc.

INTERNATIONAL PHONETIC ASSOCIATION. (1999). Handbook of the International Phonetic Association: A guide to the use of the International Phonetic Alphabet. Cambridge: Cambridge University Press.

JOHNSON, Keith (2003) Acoustic and Auditory Phonetics. 2a edición. Oxford, Reino Unido: Blackwell Publishing Ltd.

KAYE, Jonathan (1989) Phonology: a cognitive view. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

KAYPENTAX (2008) Nasometer II, Model 6400. Extraído el 18 de julio, 2009 del sitio www.kaypentax.com/Product%20Info/6450/6450.htm.

KENT, R.D., y READ, W.C. (2002) *The Acoustic Analysis of Speech*. Canada: Singular/Thomson Learning, Inc.

LADEFOGED, Peter (1982) *A Course in Phonetics* (2nd edition). New York. Harcourt Brace Jovanovich Publishers.

_____ (1996) *Elements of Acoustic Phonetics*. 2nd Edition. Chicago: University of Chicago Press.

_____ (2003). *Phonetic data analysis: An introduction to instrumental phonetic fieldwork*. Oxford: Blackwell.

_____ y MADDIESON, Ian. (1993). Phonetics of partially nasal consonants. En: HUFFMAN, Marie K. y KRAKOW, Rena (eds) *Phonetics and Phonology. Volume 5: Nasals, Nasalization and the Velum*. San Diego, California. Academic Press, Inc. pp. 251-301

_____ y MADDIESON, Ian. (1996). *The Sounds of the World's Languages*. Blackwell, Londres.

LASS, Roger (1984) *Phonology. An introduction to basic concepts*. Cambridge (UK). Cambridge University Press.

LIEBERMAN, P y BLUMSTEIN, S (1988). *Speech physiology, speech perception, and acoustic phonetics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

LOPES, Aurise Brandão y PARKER, Steve (1999) Aspects of Yuhup Phonology. *International Journal of American Linguistics*. Vol. 65, No. 3. Chicago. University of Chicago Press. pp. 324-342.

LOUKOTKA, Āestmir (1968) *Classification of South American Indian Languages*. Los Angeles. University of California.

MALMBERG, Bertil (ed). 1968. *Manual of Phonetics*. Amsterdam. North-Holland Publishing Company.

MARTINS, Silvana y MARTINS, Valteir. (1999) Makú. En: DIXON, R y AIKHENVALD, A (ed). *The Amazonian Languages*. Cambridge (UK). Cambridge University Press.

MARTINS, Valteir (2005) *Reconstrução fonologica do Protomaku Oriental*. Holanda. LOT.

MARTÍNEZ CELDRAN, Eugenio (1996). *El sonido en la comunicación humana. Introducción a la fonética*. España. Ediciones Octaedro.

OHALA, John (1975). Phonetic explanations for nasal sound patterns; en: OHALA, John, FERGUSON, C.A y HYMAN, L.M (ed). *Nasalfest: papers from a Symposium on nasals and nasalization*. Stanford. Language Universals Project. pp. 289-316.

_____ (1971). *Monitoring soft palate movements in speech*. 81st Meeting of the Acoustical Society of America. Washington, D.C.: The Acoustical Society of America (JASA).

OSPINA, Ana María. (2002). *Les structures élémentaires du yuhup makú, langue de l'Amazonie colombienne: morphologie et syntaxe*. Tesis de doctorado. Université de Paris 7 - Denis Diderot. ms. 477 p.

MOORE, Denny y STORTO, Luciana. (2002). *As Línguas Indígenas e a Pré-História*; en: PENA, Sergio D. (org). *Homo Brasilis. Aspectos Genéticos, Lingüísticos, Históricos e Sociantropológicos da Formação do Povo Brasileiro*. Sao Paulo. FUNPEC-Editora.

PAYNE, Thomas (1997) *Describing morphosyntax. A guide for field linguistics*. Cambridge (UK). Cambridge University Press.

PIGGOTT, Glyne (1992). *Variability in feature dependency: The case of nasality*. *Natural Language and Linguistic Theory* 10, 33-77.

_____ y VAN DER HULST, Harry (1997). *Locality and the nature of nasal harmony*. *Lingua* 103. Amsterdam. Elsevier Science B.V. pp 85-112.

RECASENS, Daniel (1983) *Place cues for nasal consonants with special reference to Catalan*. *Journal of the Acoustic Society of America*. Vol 73. No. 4. Pp. 1346-1353.

ROTHENBERG, Martin (1999) *A New Method for the Measurement of Nasalance*. Extraído el 3 de julio, 2009 del sitio <http://www.rothenberg.org/Nasalance/Nasalance.htm>

SJÖLANDER, K y BESKOW, J (2005) *Wavesurfer*. Versión 1.8.5 [Programa para computador]. Estocolmo, Suecia. Instituto Real de Tecnología-KTH(en sueco). Extraído el 20 de febrero, 2009 del sitio www.speech.kth.se/wavesurfer.

VENNEMANN, Theo (1988) *Preference Laws for Syllable Structure and the Explanation of Sound Change. With Special Reference to German, Germanic, Italian and Latin*. Berlin. Mouton de Gruyter.

WETZELS, Leo (ed).1995. *Estudos Fonológicos das Línguas Indígenas Brasileiras*. Río de Janeiro. Editora UFRJ.

WORDREFERENCE (2007). *Definición de nasalidad*; en: <http://www.wordreference.com/definicion/nasalidad>. [visitado en: 22 de septiembre de 2007]

- Referencias citadas por otros autores y referenciadas en este texto:

FRANKY, Carlos y MAHECHA, Dany (1997). *Los yujup del bajo Apaporis: entre la flexibilidad y la clandestinidad. El arte de las relaciones multiculturales*. VIII Congreso de Antropología em Colombia. Popayán. (citado en Ospina, 2002)

JORE, Daniel y JORE, Cheryl (1980). Descrição preliminar da estrutura fonológica da língua Yahup Makú. Arquivo Lingüístico no. 158. Brazil: Summer Institute of Linguistics. (citado en Martins, 2005)

LEBEN, William (1973). Suprasegmental Phonology. Ph. D. diss. M.I.T. (citado en Hyman, 1975)

MATTEI-MULLER, M.C., HENLEY, P. y REID, H. (1994-1996). Cultural and Linguistic Affinities of the Foraging People of Northern Amazonia: a New Perspective. Rev. Antropológica, 83. pp 3-38 (citado en Ospina, 2002)

POZZOBON, J (1998). Hiérarchie, liberté et exclusion. Réflexions sur l'identification de l'aire indigène Apaporis. Cahiers des Amériques Latines, 23. (citado en Ospina, 2002)