



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Lenguas y Letras  
Doctorado en Lingüística

**La percepción de vocales en hablantes de otomí (hñáño)  
como lengua de herencia**

Tesis por artículos

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Doctor en Lingüística

Presenta:

**Mtro. Stanislav Mulík**

Dirigido por:

Dra. Elia Haydée Carrasco Ortíz

Co-dirigido por:

Dr. Marcos Amengual Watson

**Centro Universitario, Querétaro, Qro.  
Octubre 2021  
México**



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Lenguas y Letras  
Doctorado en Lingüística

**La percepción de vocales en hablantes de otomí (hñáñho)  
como lengua de herencia**

Tesis por artículos

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de  
Doctor en Lingüística

Presenta:

**Mtro. Stanislav Mulík**

Dirigido por:

Dra. Elia Haydée Carrasco Ortíz

Co-dirigido por:

Dr. Marcos Amengual Watson

Dra. Elia Haydée Carrasco Ortíz (UAQ)  
Presidente

Dr. Marcos Amengual Watson (UCSC)  
Secretario

Dra. Gloria Nérida AVECILLA RAMÍREZ (UAQ)  
Vocal

Dr. Ewald Ferdinand Rudolf Hekking (UAQ)  
Suplente

Dr. Brandon Orrin Baird (Middlebury College)  
Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro.

Octubre 2021

México



## Declaración de autenticidad

### Declaro que:

1. Este trabajo de investigación en formato de tesis titulado *La percepción de vocales en hablantes de otomí (hñãñho) como lengua de herencia*, que se presenta para la obtención del título del Programa Educativo *Doctorado en Lingüística*, es original y forma parte del resultado de mi trabajo personal. Por lo mismo, no ha sido copiado de otro trabajo de investigación.
2. En el caso de ideas, fórmulas, citas completas, materiales gráficos o audiovisuales diversos, obtenidos de tesis, obras, artículos, informes, memorias, en versión digital o impresa, se menciona de forma clara y exacta su origen o autor en el cuerpo del texto, figuras, cuadros, tablas u otros elementos que tenga derechos de autor.
3. El trabajo de investigación que se expone, considerado para su evaluación, no ha sido publicado por otro autor. Asimismo, esta tesis no ha sido presentada anteriormente en su totalidad para obtener algún grado académico o título en otra Institución. De acuerdo a los requisitos de titulación del Programa de Posgrado, algunas partes de este trabajo podrían haberse presentado únicamente en eventos académicos o en publicaciones científicas o de divulgación (libros o revistas).
4. Soy consciente de que, si no se respetaran los derechos de autor y se cometiera plagio, este trabajo podría ser objeto de sanciones universitarias y/o legales, por lo que asumo cualquier responsabilidad que pudiera derivarse de irregularidades en la tesis, así como de los derechos sobre la obra presentada.
5. Si se identificara falsificación, plagio, fraude, o que el trabajo de investigación hubiese sido publicado previamente por otro autor, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se originen, responsabilizándome por todas las cargas económicas o legales que se derivaran de ello, sometiéndome a las normas establecidas y vigentes de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Autor:

Fecha:

Stanislav Mulík

14/09/21

Nombre y firma

dd/mm/aa

*Este trabajo está dedicado al pueblo ñaño.*

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## AGRADECIMIENTOS

Esta tesis doctoral está dedicada al pueblo hñãño, y con justa razón. Este trabajo no sería posible sin la colaboración de los hablantes nativos de la lengua hñãño y los herederos de la cultura otomí, quienes permitieron que un extranjero *mixida* (del otomí: ojo de gato) estudiara su lengua materna y su manera de vivir entre dos mundos: el de su comunidad natal de Santiago Mexquititlán y aquel de la ciudad de Santiago de Querétaro. Esto incluye a todas aquellas personas valientes que dejaron que en el laboratorio de neurolingüística les colocara una gorra con electrodos en su cabeza y durante varias horas estudiara cómo su cerebro reacciona a los sonidos de su lengua materna. Por estas razones, el agradecimiento más grande es para todos los hñãños que de alguna manera participaron en este proyecto a lo largo de los cuatro años; como lo son los familiares de doña Paula, que en paz descansa, en especial su hija Marce y su nieta Adri; el Mtro. Jaime Hernández; don Eusebio y doña Ramona, don Tomás y doña Remedios y otros habitantes de la Nueva Realidad, al igual que varias otras mujeres otomíes que trabajan en el CEDAI Centro de Desarrollo Artesanal Indígena o en el Campus Universitario Cerro de las Campanas de la UAQ, como doña Eugenia, doña Bety, doña Macedonia Blas Flores, y muchos otros que me apoyaron a lo largo de estos años, ya sea respondiendo mis preguntas sobre su lengua materna, grabando estímulos o participando en los experimentos. De manera muy especial, le agradezco de todo mi corazón a la familia hñãño del Mtro. Zacarías Pedro, la Mtra. Dorotea Pérez Soriano y la Mtra. Diana Pérez, quienes estuvieron involucrados de muy de cerca con este proyecto desde su principio hasta el final, apoyándome a diseñar correctamente los materiales experimentales del hñãño, poniéndome en contacto con otras personas de la comunidad y participando en cada etapa del proyecto, el cual concluyó con la traducción del resumen de la presente tesis doctoral a la lengua hñãño por estos tres hablantes y escritores de la lengua hñãño. Maestros, *xi dí jamädi nä'ä da mpädihu ne nä'ä ga hyeguhu pa da nxadi ir hñä, ar hñãño. ¡Jamädi gatho!*

En cuanto a los agradecimientos académicos, en primer lugar quisiera expresar mi gratitud a mi comité doctoral que me acompañó a lo largo de los cuatro años del programa de Doctorado en Lingüística: a la Dra. Haydée Carrasco, al Dr. Mark Amengual y a la

Dra. Gloria Avecilla. Gracias a los tres por darme la oportunidad de desarrollar un proyecto interdisciplinario que involucrara varios de mis intereses académicos, desde la situación de bilingüismo entre los hablantes del hñãñho, el estudio teórico e instrumental de los sonidos de esta lengua indígena mexicana pero también de los procesos cerebrales involucrados en la percepción de estos sonidos por sus hablantes de herencia, hasta los diferentes métodos de análisis estadístico y de visualización de datos. Cada uno de ustedes contribuyó de manera importante con su visión y amplio conocimiento en sus respectivos campos de investigación tanto a este proyecto de investigación como a mi formación académica como Doctor en Lingüística. Mil gracias por su paciencia y por siempre estar dispuestos a enseñarme, guiarme, y ayudarme a no perder el foco, incluso en los momentos más difíciles a lo largo de este proceso.

Extiendo mis agradecimientos también a los miembros del sínodo, al Dr. Ewald Hekking y al Dr. Brandon Baird, por sus valiosas aportaciones que han permitido enriquecer este trabajo de investigación. Me enorgullece el hecho de que mi tesis cuente con el aval de ustedes dos como especialistas en este campo de investigación, ya sea en lo que concierne a la lengua hñãñho y a sus hablantes o a la fonética y fonología del bilingüismo indígena con el español. En especial, reconozco que la realización de mi trabajo de tesis no sería posible si no existiera todo el conocimiento generado durante las últimas cuatro décadas por el Dr. Ewald y sus colaboradores, los hablantes nativos de la lengua hñãñho, como el Mtro. Severiano Andrés de Jesús, o los aprendices y divulgadores del conocimiento sobre la lengua y la cultura otomí, como lo es el Mtro. Aurelio Núñez, entre muchas otras personas involucradas en el estudio y la revitalización de esta lengua. Muchas gracias también a todos ustedes.

La presente tesis es resultado de varios años de investigación en uno de los campos de lingüística que desconocía casi por completo antes de empezar el doctorado: las lenguas indígenas y sus hablantes. Por tanto, le agradezco a la Mtra. Selene Hernández Gómez, por plantar una semillita de interés por la lengua y la cultura otomí en su clase de Documentación lingüística que tomé aun estando en la maestría y durante el trabajo de campo que realizamos con los otomíes del estado de Hidalgo; al Dr. Pedro Cardona y a varios de sus alumnos, por compartir sus experiencias en este campo de investigación, al Dr. Néstor Hernández Green, por sus mini-asesorías durante la fase de revisión

bibliográfica sobre la lengua otomí; a la Dra. Karola Rico García, por llevarme y presentarme a la comunidad hñãño en la colonia de Nueva Realidad; a los *xãmbate* del Diplomado en la Lengua y Cultura Otomí, donde pude aprender las bases de la lengua hñãño, muy importantes para el desarrollo de esta tesis; y al Centro de Estudios de Inglés Kennedy, donde pude poner en práctica la enseñanza del hñãño a la población general en un curso gratuito que, desafortunadamente, fue interrumpido después de tres meses por la llegada de la pandemia. También agradezco a la Radio UAQ por facilitarme su estudio de grabación en varias ocasiones, así como a la Dra. Gloria Avecilla y a la Dra. Karina Hess quienes, junto con otras personas, me ayudaron a conseguir participantes para los estudios neurolingüísticos. Les agradezco a todos los integrantes del Grupo de Investigación en Neurolingüística y del club de lectura de Luck (2014): Carla, Keila, Mara, Ofelia, Jazmín, Ricardo, Tere, Arturo y otros que me apoyaron con su retroalimentación, con montar y lavar los electrodos, a realizar estudios piloto o a limpiar los datos: ¡Muchas gracias! A la Dra. Valeria Belloro, quiero agradecerle por las tutorías que me brindó a lo largo del doctorado. De manera importante, también quiero agradecerles a los coautores de los trabajos académicos que forman parte del primer estudio de esta tesis doctoral, a la Dra. Beerelim Corona Dzul y al Dr. Ricardo Maldonado, por su colaboración en la conceptualización y la realización de los dos artículos sobre la situación de bilingüismo indígena y su relación con el concepto de lengua de herencia. Cada uno de ustedes, junto con los profesores que impartieron sus clases y cursos a lo largo del doctorado, contribuyó a que este proyecto culminara de manera exitosa, y por eso les doy las gracias.

De manera más personal, quiero agradecerles a todas aquellas personas que me dieron su apoyo durante el proceso de elaboración de esta tesis; sobre todo, a mis amigos y familia. Aquí, donde la línea entre la academia y la amistad se fue borrando, les agradezco a mis compañeros de la generación 2017-2021; Sandra, Mili, Paty y Santiago: gracias por aguantarme y acompañarme durante todos estos años; a *las miss* de generaciones anteriores; en especial a Lety, Karina, Julieta, Carolina, y también a Jan y Ceci: gracias por todo su apoyo y compañía en los congresos y las paellas. A ti, Carla, gracias por hacer la comunidad que tanto hizo falta durante la pandemia, por siempre ayudar y por compartir nuestras frustraciones y alegrías. A ti, Mark, por tu amistad y por hacerme ver la luz al final del túnel cuando yo ya no veía nada. A los demás amigos que

hice aquí en México: Diego, Julio, Liz, Andrea, Carlos Aníbal, Edna, joven Josué y muchos otros, pues ser amigo de un doctorando no siempre es fácil, y por eso, ¡gracias! To Ronan, thank you for caring and for always being willing to help. A mis amigas eslovacas Evka y Sonka –*d'akujem, že ste*–; y a Petra –*d'akujem, že som mohol dokončiť túto prácu v bezpečí tvojho domova*–. En especial, a César: infinitas gracias por quererme y por acompañarme durante todos estos años. Tengo la impresión de que, de manera paralela al Doctorado en Lingüística, hice un segundo doctorado contigo: gracias por enseñarme todo lo que ya sabías y por aprender cosas nuevas juntos los dos ♥. Y a nuestra gatita Peppi, gracias por tu presencia que siempre me ayuda lidiar con el estrés de la vida académica.

Sin duda, esta lista no es exhaustiva y estoy seguro de que me estoy olvidando de mencionar a varios de ustedes. Por tanto, pido una disculpa a aquellas personas que me apoyaron, pero no encontraron su nombre en estos agradecimientos. También para ustedes va mi más sincero ¡gracias!

Finalmente, agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACYT) por la concesión de la Beca Nacional 2017 (Nº473389) y a la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) por la beca de inscripción de materias cursadas a lo largo del programa de Doctorado en Lingüística y por el financiamiento del proyecto FOPER-2020-FLL01477, gestionado por medio del programa Fondo de Proyectos Especiales de Rectoría (FOPER). Estos apoyos económicos, junto con aquellos que recibí por parte de mis asesores cuando era necesario comprar material o pagar a los participantes, permitieron que este proyecto se pudiera concluir de manera exitosa.

## TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN .....	1
2	MARCO TEÓRICO .....	4
2.1	<i>Los hablantes de herencia en el contexto del bilingüismo</i> .....	4
2.2	<i>Percepción de los sonidos del habla: teorías y modelos</i> .....	5
2.2.1	Percepción en la primera lengua .....	5
2.2.2	Percepción en la segunda lengua.....	6
2.2.2.1	El Modelo de Aprendizaje del Habla .....	7
2.2.2.2	El Modelo de Asimilación Perceptual.....	10
2.2.2.3	El Modelo de Percepción Lingüística de una Segunda Lengua ....	12
2.2.3	Percepción en la lengua de herencia.....	15
2.3	<i>Percepción en la lengua de herencia: estudios previos</i> .....	15
2.3.1	Percepción a nivel conductual.....	16
2.3.2	Percepción a nivel cerebral .....	18
2.3.2.1	PREs y el procesamiento de los sonidos del habla .....	19
2.3.2.2	Revisión de estudios neurofisiológicos .....	20
3	LA PRESENTE TESIS DOCTORAL .....	23
3.1	<i>Justificación</i> .....	23
3.2	<i>Preguntas de investigación</i> .....	24
3.3	<i>Objetivos</i> .....	25
3.4	<i>Consideraciones metodológicas</i> .....	25
3.4.1	Estudio 1: Perfil lingüístico de los hablantes de hñãñho como lengua de herencia .....	25
3.4.2	Estudio 2: Descripción acústica del sistema vocálico del hñãñho .....	26
3.4.3	Estudio 3: La percepción de vocales en hablantes de hñãñho como lengua de herencia .....	27
3.5	<i>Hipótesis</i> .....	28

4 ESTUDIO 1: PERFIL LINGÜÍSTICO DE LOS HABLANTES DE HÑÑHO COMO LENGUA DE HERENCIA .....	31
4.1 <i>Hablantes de herencia: ¿una noción aplicable para los indígenas de México?..</i> .....	36
4.2 <i>Perfil psicolingüístico de los bilingües otomí (hññho)-español, migrantes de     Santiago Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México .....</i>	66
5 ESTUDIO 2: DESCRIPCIÓN ACÚSTICA DEL SISTEMA VOCÁLICO DEL HÑÑHO.....	102
5.1 <i>An Acoustic Description of the Vowel System of Santiago Mexquititlán Otomi     (Hññho) .....</i>	105
5.2 <i>The vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hññho) .....</i>	117
6 ESTUDIO 3: LA PERCEPCIÓN DE VOCALES EN HABLANTES DE HÑÑHO COMO LENGUA DE HERENCIA .....	153
6.1 <i>Estudio neurolingüístico de la percepción auditiva de vocales en hablantes de     otomí (hññho) como lengua de herencia .....</i>	156
6.2 <i>Vowel perception in Hññho heritage speakers: an ERP study.....</i>	169
7 DISCUSIÓN GENERAL .....	197
8 CONCLUSIONES .....	203
9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	204

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 4-1.</b> Los rasgos de herencia que presentan los ñãñhos (otomíes de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro) que migraron a las urbes mexicanas.....	47
<b>Cuadro 4-2.</b> Los rasgos socioculturales que presentan los hablantes de hñãñho (otomí de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro) como lengua de herencia.....	52
<b>Cuadro 4-3.</b> Algunas características demográficas de los bilingües hñãñho-español...	79
<b>Cuadro 4-4.</b> Los puntajes adquiridos por los 18 bilingües en el cuestionario (desviación estándar en paréntesis).....	84
<b>Cuadro 4-5.</b> Matriz del peso de los factores de los componentes 1 y 2 resultantes del análisis de componentes principales .....	87
<b>Cuadro 4-6.</b> Los puntajes adquiridos por los 18 bilingües en el cuestionario, divididos en dos grupos en función de su historial lingüístico (desviación estándar en paréntesis) .....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Table 5-1:</b> Hñáñho oral vowels [11, 14, 15].....	107
<b>Table 5-2:</b> Tukey-corrected <i>p</i> values of post-hoc comparisons of F1 (bottom-left triangle) and F2 (top-right triangle) of Hñáñho oral vowels, as produced by four native speakers. Non-significant cells are highlighted in grey.....	111
<b>Table 5-3</b> Oral vowel phonemes of the Otomi language (Andrews 1949; Jenkins 1958; Bernard 1967; Bartholomew 1968; Wallis 1968; Blight & Pike 1976).....	120
<b>Table 5-4</b> Hñáñho vowels; the nasal vowel in parenthesis (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014).....	121
<b>Table 5-5</b> Participants' characteristics. ....	124
<b>Table 5-6</b> Summary of the significant simple effects of vowel and tone on vowel height. ....	131
<b>Table 5-7</b> Summary of the significant simple effect of vowel on vowel frontness/backness.....	132
<b>Table 6-1.</b> Hñáñho-Spanish bilingual participants' characteristics. AoA = age of acquisition, BLP = Bilingual Language Profile score.....	174
<b>Table 6-2.</b> Behavioral results: participants' accuracy scores (left) and reaction times (right), divided by participant group (columns) and vowel contrast (rows), with SD in parentheses.....	181

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 4-1.** La reconceptualización de los hablantes de herencia indígena mexicana .. 58
- Figura 4-2.** Diagrama de densidad a partir de los puntajes de dominancia lingüística de los bilingües hñãñho-español (N=18, Bandwidth=32.91). Los puntajes con números negativos designan dominancia hacia el español, mientras que puntajes con números positivos reflejan dominancia hacia el hñãñho. Puntajes alrededor del cero marcan bilingüismo balanceado ..... 86
- Figura 4-3.** Diagrama de densidad de la dominancia lingüística para cada uno de los cuatro módulos del cuestionario. Los puntajes con números negativos designan dominantes en español, puntajes con números positivos dominantes en hñãñho. El cero marca bilingüismo balanceado..... 88
- Figure 5-1:** Nine Hñãñho oral vowels plotted by F1(Hz) and F2(Hz), as produced by four native speakers. .... 110
- Figure 5-2** Map of central Mexico. Grey lines indicate state boundaries. The cross marks the location of Santiago Mexquititlán in the southern part of Querétaro de Arteaga state..... 119
- Figure 5-3** Hñãñho oral and nasal vowels plotted by Bark-converted vowel height (B1 – b0) and vowel frontness/backness (B2 – B1) as produced by 3 male Hñãñho speakers. The ellipses represent 1SD distance from the mean, marked with the vowel label. 129
- Figure 5-4** Hñãñho oral and nasal vowels plotted by Bark-converted vowel height (B1 – b0) and vowel frontness/backness (B2 – B1) as produced by 3 female Hñãñho speakers. The ellipses represent 1SD distance from the mean, marked with the vowel label. .... 130
- Figure 5-5** Influence of individual differences between participants on the extent of Hñãñho vowel contrast distinction (Pillai score; 0 = overlap, 1 = distinction) for 20 selected vowel contrasts of adjacent Hñãñho vowels. .... 134

<b>Figure 5-6</b> Spanish vowels (in black) and Hñáño vowels (in green and blue) plotted by vowel height (B1 – b0) and vowel frontness/backness (B2 – B1) as produced by 6 Hñáño speakers. The ellipses around Hñáño vowels represent 1SD distance from the mean, marked with the vowel label. ....	135
<b>Figura 6-1.</b> Clasificación de las vocales del hñáño /a/, /ɔ/ y /o/ por los hablantes de herencia.....	163
<b>Figura 6-2.</b> Percepción conductual de contrastes /a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/ del hñáño por los hablantes de herencia (azul) y por los monolingües del español mexicano (naranja). ....	164
<b>Figura 6-3.</b> Percepción electrofisiológica de contrastes /a/ - /ɔ/ (arriba) y /o/ - /ɔ/ (abajo) del hñáño por los hablantes de herencia (A) y por los monolingües del español mexicano (B), medida en el electrodo fronto-central Fz como fluctuación de voltaje en microvoltios (µV) en tiempo real en milisegundos (ms). La flecha negra marca la huella cerebral de la lengua materna en los hablantes de hñáño como lengua de herencia.....	165
<b>Figure 6-4.</b> Hñáño stimuli for the behavioral task (above) and ERP task (below)....	176
<b>Figure 6-5.</b> Behavioral task: AXB categorical discrimination .....	178
<b>Figure 6-6.</b> ERP task: triple oddball paradigm. ....	179
<b>Figure 6-7.</b> The total of 15 electrodes used for analysis, organized in 3 columns (midline: Fz, FCz, Cz, CPz, Pz; left lateral: F3, FC3, C3, CP3, P3; right lateral: F4, FC4, C4, CP4, P4) with 5 levels of frontality/posteriority (frontal, frontocentral, central, centroparietal, and parietal electrodes).....	181
<b>Figure 6-8.</b> Grand Average ERPs of Hñáño auditory stimuli for both contrasts and for HHS and MSM, recorded at the midline electrodes Fz, Cz and Pz. Example peaks corresponding to the N1, N2, and P3 components enclosed in black circles .....	183
<b>Figure 6-9.</b> The effect of stimulus type ( <i>standard</i> /pa/ and /do/ in green, <i>deviant</i> /pɔ/ and /dɔ/ in orange and <i>target</i> /pe/ and /de/ in purple) on the mean N1, N2 and P3 amplitude (µV), for the total of 25 electrode sites analyzed and separated by group. The /a - ɔ/ contrast is on the left, the /o - ɔ/ contrast is on the right. Error bars represent the standard error of the mean. ....	186

## RESUMEN

El objetivo general de la presente tesis doctoral fue estudiar la percepción de contrastes fonémicos de vocales en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia. Para cumplir con este objetivo se realizaron tres estudios diferentes. En el primer estudio, se describió el perfil lingüístico de los hablantes de hñãñho como lengua de herencia. Los conceptos de lengua de herencia y hablantes de herencia resultaron ser adecuados y útiles en la descripción de la realidad lingüística de los hñãñhos urbanos, sobre todo de la segunda y la tercera generación desde el traslado a la ciudad. En el segundo estudio, se realizó una descripción acústica del sistema vocálico del hñãñho. Los bilingües balanceados hñãñho-español, quienes eran hablantes nativos del hñãñho altamente competentes en esta lengua y pertenecientes a una generación de progenitores de los hablantes de herencia, produjeron todas las vocales del hñãñho como fonemas independientes. Es decir, no se encontró evidencia de fusión vocálica que resultaría en una neutralización de contrastes fonémicos pertinentes al hñãñho en estos hablantes. El conocimiento generado en los primeros dos estudios permitió realizar el tercer estudio, en el cual se analizó la percepción de los contrastes vocálicos del hñãñho en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia y se comparó su desempeño con un grupo de nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñãñho. Ambos grupos de participantes mostraron patrones conductuales y electrofisiológicos parecidos, relacionados con una percepción exitosa de los contrastes estudiados. Sin embargo, se encontró una huella cerebral de la lengua materna solo en los hablantes de hñãñho como lengua herencia, manifestada como una respuesta electrofisiológica específica a los sonidos del hñãñho, lo que sugiere que los hablantes de herencia podrían mantener una sensibilidad a los sonidos del habla de su lengua materna pese a su uso limitado en su vida diaria. Debido a los diferentes trasfondos teóricos y necesidades metodológicas particulares de los tres estudios, la presente tesis tiene carácter interdisciplinario y aporta datos novedosos sobre una lengua indígena mexicana vulnerable y sobre la comunidad bilingüe que la habla o que solamente la entiende gracias a su temprana exposición a ella.

**Palabras clave:** percepción del habla, contrastes vocálicos, hablantes de herencia, lenguas de herencia, otomí.

## SUMMARY

The main objective of this doctoral thesis was to study the perception of phonemic vowel contrasts in Hñáñho heritage speakers. To meet this objective, three different studies were conducted. In the first study, the linguistic profile of Hñáñho heritage speakers was described. The concepts of heritage language and heritage speakers turned out to be adequate and useful in describing the linguistic reality of urban Nãñhos, especially those from second and third generation since their move to the city. In the second study, an acoustic description of the Hñáñho vowel system was carried out. Balanced Hñáñho-Spanish bilinguals, who were highly competent Hñáñho native speakers and belonged to the generation of the heritage speakers' parents, produced all Hñáñho vowels as independent phonemes. That is, no evidence of vowel fusion was found that would result in neutralization of Hñáñho phonemic contrasts in these speakers. The knowledge generated in the first two studies made it possible to carry out the third study, in which the perception of the Hñáñho vowel contrasts in Hñáñho heritage speakers was analyzed and their performance was compared with a group of native speakers of Mexican Spanish who they do not speak Hñáñho. Both participant groups showed similar behavioral and electrophysiological result patterns, linked to a successful perception of the studied contrasts. However, only Hñáñho heritage speakers exhibited a specific electrophysiological response to Hñáñho sounds –a brain imprint of the mother tongue–, suggesting that heritage speakers could maintain sensitivity to the sounds of their mother tongue, despite its limited use in their daily lives. Due to the different theoretical backgrounds and particular methodological needs of the three studies, this thesis is interdisciplinary in nature, while also providing novel data on a vulnerable Mexican indigenous language and on the bilingual community that either speaks or only understands this language thanks to early exposure.

**Keywords:** speech perception, vowel contrasts, heritage speakers, heritage languages, Otomi.

## HMUNTS'I

Ya da ot'e nuna ar nfixuhe'mi ngäts'i nsädi, da nsädi, nä'ä da handi xingu ya nzunt'i ya ñä hñäñho nu ya nts'ogi. Pa bi nt'ot'e nuna ar he'mi bi nt'ot'e hñu ya nsädi. Ar 'bet'o nsädi, bi nthuts'i nä'ä ár hñä ñä nu ya hñäñho bi nts'ogi. Ya ma nts'ogi ne ya hñäñho bi hogi da nthehu xí hño ar za, nä'ä handi 'bui ár hñä ya ñäñho jar däta hnini, nu'u'ne ar ñoho ne ar hñu ya 'mui bi ma jar däta hnini. Ar ñoho nsädi, bi thoki ar nt'ots'e nzunt'i ya hñä hñäñho. Nu'u ya ñä yoho ya hñä hñäñho-hñämfo, nu'u mi ñätho na nhño, nä'ä yá mengu mi ñätho, bi 'yot'e ya nzunt'i 'nangudi. Bi mä'ä, hinti da tini ho nthehu ya nzunt'i, hñetho gatho ya nzunt'i, yá hñä ya ñäñho. Ar mfädi nä'ä yoho ya nsädi bi hyegi bi 'yot'e ar hñu nsädi, bi hyandi nu'u nthehu ya nzunt'i ya ñä hñäñho ya nts'ogi, ne bi heki ya ñä hmunts'i nu'u hñämfo, honse ñätho. Ga yoho ya hmunts'i ñä bi udi nthehu ya 'mui ne ya mfeni, gatho bi boni ar za. Bi rini 'nar beni bont'yo ar hñä nänä honse ya ñä hñäñho nts'ogi, bi neki beni bont'yo ya nzunt'i hñäñho, nä'ä mo nuya hñäñho nts'ogi ya pets'i ar mfeni nzunt'i ar hñäñho bi uti yá nänä, nu'bu higi nätho gatho ya pa. Nu gatho ya hñu nsädi bi zots'e, nuna ar he'mi bi t'ot'e xingu ya nsädi ne udi ra'yo mfeni nuna hñä ñätho ya da bedi nu M'onda ne nu jar hnini yoho ya hñä ñä we honse ode nä'ä bi 'yode mi tx'ulo.

## 1 INTRODUCCIÓN

El otomí de Santiago Mexquititlán, conocido como hñãñho por sus hablantes nativos, es una variante de otomí de Querétaro, México. La migración de los autodenominados ñãñhos a las grandes ciudades ha contribuido a un contacto extensivo de esta lengua indígena mexicana con el español, dando como resultado hablantes con diferentes grados de bilingüismo hñãñho-español. Entre las poblaciones indígenas de México –muchas de las cuales están en el proceso de pérdida de la lengua indígena a favor del español– parecen ser comunes los hablantes de herencia, es decir, aquellos bilingües que estuvieron expuestos a la lengua indígena desde el nacimiento, pero que suelen darle mayor uso a la lengua mayoritaria de su entorno social: el español. Aun cuando no usan la lengua de herencia con mucha frecuencia, los hablantes de herencia pueden mantener el conocimiento fonológico en esta lengua. En México, estas poblaciones bilingües y, en particular, la percepción de los sonidos pertenecientes a su lengua materna, no han sido ampliamente estudiadas. La presente tesis doctoral pretende abordar este problema desde un punto de vista interdisciplinario, combinando diferentes enfoques propios del campo de la lingüística y el bilingüismo. Por consecuencia, este trabajo se vale de diferentes instrumentos y metodologías, empezando por el estudio de los perfiles lingüísticos de los bilingües hñãñho-español –uno de los cuales son los hablantes de hñãñho como lengua de herencia– y el estudio acústico de los fonemas vocálicos del hñãñho, para posteriormente utilizar métodos psicolingüísticos y neurolingüísticos, tales como los potenciales relacionados con eventos (PREs), en el estudio de la percepción de las vocales en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia. Se predice que, a pesar del uso limitado de la lengua materna, estos hablantes podrían mantener la capacidad para distinguir los fonemas propios del hñãñho, y de esta manera les podría brindar ventajas perceptivas en otras lenguas frente a los hablantes monolingües de español. Además, este trabajo pretende contribuir a los esfuerzos para comprender y preservar las lenguas indígenas mexicanas al señalar el efecto de la exposición temprana y constante a la lengua hñãñho en la percepción del habla en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia.

Existe evidencia de que una mínima exposición temprana a una lengua de herencia es suficiente para conferir a los hablantes ciertas ventajas fonológicas, tanto en la

percepción como en la producción (Chang, 2016, p. 792). Estudios previos en la percepción de la lengua de herencia (Lee-Ellis, 2012; Lukyanchenko & Gor, 2011; Tees & Werker, 1984; entre otros) sugieren que las ventajas perceptuales pueden ser evidentes incluso después de décadas sin estar expuestos a dicha lengua de manera constante. Esto podría atribuirse al hecho de que los bebés recién nacidos desarrollan la capacidad de percibir aquellos contrastes fonémicos que son relevantes para su lengua materna, mientras que su capacidad de distinguir entre aquellos sonidos que no son pertinentes a ella disminuye (Kuhl, 2004; Kuhl et al., 2008). Este afinamiento temprano a los sonidos de la lengua materna es responsable de que los niños adquieran el sistema de sonidos de su lengua materna que servirá como una especie de filtro para percibir los sonidos de su L2 adquirida más adelante en la vida (Best, 1995; Escudero, 2005; Flege, 1995). Existe amplia evidencia de este hecho en bilingües secuenciales tardíos; sin embargo, aún no está completamente claro cómo se organizan y cómo funcionan los sistemas de sonidos de las dos lenguas en los hablantes de herencia (Kupisch, 2020). Por todas estas razones, la presente tesis doctoral se enfocó en la percepción de contrastes vocálicos por los hablantes de otomí (hñãño) como lengua de herencia.

En México, muy pocos estudios de los hablantes de lenguas indígenas se han realizado bajo un enfoque psicolingüístico (Serrano, 2019). Además, los hablantes de herencia en el mundo no han sido tan ampliamente estudiados como otros bilingües más prototípicos (Polinsky & Scontras, 2020). Esto también es debido al hecho de que las poblaciones bilingües más analizadas a nivel mundial suelen ser los estudiantes universitarios y otros bilingües a los que los investigadores tienen mayor acceso y quienes generalmente hablan lenguas mayoritarias previamente descritas. A partir de este panorama surgen varias preguntas, tales como si los bilingües indígenas mexicanos pueden ser conceptualizados como hablantes de herencia, cuáles son las características del input lingüístico que estos hablantes reciben en la lengua indígena, y si los hablantes de herencia en México mantienen la capacidad de percibir los sonidos de su lengua materna, a pesar de una reducida oportunidad de usarla. Con la finalidad de responder a estas preguntas de investigación se diseñó una serie de estudios, incluyendo tanto trabajos descriptivos como experimentos psicolingüísticos de percepción de los sonidos del habla en los cuales se puede obtener la respuesta conductual y neuronal de los participantes a los sonidos pertenecientes a su lengua de herencia. Dicho esto, cabe señalar la importancia

de la interdisciplinariedad de la presente tesis doctoral para el campo de estudio del bilingüismo indígena mexicano, ya que no solamente estudia las lenguas indígenas y a sus hablantes de manera descriptiva, sino que también realiza experimentos que ayudan a establecer correlaciones entre las variables de interés y así generar un nuevo conocimiento sobre las poblaciones bilingües vulnerables y sus lenguas.

El contenido de esta tesis doctoral está organizado de la siguiente forma. El apartado 1 constituye la presente introducción. El apartado 2 está conformado por el marco teórico y los antecedentes, mientras que el apartado 3 contiene información sobre las preguntas de investigación, los objetivos y las hipótesis planteadas. Los siguientes tres apartados 4, 5 y 6 corresponden a tres estudios con diferentes enfoques teóricos. El apartado 4 –que versa sobre el perfil lingüístico de los hablantes de hñãñho como lengua de herencia– contiene dos artículos académicos. El primer artículo evalúa la pertinencia de los términos *hablantes de herencia* y *lengua de herencia* en el contexto de los bilingües indígenas mexicanos, enfocándose en los hñãñhos que residen en las ciudades. El segundo artículo describe los diferentes perfiles psicolingüísticos que pueden tener los bilingües hñãñho-español que residen en un asentamiento otomí dentro de la ciudad de Santiago de Querétaro. Posteriormente, el apartado 5 describe el sistema vocálico del hñãñho a partir de dos trabajos académicos que contienen la descripción acústica de las 10 vocales de la lengua y que estudian si todos los contrastes entre estas vocales se mantienen en la producción de los nativohablantes del hñãñho con alto dominio de la lengua. Así, el apartado 6 sobre la percepción de vocales en hablantes de hñãñho como lengua de herencia estará conformado por un reporte técnico y un artículo académico que dan cuenta de los resultados obtenidos en los experimentos psicolingüísticos y neurolingüísticos en cuanto a la percepción de vocales nativas (hñãñho) en hablantes de hñãñho como lengua de herencia, en comparación con un grupo control de nativohablantes del español mexicano que nunca estuvieron expuestos a esta lengua. Finalmente, el apartado 7 contiene la discusión general de los hallazgos de la presente tesis doctoral; el apartado 8 las conclusiones generales y el 9 las referencias bibliográficas.

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 Los hablantes de herencia en el contexto del bilingüismo

Hablantes de herencia (HH) son aquellos bilingües que fueron criados en un hogar donde se habla una lengua minoritaria, pero que a menudo no es su lengua dominante (Montrul, 2013, p. 172; Polinsky, 2018, pp. 4, 9; Valdés, 2001, p. 38). Tradicionalmente, el bilingüismo se define como el uso regular de dos o más lenguas (De Groot, 2011, p. 4; Grosjean, 2013, p. 5). Se puede hacer una distinción entre el bilingüismo simultáneo y el secuencial, dependiendo de si el bilingüe adquiere la lengua materna (L1) y la segunda lengua (L2) al mismo tiempo o no (De Groot, 2011, p. 5). Una de las lenguas de los bilingües suele ser su lengua dominante; sin embargo, la dominancia lingüística puede cambiar durante su vida ya que es dinámica (Grosjean, 2013, p. 13). En casos particulares, una persona bilingüe con el uso limitado de la L1 puede llegar a perder la lengua materna (Köpke, 2007, pp. 23–26), resultando así en el bilingüismo sustractivo (De Groot, 2011, p. 5). No obstante, es posible que todos estos términos propios del bilingüismo no sean suficientes para describir de manera satisfactoria la situación de los HH (Alonso-Marks, 2015, p. 528; Valdés, 2005, pp. 410, 415). Uno de los rasgos típicos de los HH es que su lengua de herencia (LH) tiene una fuerte importancia familiar o cultural para ellos (Fishman, 2001, p. 81). Parece ser que incluso si los HH no hablan la LH, pueden tener un conocimiento implícito de ella (Zyzik, 2016, p. 25) y contar con una gramática perceptiva que les permite entenderla (Valdés, 2005, p. 419).

A pesar de que la población de los HH es muy heterogénea y que aún hace falta mucha investigación científica para entender el conocimiento de la LH en sus hablantes, el consenso es que los HH no se parecen, en cuanto a su competencia lingüística, ni a los hablantes monolingües ni a los hablantes bilingües comúnmente estudiados, es decir, a los bilingües dominantes en su L1. En cuanto a la LH, Polinsky y Scontras (2020) afirman que uno de los factores que desencadenan la diferencia de la LH de la “gramática nativa plena” (como se puede observar por ejemplo en los hablantes monolingües de la lengua) es la cantidad y calidad del input (Polinsky & Scontras, 2020, pp. 13–14). En cuanto a la cantidad del input en la LH, una mayor exposición del hablante a la LH durante periodos de tiempo más largos resultará en bilingüismo más balanceado. De esta manera, algunas estructuras de la gramática de herencia utilizadas con menor frecuencia en la lengua se

verán más afectadas que las estructuras más frecuentes. Por otro lado, la calidad del input en la LH también parece influir en el resultado de su adquisición, pues el input de un HH normalmente proviene de un número limitado de otros hablantes y en situaciones restringidas al ambiente del hogar. Cuanto mayor sea la variedad de situaciones comunicativas y el número de personas diferentes que proveen el input en la LH, más balanceado será el HH como bilingüe. Dicho de otra manera, la reducida calidad y cantidad del input en la LH parecen ser unas de las mayores causas de las diferencias lingüísticas que presentan los hablantes de una LH en comparación con otros hablantes de dicha lengua como una L1 o una L2 (Polinsky & Scontras, 2020, p. 14).

Después de haber revisado brevemente la situación de los HH en el campo del bilingüismo y las posibles causas de las diferencias que estos presentan frente a los hablantes monolingües y bilingües prototípicos, la siguiente sección se centra en el repaso de teorías y modelos que dan cuenta de la percepción de los sonidos del habla en las personas bilingües.

## **2.2 Percepción de los sonidos del habla: teorías y modelos**

### *2.2.1 Percepción en la primera lengua*

Los bebés empiezan a desarrollar la percepción de sonidos de la lengua relativamente temprano, pero se trata de un proceso de larga duración (Flege & Bohn, 2020, p. 11). Al nacer, los infantes parecen contar con una habilidad universal para distinguir diferencias acústicas en los sonidos del habla en general, pero entre los 6 y 12 meses de su vida ocurre un afinamiento de sus habilidades de percepción a las categorías fonéticas de su lengua materna, acompañado de un detrimento en sus habilidades perceptivas de los sonidos no nativos (Kuhl, 2004; Kuhl et al., 2008). Sin embargo, existe evidencia de que el proceso de afinamiento detallado de las categorías de la L1 se puede extender hasta los 7 años de edad y continuar hasta los 15 años de edad, o puede que su perfeccionamiento continúe durante toda la vida (Harrington et al., 2000; Hazan & Markham, 2004; Johnson, 2000).

Existen varios modelos que dan cuenta de este fenómeno. Una manera de verlo es según el Modelo de Asimilación Perceptual (*Perceptual Assimilation Model*, PAM; Best,

1995; Best & McRoberts, 2003), el cual sugiere que los cambios en la percepción no nativa en los niños entre 10 y 12 meses de edad se deben al reconocimiento de los gestos articulatorios que subyacen al habla. Por otra parte, un modelo de la percepción temprana del habla es el Modelo del Imán de la Lengua Nativa (*Native Language Magnet Model*, NLM; Kuhl, 1994, 2000), el cual se enfoca en explicar cómo se estructuran las categorías fonéticas nativas en los niños a través de su experiencia con su lengua materna. El modelo NLM especifica tres fases del desarrollo; en el estado inicial, los bebés poseen una capacidad de diferenciar todos los sonidos del habla humana derivadas de los mecanismos generales de procesamiento auditivo. En la segunda fase, las propiedades distribucionales del input lingüístico resultan en representaciones fonéticas, con particular sensibilidad perceptiva cerca de los límites entre categorías. Con la acumulación de la experiencia lingüística, las representaciones que se activan con mayor frecuencia (prototipos) comienzan a funcionar como imanes perceptivos para otros miembros de la categoría, aumentando la similitud percibida entre los miembros de la categoría. En la fase final, esta distorsión de la percepción, denominada *efecto de imán perceptual*, produce una facilitación en la percepción de los sonidos nativos y una dificultad para percibir los sonidos de lenguas no nativas (Kuhl et al., 2008, p. 982).

Después de revisar algunos conceptos claves sobre el desarrollo de la percepción de los sonidos del habla en la lengua materna, la siguiente sección se enfoca en la percepción de los sonidos del habla de una L2.

### 2.2.2 *Percepción en la segunda lengua*

Una de las nociones en las que hay consenso entre los expertos sobre la percepción de sonidos en la L2 es que esta está influenciada por el sistema fonémico/ fonético que los aprendices de una L2 han adquirido en su L1. En otras palabras, la exposición a la L1 modifica el sistema perceptivo de tal manera que la formación de nuevas categorías fonémicas para la L2 estará influenciada por la L1, a pesar de una exposición relativamente temprana e intensiva a la L2 (Best & Tyler, 2007; Flege & Bohn, 2020, p. 15; Sebastián-Gallés & Soto-Faraco, 1999, p. 120). Sin embargo, aún no existe un consenso sobre los mecanismos y procesos involucrados en la adquisición y percepción de sonidos en la L2 y, sobre todo, en los cambios que la adquisición de la L2 puede ejercer

sobre la percepción de los sonidos de la L1, teniendo como resultado una percepción exitosa en ambas lenguas de una persona bilingüe.

En la actualidad se cuenta con varios modelos lingüísticos que pretenden dar cuenta de la percepción de los sonidos del habla en una L2. Los modelos más influyentes han sido el PAM ( Best, 1995; Best, 1994; Best & Tyler, 2007) y el Modelo de Aprendizaje del Habla (*Speech Learning Model*, SLM; Flege, 1995; Flege & Bohn, 2020). Una década después fue presentado otro modelo lingüístico de percepción de sonidos del habla, llamado el Modelo de Percepción Lingüística de una Segunda Lengua (*Second Language Linguistic Perception Model*, L2LP; (Escudero, 2005; van Leussen & Escudero, 2015). Desde entonces, sus autores han elaborado varias versiones actualizadas de estos modelos de acuerdo con los resultados de los estudios perceptuales que se han realizado al respecto en las últimas décadas. En esta sección del marco teórico se realiza un recuento de los principales postulados que los modelos hacen en cuanto a la percepción de sonidos del habla, tanto en la L1 como en la L2, en personas con diferentes grados de bilingüismo.

#### 2.2.2.1 El Modelo de Aprendizaje del Habla

El modelo SLM es un modelo fonético que pretende dar cuenta del aprendizaje de los sonidos de la L2 (vocales y consonantes) en personas que cuentan con un sistema fonético ya establecido en su lengua materna en el momento de su primera exposición a la L2; es decir, en bilingües secuenciales. El modelo SLM asume que, sin importar la edad a la cual empezaron a adquirir la L2, los aprendices pueden hacer uso de los mismos mecanismos y procesos previamente empleados en el aprendizaje de su L1, incluyendo la habilidad de crear nuevas categorías fonéticas. Sin embargo, este modelo también asume que cuanto mayor sea la edad de adquisición en la L2, menor será la probabilidad que los aprendices puedan discernir las diferencias fonéticas entre los sonidos de la L1 y de la L2. De esta manera, para los aprendices de L2 con más años de edad será más difícil detectar los detalles fonéticos de los sonidos de la L2 (Flege, 1995; Flege & Bohn, 2020).

En cuanto a los escenarios de adquisición de los sonidos de la L2, el modelo SLM cuenta con varias hipótesis sobre la formación de nuevas categorías fonéticas en la L2 (Flege, 1995, p. 239). En el momento inicial, los aprendices de la L2 interpretarán los

sonidos de la L2 como pertenecientes a las categorías existentes en su L1 (Flege & Bohn, 2020, p. 7). A partir de esta situación, el aprendizaje fonético de la L2 estará influenciado de manera importante por la relación percibida entre los sonidos de los inventarios fonéticos de la L1 y de la L2. Según uno de los escenarios de aprendizaje, se establecerá una nueva categoría fonética para un sonido de la L2 diferente al sonido más cercano de la L1, siempre y cuando el bilingüe logre discernir por lo menos algunas de las diferencias fonéticas entre estos dos sonidos. La probabilidad de que se forme una nueva categoría para la L2 aumentará con la distancia fonética entre el sonido en la L1 y en la L2 percibida por el aprendiz. En otro escenario, el aprendizaje puede ser bloqueado por el fenómeno de clasificación equivalente entre los sonidos de la L1 y de la L2. Así, cuando un sonido de la L2 es clasificado como un sonido parecido de la L1, no se formará una nueva categoría para este sonido en la L2, sino que se hará uso de una sola categoría fonética para procesar los sonidos tanto de la L1 como de la L2 (un *diáfono*), acoplados de manera perceptual (Flege, 1995, p. 239). Ahora bien, las categorías que la persona bilingüe tiene para los sonidos de su L1 y de su L2 parecen coexistir en un espacio acústico común (Bohn & Flege, 1992). Entonces, para mantener un contraste L1-L2 relativamente similar, los bilingües pueden llegar a establecer la categoría nueva en la L2 de tal manera que esta sea lo suficientemente distinta de la categoría existente más cercana en la L1, y así aumentar la diferencia entre las categorías de manera artificial que no corresponda del todo al input recibido (Flege, 1995, pp. 239, 242).

En cuanto al rol del input fonético, el modelo SLM también postula que las categorías fonéticas establecidas en la niñez para los sonidos de la L1 evolucionan a lo largo de la vida de tal modo que reflejen las propiedades acústicas de todos los segmentos fonéticos de la L1 o de la L2 que son identificados en el input como una realización de las categorías. Durante este proceso, las personas bilingües intentarán mantener los contrastes entre las categorías fonéticas pertenecientes tanto a la L1 como a la L2, coexistentes en un espacio acústico común para ambas lenguas (Flege, 1995, p. 239). De manera importante, la interferencia entre los dos subsistemas para los sonidos de la L1 y de la L2 será bidireccional, es decir, la L2 también puede influir en la L1 (Flege, 1995, p. 241). En este sentido, una categoría previamente establecida en la L1 puede cambiar ligeramente para representar tanto el input de la L1 como el de la L2 para la nueva categoría compuesta en el sistema L1-L2 (Flege & Bohn, 2020, pp. 13–14).

Unas décadas después de la formulación del SLM, Flege and Bohn (2020) presentaron su versión revisada, llamada *The revised Speech Learning Model* (SLM-r). Este modelo revisado tiene el propósito de dar cuenta de la reorganización de los sistemas fonéticos de personas bilingües a lo largo de su vida, pero no en función de la edad de adquisición de la L2 como fue el caso del SLM, sino en función de la cantidad y calidad del input fonético que los bilingües reciben durante el aprendizaje natural de la L2 –y, por ende, durante el uso sostenido de su L1–, tomando en cuenta las diferencias individuales entre los hablantes. Al igual que el SLM, el SLM-r sostiene que los mecanismos y procesos involucrados en la adquisición de la L1 se mantienen accesibles sin cambio alguno durante el aprendizaje de la L2, sin importar la edad de los aprendices. Sin embargo, el SLM-r ya no se enfoca en la diferencia entre los aprendices tempranos y tardíos, ya que esta se basaba en la hipótesis de periodo crítico de Lenneberg (1967) que resultó no ser adecuada para describir los efectos de la edad en la adquisición de una L2 (Flege & Bohn, 2020, pp. 15–16). A diferencia del SLM, el SLM-r tampoco se enfoca en el estado final de la adquisición de una L2, sino abarca desde los estados tempranos de aprendizaje cuando se forman las categorías fonéticas en la L2 hasta las etapas más avanzadas de afinamiento de las categorías fonéticas en la L1 y la L2 de acuerdo al input fonético que puede durar toda la vida del aprendiz (Flege & Bohn, 2020, pp. 16–17).

En cuanto a las hipótesis, el SLM-r propone que la percepción y la producción de sonidos evolucionan al mismo tiempo; es decir, la percepción no limita a la producción así como lo postulaba el SLM. De acuerdo con SLM-r, las categorías fonéticas que constituyen los subsistemas fonéticos de la L1 y la L2 interactúan unas con otras de manera dinámica, de modo que ocurre una actualización de estas categorías fonéticas cada vez que cambian las propiedades estadísticas de la distribución del input que define a las categorías fonéticas propias de la L1 y de la L2, así como los diáfonos comunes para la L1 y la L2. El *input fonético* se define en el marco del SLM-r como la estimulación sensorial asociada a los sonidos del habla de la L2 que son escuchados y vistos por el aprendiz durante la producción de frases en la L2 por otras personas en conversaciones significativas. El SLM-r reconoce la necesidad de medir la calidad y la cantidad del input de una manera más precisa de lo que es común en el campo de adquisición de L2, pero propone la medida de cantidad de input, llamada *equivalente en años de tiempo completo*,

que se calcula multiplicando los años de uso de la L2 por la proporción de uso de la L2 en la vida cotidiana de los bilingües (Flege & Bohn, 2020, pp. 1, 17–18, 20).

En lugar de la hipótesis de la edad de adquisición de la L2 que empleó el modelo SLM, el modelo SLM-r postula la hipótesis de precisión de las categorías en la L1. De acuerdo con esta hipótesis, mientras mayor precisión exista en las categorías en la L1 durante la primera exposición a los sonidos de la L2, más discernibles serán las diferencias fonéticas entre los sonidos de la L1 y de la L2, lo que llevará con mayor probabilidad a la formación de una nueva categoría fonética en la L2. Así, la probabilidad de que se forme una nueva categoría fonética en la L2 depende del grado de disimilitud fonética percibida entre el sonido en la L2 y el sonido más cercano de la L1, de la precisión con la cual está definida la categoría más cercana en la L1, y de la cantidad y calidad del input recibido en la L2 (Flege & Bohn, 2020, pp. 23, 25).

Finalmente, SLM-r toma en cuenta las diferencias individuales entre los hablantes de tal forma que la formación del subsistema para los sonidos de la L2 y de su percepción y producción puede estar influenciada tanto por las diferentes habilidades de los aprendices para aprender, percibir y producir los sonidos del habla en general –es decir, su agudeza auditiva, procesamiento auditivo pre-categorico, memoria auditiva de trabajo, entre otras–, como por las diferencias en las categorías fonéticas de su L1, incluyendo diferentes lenguas o dialectos entre los aprendices, diferentes pistas acústicas que utilizan en la percepción de los sonidos nativos o la precisión con la cual los sonidos de la L1 están definidos en su sistema fonético (Flege & Bohn, 2020, pp. 32–37).

#### 2.2.2.2 El Modelo de Asimilación Perceptual

El modelo PAM (Best, 1995) hace una serie de predicciones sobre cómo las personas monolingües categorizan o asimilan sonidos de lengua que no pertenecen a categorías fonológicas establecidas en su L1, así como la manera en la cual discriminarán contrastes entre estos fonemas no nativos. La premisa fundamental del modelo PAM es que los segmentos no nativos tienden a ser percibidos de acuerdo con el grado de proximidad con las categorías nativas similares en el espacio fonológico nativo (Best, 1995, pp. 193, 199).

Según el modelo PAM, la asimilación perceptual de los segmentos no nativos puede seguir tres patrones. La primera opción es que los segmentos no nativos se asimilen a una categoría nativa como un ejemplar bueno, aceptable o notablemente desviado de la categoría nativa. Como segunda opción, los segmentos no nativos se pueden asimilar como sonidos del habla no categorizables, sin tener un claro ejemplar de ninguna clase nativa particular. Finalmente, pueden ser conceptualizados como sonidos no pertenecientes al habla. En función del tipo de asimilación de los segmentos del habla, el modelo PAM predice la facilidad con la cual el monolingüe logra percibir los contrastes no nativos entre estos sonidos (Best, 1995, pp. 194–195). Cuando cada uno de los sonidos no nativos se asimila a una categoría nativa diferente, su discriminación será excelente. Cuando ambos sonidos no nativos se asimilan a la misma categoría nativa, pero difieren en su discrepancia del ideal nativo, la discriminación de estos dos segmentos no nativos puede ser moderada o muy buena, dependiendo de la magnitud de la diferencia en el ajuste de cada sonido no nativo al ideal nativo. Cuando ambos sonidos no nativos se asimilan a la misma categoría nativa, pero no difieren en su discrepancia del ideal nativo, el desempeño en su discriminación va a ser bajo. Cuando los sonidos no nativos pertenecen al espacio fonético, pero no se identifican con las categorías nativas, la discriminación de estos sonidos va a variar dependiendo de la cercanía entre ellos y con las categorías nativas. Cuando uno de los sonidos se asimila con una categoría nativa y el otro no, la discriminación será muy buena. Por último, cuando ambos sonidos no son reconocidos como sonidos del habla, su discriminación puede ser buena o muy buena.

El modelo PAM-L2, llamado en inglés *The Perceptual Assimilation Model of Second Language Speech Learning* (Best & Tyler, 2007), es una extensión del modelo PAM para la adquisición de la L2. El PAM-L2 toma al monolingüe funcional como el punto de partida y, en cambio, proporciona predicciones sobre la adquisición fonológica de un aprendiz quien está adquiriendo de manera activa la L2 en un ambiente donde esta lengua predomina. Este modelo utiliza los tipos de asimilación de contrastes del modelo PAM como una base para predecir la probabilidad con la cual el aprendiz de la L2 puede adquirir las nuevas categorías en la L2 a nivel fonológico, fonético y gestual. Por ejemplo, cuando cada fonema del contraste de la L2 es percibido como una categoría diferente de la L1, el contraste fonológico previamente adquirido en la L1 sirve para la discriminación en la L2, estableciéndose así categorías comunes para el sistema L1-L2 para cada fonema;

las versiones del mismo fonema en la L1 y la L2 pueden coincidir también a nivel fonético si ocupan la misma región del espacio fonético, y pueden solo coincidir a nivel fonológico pero no a nivel fonético si existe entre ellos una diferencia fonética lo suficientemente grande para discernirlos uno del otro a nivel fonético. Esta es una clara diferencia entre el PAM-L2 y el SLM o SLM-r, siendo estos últimos modelos fonéticos. Ya que los modelos PAM y PAM-L2 definen diferencias fonológicas en función de la discriminación de pares mínimos léxicos, el aprendizaje fonológico –y el afinamiento perceptual a la L2– se lleva a cabo antes de que el aprendiz tenga un vocabulario extenso en la L2 (Tyler, 2019, pp. 609, 611–612).

A pesar de que el modelo PAM-L2 se enfoca en hacer predicciones en cuanto a la percepción de sonidos en la L2 y no en la L1, los autores reconocen que los ajustes de percepción relacionados con el aprendizaje de una L2 podrían resultar en cambios sistemáticos de la percepción en la L1 (Best & Tyler, 2007, p. 9).

#### 2.2.2.3 El Modelo de Percepción Lingüística de una Segunda Lengua

El L2LP (Escudero, 2005; van Leussen & Escudero, 2015) es un modelo teórico y computacional que pretende predecir, explicar y describir el desempeño del hablante en su L2 en tres estados de aprendizaje: el estado inicial, el estado de desarrollo y el estado final. Debido al hecho de que la L1 del aprendiz puede contar con diferente tipo y número de fonemas que la L2, las habilidades de adquirir y percibir los sonidos de la L2 se van a ver afectadas por esto. El modelo L2LP permite explicar la percepción en la L2 de manera completa a través de 5 ingredientes teóricos para un desarrollo exitoso de la L2 (Elvin & Escudero, 2019, pp. 1–2, 4; Escudero, 2005, p. 5).

El estado inicial del modelo L2LP que comprende los primeros dos ingredientes del modelo hace referencia al momento en el cual el hablante decide aprender una nueva lengua, pero aún no recibe ningún entrenamiento en ella; de esta forma, el primer ingrediente consiste en describir la percepción óptima de las lenguas involucradas (Elvin & Escudero, 2019, p. 5). De acuerdo con la *hipótesis de la percepción óptima (optimal perception hypothesis)* del L2LP, el hablante nativo de una lengua cuenta con una gramática perceptiva, formada por las propiedades acústicas de las categorías de sonidos nativos, donde la percepción de las categorías está determinada por el peso de diferentes

pistas acústicas (por ejemplo, F1, F2, F3, duración) que le permiten al hablante diferenciar los sonidos del habla. Por su parte, el segundo ingrediente del modelo L2LP propone que el estado inicial consiste en la creación de un duplicado de la gramática perceptiva en la L1 que el aprendiz asigna a la gramática perceptiva en la L2; esto se conoce como la *hipótesis de copia completa (full copying hypothesis)* (Elvin & Escudero, 2019, p. 5). Como consecuencia, en este estado inicial la percepción y producción de los sonidos en la L2 será igual que en la L1; el duplicado de la gramática perceptual se modificará gradualmente en función del input en la L2, mientras que la gramática perceptual en la L1 quedará intacta (Yazawa et al., 2020).

El segundo estado del modelo L2LP –el estado de desarrollo– comprende el tercer y cuarto ingrediente del modelo: la tarea de aprendizaje y el desarrollo de la L2. La tarea de aprendizaje consiste en el cambio de la copia inicial de la gramática perceptual en la L2 de tal forma que refleje la percepción y la producción de sonidos de la L2 a la que se pretende llegar. El modelo L2LP propone tres diferentes escenarios de aprendizaje que pueden ocurrir en este estado. El escenario titulado NUEVO ocurre cuando dos sonidos de la L2 son acústicamente similares a un solo sonido de la L1 y, por tanto, son percibidos y categorizados como un mismo fonema; este escenario crea una tarea de aprendizaje difícil, ya que el aprendiz necesitará o crear una nueva categoría para uno de los sonidos en la L2 o dividir la categoría existente que se copió directamente de su L1. El segundo escenario de aprendizaje se llama SIMILAR y este ocurre cuando dos sonidos de la L2 son acústicamente similares a dos sonidos de la L1 y, por tanto, son percibidos y categorizados como dos categorías nativas distintas; la tarea de aprendizaje en este caso será fácil, ya que el aprendiz puede replicar las categorías existentes en su L1 y el aprendizaje solamente consistirá en el ajuste de las fronteras perceptuales entre estos dos sonidos de la L2 para reflejar la percepción óptima en la L2. Por último, el tercer escenario de aprendizaje –conocido como SUBCONJUNTO– ocurre cuando cada uno de los dos sonidos de la L2 es acústicamente similar y/o percibido y categorizado como dos o más sonidos de la L1, con un posible grado de solapamiento acústico o perceptual del cual dependerá la dificultad de percibir los contrastes, incluyendo una posible neutralización del contraste de la L2 (Elvin & Escudero, 2019, p. 8).

El cuarto ingrediente del modelo L2LP es el desarrollo de la L2 y este, al igual que el tercer ingrediente, pertenece al estado de desarrollo y tiene dos pasos: el aprendizaje perceptual y el aprendizaje de reconocimiento. La habilidad de clasificar los sonidos del habla se desarrolla a través del aprendizaje distribucional, es decir, un mecanismo de aprendizaje humano en el cual la percepción es afectada por la distribución fonética de los sonidos del habla en un continuum, sea durante la adquisición de la L1 o de la L2 (Escudero et al., 2011; Wanrooij et al., 2013). De acuerdo con el modelo L2LP, la percepción en la L2 mejora conforme el aprendiz hace cambios graduales en las pistas acústicas en su gramática perceptual en la L2 de tal forma que estas parezcan cada vez más las pistas acústicas en la percepción óptima de la L2 (Elvin & Escudero, 2019, pp. 10–11).

El último estado del modelo L2LP consiste en su quinto ingrediente, y ese es el estado final. El estado final comprende varios niveles de dominio en la L2 y puede o no reflejar la percepción y la producción de sonidos de la L2 a la que se pretende llegar. Dependiendo de la tarea de aprendizaje específica para cada aprendiz, variará la rapidez y el camino preciso del aprendiz para llegar al estado final. Además, el estado final dependerá de manera importante de la riqueza del input que el aprendiz recibe en su L2; el modelo L2LP predice que mientras más input se reciba en el estado de desarrollo, más probablemente se llegará a la percepción y producción óptima en la L2 (Elvin & Escudero, 2019, p. 12; Escudero, 2005).

Es de particular relevancia para el presente trabajo la predicción que el modelo L2LP hace en cuanto a la percepción de una persona bilingüe en su L1. El modelo predice que cuando un aprendiz de una L2 llega al estado final de la percepción en la L2, contará con dos gramáticas perceptuales separadas y con dos modos de activación de lenguaje, lo que le permitirá llegar a tener una percepción óptima en la L2 y conservar la percepción nativa en la L1 (Escudero, 2005, p. 327). De manera importante, la percepción en la L1 será afectada por la L2 solamente si el bilingüe no recibe suficiente input en su L1; en otras palabras, para llegar a una percepción óptima en ambas lenguas, el bilingüe debe recibir input rico tanto en la L1 como en la L2 (Elvin & Escudero, 2019, p. 12).

### 2.2.3 *Percepción en la lengua de herencia*

En la actualidad, no existen modelos de percepción de los sonidos del habla que consideren la situación específica de los HH. Sin embargo, hay indicios de que los sistemas de sonido en la LH podrían exhibir características propias, tales como evitación de la ambigüedad, resistencia a la irregularidad, encogimiento de estructuras y variación (Kupisch, 2020; Polinsky & Scontras, 2020, pp. 14–15). Kupisch (2020) sugiere que, al igual que otros aspectos de la gramática de herencia, los sistemas de sonido de los HH intentarán evitar la ambigüedad; es decir, cuando un rasgo fonológico es crucial para conservar un contraste en la LH –exista o no en la lengua dominante de los HH–, este será conservado para evitar la neutralización del contraste en cuestión (Einfeldt et al., 2019). En cuanto a la resistencia a la irregularidad, Kupisch (2020) propone que los HH tenderán a la regularización en el campo de la fonología; por ejemplo, en los patrones fonotácticos de la estructura silábica de la LH. Considerando la variación, según Kupisch (2020) los HH no desarrollan un sistema fusionado para su lengua dominante y su LH, sino pueden explotar la variación inherente de su LH y evitar usar un fonema parecido de su lengua dominante en su lugar. Cabe destacar que, al parecer, lo expuesto aplica sobre todo en la fonología segmental y no en la prosodia, la cual parece ser más vulnerable a la influencia interlingüística de la lengua dominante de los HH (Polinsky & Scontras, 2020, p. 8).

Gracias a la temprana adquisición de la percepción de los sonidos del habla, muchos aspectos de la fonética y fonología en los HH suelen ser muy robustos, aunque no perfectos. Existe evidencia de que los HH pueden discriminar las categorías fonológicas de su LH mejor que los hablantes de la misma lengua como L2, incluso con un nivel de dominio relativamente avanzado (Polinsky & Scontras, 2020, p. 8). En la siguiente sección, se realiza una revisión crítica de los trabajos que contribuyeron a este conocimiento.

### **2.3 Percepción en la lengua de herencia: estudios previos**

En esta sección se revisan los estudios sobre la percepción de sonidos pertenecientes a la LH de los HH, tanto a nivel conductual como a nivel neurofisiológico, y se señalan sus principales aportaciones y limitaciones.

### 2.3.1 *Percepción a nivel conductual*

Existen varios estudios conductuales que sugieren una ventaja perceptual de los HH frente a los aprendices de L2, evidente incluso después de varias décadas desde la experiencia con la LH y a menudo comparable con el desempeño de los hablantes nativos que nunca dejaron de hablar dicha lengua. Por ejemplo, Tees y Werker (1984) utilizaron los contrastes entre las consonantes dentales y retroflejas de la lengua hindi para averiguar si los hablantes de hindi como LH –con uno o dos años de experiencia con el hindi al principio de su vida y con 20 a 30 años de edad en el momento del experimento– podían percibir estos contrastes gracias al hecho de haber sido expuestos a ellos en la infancia y con poca instrucción formal. Los autores demostraron que estos HH fueron significativamente mejores en distinguir dichos contrastes que los aprendices de hindi como L2 después de un año de instrucción, con ambos grupos dominantes en el inglés (Tees & Werker, 1984). Por otra parte, Lukyanchenko y Gor (2011) investigaron la percepción de los contrastes entre las consonantes simples y palatalizadas del ruso por tres grupos de participante: hablantes de ruso como LH, hablantes nativos del ruso y aprendices de ruso como L2. Los hablantes de ruso como LH –dominantes en inglés estadounidense por haber vivido en los Estados Unidos desde los primeros años de su vida (1–8 años) y con 22 años de edad en promedio en el momento del experimento– mostraron patrones de percepción similares a los hablantes nativos del ruso, mientras que ambos grupos tuvieron una percepción más exitosa que el grupo de hablantes de ruso como L2 (Lukyanchenko & Gor, 2011). Además de estos estudios, Oh et al. (2003) demostraron que incluso los niños adoptados de Corea en Estados Unidos, tanto aquellos que hablaron el coreano en la niñez como aquellos que solamente lo escucharon, eran capaces de distinguir entre diferentes tipos de consonantes coreanas de manera más exitosa que los aprendices de coreano como L2. Esta tendencia también se confirmó para la discriminación entre las consonantes coreanas tensas y laxas en aquellos niños con una exposición mínima a la lengua que fueron adoptados en Estados Unidos con un año de vida en promedio en Corea (Oh et al., 2010).

Frente a los estudios conductuales que reportan ciertas ventajas perceptuales de los HH en comparación con los aprendices de L2, también existen estudios que no encontraron tales ventajas. En esta vertiente, varios estudios no encontraron diferencias

perceptuales entre hablantes del francés que fueron adoptados en su niñez de Corea a Francia y hablantes nativos del francés sin exposición alguna al coreano (Pallier et al., 2003; Ventureyra et al., 2004). De manera conjunta con los datos de los estudios que sí encontraron diferencias entre los HH y los aprendices de L2, estos estudios sugieren que para que la experiencia con la LH en la niñez pueda ser activada, quizás sea necesaria una exposición reciente a la LH o una exposición intermitente a lo largo de la vida de los HH (véase también Hyltenstam et al., 2009).

En un estudio más reciente, Antoniou et al. (2012) investigaron la percepción de contrastes entre las consonantes sonoras y sordas en el inglés y en el griego –diferentes en el parámetro de *voice onset time* (VOT)– en un grupo de hablantes de griego como LH en comparación con nativohablantes funcionalmente monolingües del inglés australiano y otros monolingües del griego. Los HH nacieron en Australia de padres griegos y estuvieron expuestos al griego durante toda su vida, pero en el momento del experimento –cuando tenían 25 años de edad en promedio– ya eran muy dominantes en el inglés, lengua mayoritaria que empezaron a aprender a los 6 años de edad. En un experimento de discriminación, el desempeño de los HH fue muy similar a los nativohablantes del inglés, pero los HH mostraron una ventaja en la discriminación de los contrastes del griego frente a los monolingües del inglés. Además, en el caso específico del contexto intervocálico y modo monolingüe griego, los HH pudieron discriminar los contrastes entre consonantes sordas y sonoras de manera parecida a los nativohablantes del griego, mostrando así habilidades perceptivas parecidas a las nativas en su LH en cierta condición experimental.

Por otro lado, una exposición temprana a la LH puede conferir a los HH algunos beneficios perceptuales que van más allá de la LH. Chang (2016) reportó beneficios perceptuales para los hablantes del coreano como LH, quienes mostraron no solamente una percepción del coreano parecida con hablantes monolingües del coreano, sino también una mejor percepción en el inglés estadounidense –su lengua dominante– en comparación con los hablantes monolingües del inglés. Los HH llegaron a los Estados Unidos a los 16 meses de edad en promedio y tuvieron 22 años de edad en promedio cuando participaron en el experimento. En la percepción de consonantes oclusivas sin soltura de aire/ con realización inaudible (*unreleased stops*) a final de palabra –

típicamente coreanas pero solo existentes como variante no canónica (aunque frecuente) en el inglés estadounidense—, los hablantes de coreano como LH tuvieron un desempeño comparable con los nativohablantes del coreano cuando percibían estas consonantes en el coreano y tuvieron incluso un desempeño mejor que los nativohablantes del inglés estadounidense cuando percibían estas consonantes en el inglés (Chang, 2016, pp. 803–804). Esto parece estar relacionado con el hecho de que los hablantes de una LH habrán estado expuestos desde la niñez temprana a un rango de posibilidades lingüísticas más amplio que los hablantes monolingües, lo cual podría conferirles habilidades perceptuales incluso más fuertes que las que tienen los hablantes de la lengua mayoritaria del contexto en el cual los HH están inmersos (Chang, 2016, p. 806).

La principal limitación de los estudios revisados en esta sección es que los HH estudiados provienen de un grupo pequeño de lenguas minoritarias muy diversas, tales como el coreano, el ruso, el hindi o el griego. Además, en la gran mayoría de ellos, su lengua dominante es el inglés. Ya que es muy probable que la lengua dominante de los HH inflencie su desempeño en la LH, hacen falta estudios en los cuales la lengua mayoritaria de los HH sea otra lengua, por ejemplo, el español. Por otra parte, aunque las LH estudiadas sean minoritarias en el contexto de los HH, todas son lenguas mayoritarias en sus respectivos países donde existen grandes poblaciones de hablantes para quienes estas lenguas son sus lenguas dominantes y quienes recibieron educación formal en ellas. En consecuencia, hace falta incluir a esta rama de investigación aquellas LH minoritarias que son marginadas y tienen poca tradición escrita, como pueden ser las diferentes lenguas indígenas, ya que esta es una realidad de muchos HH en el mundo. Es importante mencionar que en general los estudios conductuales proveen información puntual al término de los procesos cognitivos subyacentes al procesamiento del lenguaje —tales como los tiempos de respuesta o tasas de aciertos—, pero no *durante* el procesamiento de la lengua. Por tanto, en la siguiente sección se revisan los estudios de percepción de los sonidos del habla a nivel cerebral que emplean técnicas neurofisiológicas.

### 2.3.2 *Percepción a nivel cerebral*

La percepción de contrastes fonéticos nativos y no nativos ya se ha investigado en estudios neurolingüísticos previos con la técnica de PREs (Dehaene-Lambertz, 1997; Frenck-Mestre et al., 2005; Näätänen et al., 1997). Estos estudios han observado

principalmente dos respuestas relacionadas con eventos auditivos, conocidas como N200 y P300, que se han asociado al procesamiento de la discriminación de fonemas en la percepción auditiva activa. En esta sección, primeramente se revisan los fundamentos de la técnica de los PREs y los componentes de interés, y posteriormente se realiza una revisión de los estudios científicos que utilizaron esta técnica en la investigación de la percepción de los sonidos del habla por bilingües.

#### 2.3.2.1 PREs y el procesamiento de los sonidos del habla

Los PREs son segmentos del *electroencefalograma* (EEG) que están sincronizados en el tiempo con un estímulo o evento de interés. El registro del EEG se obtiene mediante el uso de una serie de electrodos conectados con la piel cabelluda de los participantes durante su exposición a los estímulos. Estos electrodos son capaces de detectar cualquier fluctuación de voltaje resultante de la actividad postsináptica de un grupo de neuronas en la corteza cerebral (Carrasco-Ortiz y Hernández-Carrillo, 2020). El EEG consiste en la sumatoria de los potenciales excitatorios e inhibitorios postsinápticos. Las partes del EEG que están sincronizadas en el tiempo con los estímulos de la misma condición experimental se promedian para obtener los PREs con un mejor *ratio* entre la señal y el ruido, obteniendo así para cada electrodo una onda de voltaje con una serie de picos y valles cuyas amplitudes y latencias se pueden medir. Finalmente, estas fluctuaciones de voltaje pueden ser asociadas con el procesamiento cognitivo de un estímulo lingüístico (Hisagi et al., 2015; Luck, 2014; Silva Pereyra, 2013).

Para examinar la respuesta neurofisiológica de los hablantes a los contrastes de los sonidos del habla se puede utilizar el paradigma *oddball*, en el cual se les presentan a los participantes dos tipos de estímulos auditivos: un estímulo frecuente o *standard* y un estímulo infrecuente o *deviant*; en el caso de *triple oddball* se agrega un tercer tipo estímulo –para evocar respuesta conductual de los participantes– o *target* (Frenck-Mestre et al., 2005). El procesamiento atendido de estos estímulos puede evocar dos respuestas auditivas: la N200 y la P300. Ambos componentes son sensibles a cambios fonémicos en los estímulos, de tal manera que si los participantes perciben una diferencia fonémica entre el estímulo frecuente y el infrecuente, su respuesta neurofisiológica debería contener una modulación de estos componentes (Maiste et al., 1995). La respuesta N200, un cambio negativo de amplitud de corriente que alcanza un pico de alrededor de 200 ms

después del inicio del estímulo, también puede indicar la discriminación acústica desde un punto de vista puramente físico, mientras que el P300, un componente de amplitud positiva que alcanza un pico alrededor de 300 ms después del inicio del estímulo, refleja una clasificación consciente de un cambio en una categoría fonémica (Maiste et al., 1995).

#### 2.3.2.2 Revisión de estudios neurofisiológicos

Al parecer, en la actualidad aún no existen estudios neurofisiológicos que investiguen la percepción de sonidos del habla en la LH, aunque sí estudios de otros aspectos lingüísticos de la LH (véase Moreno y Kutas, 2005, para un estudio de procesamiento semántico en hablantes de español como LH, y Martohardjono et al., 2017, para un estudio neurofisiológico sobre la gramática de la LH). Sin embargo, hay un conjunto creciente de estudios neurofisiológicos que investigan la percepción de los sonidos del habla, tanto en hablantes monolingües como en los bilingües con diferentes grados de bilingüismo. A continuación, se revisan los principales hallazgos de algunos de estos trabajos.

Las respuestas neurofisiológicas a los sonidos de una lengua nativa se conocen a partir de los estudios neurolingüísticos que estudian a los monolingües funcionales que procesan los sonidos de su lengua materna –normalmente incluidos como un grupo control en el estudio de percepción de los sonidos de una L2–, utilizando el paradigma *oddball* para conocer la sensibilidad de los participantes a los contrastes entre dos sonidos de interés (Frenck-Mestre et al., 2005; García & Froud, 2018). Los patrones de PREs relacionados con una percepción exitosa de los sonidos de la lengua materna de manera implícita consisten en modulaciones de los componentes N100 y N200, o bien del componente *mismatch negativity* (MMN), y de una P300 en el caso de estímulos atendidos (García & Froud, 2018; Rivera-Gaxiola et al., 2000). En el caso de utilizar el paradigma experimental de *triple oddball*, la respuesta neurofisiológica al contraste entre los estímulos frecuentes y los infrecuentes se puede conformar por los componentes como son la N100, la N200 y la P300 (Frenck-Mestre et al., 2005).

En contraste con el procesamiento de la lengua materna en monolingües funcionales, las respuestas neuronales de los participantes cuya lengua materna no es la lengua del experimento dependerán de si los contrastes estudiados son de una lengua que

no conocen o de su L2. En el primer caso, Rivera-Gaxiola et al. (2000) estudiaron la respuesta neurofisiológica de un grupo de hablantes nativos del inglés en función de un contraste consonántico del hindi, no pertinente al inglés, en una tarea auditiva que no requería de su atención. A pesar de que los participantes no estuvieron expuestos al hindi nunca en su vida, los autores encontraron pequeñas modulaciones de los componentes N100 y N200 en ausencia de efectos conductuales. En contraste con estos efectos, la respuesta neurofisiológica a un contraste nativos del inglés tuvo un patrón típico de una percepción nativa exitosa, descrita en el párrafo anterior. Los investigadores concluyeron que, a pesar de que la percepción de los sonidos no nativos no exhibe los mismos patrones de percepción exitosa como los sonidos nativos a los cuales está afinado el hablante desde su niñez, puede existir cierta sensibilidad del sistema perceptual a contrastes que no sean relevantes a la única lengua de los participantes.

El segundo caso es la percepción de aquellos contrastes no nativos que pertenecen a la L2 de los bilingües. García y Froud (2018) observaron que los bilingües tardíos español-inglés obtuvieron una respuesta neurofisiológica exitosa (P300) a un contraste vocálico específico del inglés pero no pertinentes al español solamente en una tarea atendida, empleando más recursos cognitivos que los nativohablantes del inglés quienes percibieron el contraste de manera automática y temprana incluso en condiciones que no requerían de su atención a los estímulos.

El tipo de input fonético recibido también será un factor importante en la percepción, ya que los bilingües con suficiente exposición a la L2 en contextos de inmersión se pueden acercar en su respuesta neuronal a los nativohablantes de esta lengua en ciertas tareas que requieren atención (García & Froud, 2018), mientras que los bilingües tardíos con input de la L2 recibido solamente en el ambiente escolar pueden obtener la misma respuesta neuronal que personas monolingües sin ningún tipo de experiencia en la L2 (Grimaldi et al., 2014). En el caso de estos segundos, Grimaldi et al. (2014) reportaron que las características del componente MMN, observado en función de los diferentes contrastes vocálicos de la L2, dependían de la dificultad relativa de percibir los contrastes en función de la L1 de los participantes: mientras más pertinentes fueron los contrastes a su L1, más rápido y más amplio fue el efecto MMN.

Sin embargo, recibir input temprano en la L2 no garantiza que los bilingües tengan una respuesta neurofisiológica a los sonidos de la L2 parecida a la de los monolingües funcionales de esta lengua. Hisagi et al. (2015) estudiaron la percepción de un contraste vocálico del inglés en bilingües tempranos y tardíos español-inglés y en monolingües del inglés. Mientras que los bilingües tempranos, quienes aprendieron el inglés antes de cumplir 5 años, mostraron capacidades conductuales parecidas para percibir la diferencia entre las vocales del inglés, los resultados de PREs mostraron un efecto MMN robusto solamente para los monolingües, significativamente más grande que el efecto MMN observado para ambos grupos de bilingües.

De manera conjunta, los estudios neurofisiológicos en bilingües sugieren que el input recibido en la L2 juega un papel importante en las respuestas neuronales de los participantes a los sonidos de esta lengua. Sin embargo, la falta de estudios perceptuales en una LH hace necesario investigar la percepción de los sonidos de la L1 de diferentes perfiles de adultos bilingües, y en especial en los HH cuya lengua materna no es su lengua dominante.

A partir de los estudios revisados en esta sección es evidente que existe una necesidad de incluir a las poblaciones de HH en los experimentos neurofisiológicos, así como no solamente considerar la percepción de los sonidos de la L2 pero también de la lengua materna de los bilingües, ya que parece ser problemático comparar los sistemas perceptuales de los monolingües con aquellos de los bilingües, o presuponer que la L1 de los bilingües no ha sufrido cambios como resultado de su bilingüismo.

### 3 LA PRESENTE TESIS DOCTORAL

#### 3.1 Justificación

Los estudios revisados en la sección anterior sugieren que, a nivel conductual, la percepción de los sonidos del habla pertenecientes a una LH no ha sido investigada de manera exhaustiva y existen polémicas en cuanto a los hallazgos. Por un lado, algunos estudios conductuales sugieren una sensibilidad de los HH a los sonidos de su LH (Antoniou et al., 2012; Chang, 2016; Lukyanenko & Gor, 2011; Oh et al., 2003, 2010; Tees & Werker, 1984). Varios de estos estudios previos concluyeron que los HH pueden discriminar los sonidos del habla pertenecientes a su LH, incluso si su contacto inicial con la lengua fue limitado a los primeros años de su vida y sin haber estado expuesto a la LH durante el resto de su vida. Por lo contrario, otros estudios conductuales sugieren que o bien no existe tal sensibilidad o es necesaria una exposición intermitente a la LH durante la vida de los HH para que estos perciban los sonidos de la LH mejor que personas que nunca estuvieron expuestos a la lengua (Pallier et al., 2003; Ventureyra et al., 2004). Sin embargo, no parecen existir estudios previos que hayan considerado el uso de PREs en la investigación de la percepción de fonemas de una LH. De esta manera, hace falta determinar las bases neuronales de la percepción exitosa en una LH, es decir, cómo perciben los HH aquellos sonidos de su LH que no son pertinentes a su lengua dominante.

En la presente tesis doctoral se investiga la percepción de vocales en personas con un perfil bilingüe específico –los HH– desde un enfoque psicolingüístico. Una forma de hacer esto de manera empírica es realizar experimentos conductuales que permitan inferir información sobre los procesos cognitivos que subyacen a la percepción de los sonidos del habla por medio de la medición de los tiempos de respuesta y las tasas de aciertos que los participantes obtienen en tareas de identificación o discriminación categórica de los sonidos del habla en cuestión. Sin embargo, los hablantes podrían exhibir una sensibilidad neurofisiológica a los sonidos del habla durante su percepción, incluso en la ausencia de efectos conductuales. Además, las medidas neurofisiológicas proporcionan valiosa información sobre los procesos cognitivos implicados en el procesamiento del estímulo lingüístico con una precisión temporal en la escala de milisegundos, pudiendo así revelar detalles sobre el proceso de percepción en tiempo real y no solo sobre sus resultados

conductuales. Por tales razones, en el estudio de percepción de los sonidos del habla también se han empleado técnicas neurofisiológicas, tales como los PREs.

Ahora bien, para poder investigar la percepción de las vocales del hñáñho en los hablantes de esta lengua como LH, es necesario conocer características cruciales tanto de los hablantes como de la lengua. En cuanto a los hablantes, el término HH no ha sido ampliamente utilizado en México para designar a los hablantes bilingües de lenguas indígenas mexicanas quienes también utilizan el español en su vida cotidiana. Por tanto, para poder realizar experimentos perceptuales con los HH, primeramente era necesario conocer los diferentes grados de bilingüismo entre los hablantes de hñáñho en los ambientes urbanos y después averiguar si todos ellos o solamente una fracción de esta población mantiene los mismos rasgos definidos en los HH de otras lenguas. Por otra parte, aunque las vocales de la lengua hñáñho han sido previamente descritas de manera fonológica, se desconocían los detalles fonéticos de su realización acústica en el input lingüístico de los HH, indispensables tanto en la preparación de los estímulos auditivos para las tareas conductuales y neurofisiológicas de los experimentos de percepción como en las predicciones hechas a partir de los modelos teóricos de percepción del habla. En cuanto a las vocales del hñáñho, resultaron de particular interés las vocales posteriores /o/ y /ɔ/ y la vocal baja /a/, ya que existen indicios de que en las diferentes variantes del otomí, incluyendo al hñáñho, la vocal /ɔ/ puede fusionarse con /a/ o con /o/ y así neutralizarse el contraste fonémico en cuestión. Por tanto, también se requirió de un estudio acústico de las vocales de dicha lengua, producidas por la generación de los progenitores de los HH que participarían en los experimentos de percepción.

### **3.2 Preguntas de investigación**

La pregunta central del presente trabajo está relacionada con la percepción de los sonidos del habla por los hablantes de una LH. Por una parte, esta investigación pretende averiguar si los hablantes de una LH pueden distinguir entre los contrastes vocálicos propios de su lengua materna, a pesar de no usarla con tanta regularidad como su lengua dominante. Por otra parte, se trató de responder la pregunta de si esta capacidad perceptual de los HH se traduce en una ventaja conductual frente a los hablantes monolingües de español o se observará meramente como diferencia de procesamiento a nivel cerebral. Para contestar a estas preguntas, en la presente tesis doctoral se investigó la percepción

de contrastes vocálicos del hñáño, no pertinentes al español, por parte de los participantes bilingües cuya LH era el hñáño y cuya lengua dominante era el español (su L2).

Antes de poder empezar con la investigación central de esta tesis, era necesario responder otras preguntas relacionadas con los hablantes y con la lengua. En particular, cuáles son las características lingüísticas de los hñáños que residen en la ciudad de Santiago de Querétaro y cuál es su perfil bilingüe, cuáles de ellos son hablantes de hñáño como LH y, finalmente, qué características acústicas tienen las vocales del hñáño que estos HH recibieron en el input lingüístico durante su niñez. Una vez contestadas estas preguntas iniciales, se pudo proceder a contestar la pregunta central del estudio sobre la percepción de los sonidos del habla en los hablantes de hñáño como LH. Esta es una de las principales razones del carácter interdisciplinario de la presente tesis doctoral.

### **3.3 Objetivos**

El objetivo general de esta tesis doctoral fue estudiar la percepción de contrastes fonémicos de vocales en los hablantes de hñáño como LH. Los objetivos específicos fueron:

1. Describir el perfil lingüístico de los hablantes de hñáño como LH.
2. Describir acústicamente el sistema vocálico del hñáño.
3. Estudiar la percepción de los contrastes vocálicos del hñáño en los hablantes de hñáño como LH en comparación con un grupo control de nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñáño.

### **3.4 Consideraciones metodológicas**

Dado el carácter interdisciplinario de la presente tesis doctoral, en esta sección se discuten los diferentes métodos y la razón de su utilización en función de los objetivos y las variables estudiadas en cada uno de los tres estudios diferentes.

#### *3.4.1 Estudio 1: Perfil lingüístico de los hablantes de hñáño como lengua de herencia*

El primer objetivo particular de la presente tesis doctoral fue describir el perfil lingüístico de los hablantes de hñáño como LH. Para este fin se utilizó el cuestionario

llamado Perfil Lingüístico del Bilingüe (*Bilingual Language Profile* – BLP por sus siglas en inglés) de Birdsong et al. (2012), adaptado a la situación del bilingüismo hñãñho-español. Por medio del auto-reporte, el cuestionario considera varias dimensiones del bilingüismo, tales como edad de adquisición de la L1 y la L2, frecuencia y contexto de uso de las lenguas, competencia de los bilingües en diferentes habilidades (lectura, escritura, escucha y habla) y actitudes hacia cada lengua, organizados en cuatro módulos que reciben el mismo peso en el puntaje global (Gertken et al., 2014, pp. 208–225). Con los datos obtenidos en cada módulo, el BLP produce un puntaje parcial para cada módulo y para cada una de las lenguas. Las respuestas se asocian con un número en una escala, de manera que el puntaje parcial se calcula sumando los puntos obtenidos en las preguntas del módulo para cada lengua por separado. El puntaje total de cada lengua (max. 218) se calcula ponderando los valores obtenidos en los cuatro diferentes módulos. El puntaje de la dominancia lingüística global se calcula sustrayendo el puntaje total obtenido para el español del puntaje total obtenido para el hñãñho, por lo que números negativos (min. –218) sugieren una dominancia lingüística hacia el español y números positivos (max. 218) una dominancia lingüística hacia el hñãñho, mientras que los puntajes de dominancia globales cercanos al cero indican un bilingüismo balanceado (Birdsong et al., 2012).

En este primer estudio que forma parte de la presente tesis doctoral, el cuestionario BLP permite identificar a los hablantes de hñãñho como LH, ya que estos reportarán haber sido expuestos al hñãñho desde la primera infancia pero en la medición de su dominancia lingüística se mostrarán dominantes en el español. Además, a través del BLP se producirá información cuantitativa y cualitativa sobre los perfiles lingüísticos bilingües entre los hñãñhos que residen en la ciudad de Santiago de Querétaro y sobre los factores que son relevantes en el mantenimiento de su lengua materna.

#### 3.4.2 Estudio 2: Descripción acústica del sistema vocálico del hñãñho

Para el segundo objetivo particular –describir acústicamente el sistema vocálico del hñãñho–, se hará uso de métodos propios de la fonética acústica, la cual estudia los sonidos físicos emitidos por el aparato fonador en cuanto a sus componentes acústicos. Diferentes vocales se forman por medio de una alteración de la forma y del tamaño del tracto vocal; así, el tracto vocal resonará en diferentes frecuencias –denominadas formantes– cuya combinación específica es percibida por los hablantes de diferentes

lenguas como un fonema vocálico particular (Ladefoged & Disner, 2012, p. 34). Dado que el sistema vocálico del hñáñho ha sido previamente descrito de manera impresionística, la descripción acústica servirá como confirmación del hecho de que los 10 fonemas vocálicos son producidos de manera diferenciada en cuanto a sus características articulatorias, es decir, su apertura y su anterioridad/ posterioridad. De esta manera, se confirmaría también el supuesto de que los hablantes de hñáñho como LH, estudiados en esta tesis doctoral, fueron expuestos a un input fonético que tenía los contrastes de todas las vocales del hñáñho descritas con anterioridad de manera fonológica.

Para cumplir con este objetivo, en un espacio insonorizado se realizaron audiograbaciones de una lista de palabras del hñáñho que contenían todas las vocales del interés por hablantes nativos de la lengua con alto dominio en ella de la generación de los padres de los HH estudiados posteriormente. Las pistas sonoras resultantes de la grabación fueron digitalizadas y preparadas para el análisis. Para conocer la información acústica relevante sobre las vocales (la frecuencia fundamental  $f_0$ , los formantes F1, F2 y F3, la duración de la vocal, etc.) se empleó un análisis acústico automatizado por medio de *scripts* personalizados en el programa *Praat* (Boersma & Weenink, 2020).

### 3.4.3 Estudio 3: La percepción de vocales en hablantes de hñáñho como lengua de herencia

Dado que uno de los objetivos de la presente tesis doctoral fue observar los cambios en la respuesta neuronal de los hablantes de hñáñho como LH mientras estos escuchan los sonidos de su lengua materna, se hizo uso de la técnica de PREs. El registro de la actividad eléctrica del cerebro ha demostrado ser una medida confiable en el estudio de la percepción de contrastes fonéticos nativos y no nativos, incluso cuando esta capacidad perceptual no es aparente a nivel conductual (Dehaene-Lambertz, 1997; Frenck-Mestre et al., 2005; Näätänen et al., 1997).

Para poder establecer si los HH mantienen la capacidad de discriminar los contrastes fonémicos solamente a nivel cerebral o también a nivel conductual, además de los PREs se realizaron dos tareas conductuales. En la primera tarea se evaluó la capacidad de los hablantes de hñáñho como LH para identificar correctamente tres fonemas

vocálicos del hñáñho, en particular /a/, /ɔ/ y /o/. Por medio de audífonos, los participantes escucharon cuatro palabras aisladas del hñáñho que contenían las vocales de interés (/pa/, /pɔ/, /dɔ/ y /do/), pronunciadas por tres diferentes hablantes nativos del hñáñho y decidían a qué vocal de su lengua se parece más la vocal de la palabra que acaban de escuchar. Para registrar si acertaron y qué tiempo les tomó acertar, los participantes presionaron en el tablero de repuestas un botón de acuerdo con su decisión. Las tasas de acierto y los tiempos de respuesta permiten evaluar la capacidad de los HH para clasificar correctamente no solamente aquellas palabras que contienen vocales que existen en el español (/pa/ y /do/), sino también las que contienen la vocal /ɔ/ pertinente para el hñáñho, pero no para el español (/pɔ/ y /dɔ/).

Las fluctuaciones de voltaje durante el registro de los PREs pueden ser asociadas con el procesamiento cognitivo de un estímulo lingüístico. Así, los PREs permiten estimar la latencia y secuenciación temporal de los mecanismos cognitivos subyacentes al procesamiento de los sonidos relevantes a las vocales del hñáñho. Las respuestas neuronales N100, N200 y P300 son de gran interés para el presente estudio porque estos componentes pueden ser sensibles a los límites fonéticos entre dos fonemas en el sistema vocálico del hñáñho y pueden confirmar la descripción acústica sugerida en el estudio fonético anterior. Dado que el P300 se ha observado típicamente en tareas tipo *oddball*, en las que los participantes reciben tres estímulos auditivos, se presenta un estímulo frecuente (p.ej. /do/ "piedra") que representa aproximadamente el 82% de los ensayos, el estímulo infrecuente (p.ej. /dɔ/ "ojo") que representa aproximadamente el 15% de los ensayos, y el estímulo *target* (p.ej. /de/ "frente") que representa aproximadamente el 3% de los ensayos. Los participantes presionan un botón en el tablero de respuesta cada vez que escuchan el estímulo *target*, mientras se registra su actividad eléctrica cerebral. La justificación de la tarea triple es que, si bien los participantes centran su atención en el estímulo *target*, su capacidad para discriminar el estímulo frecuente e infrecuente puede revelarse mediante modulaciones de las respuestas N100, N200 y P300.

### 3.5 Hipótesis

Con base en las predicciones del modelo NLM (Kuhl, 1994, 2000), se espera que los hablantes de hñáñho como LH, expuestos a esta lengua en los primeros años de su vida, hayan desarrollado una sensibilidad perceptiva a los sonidos pertinentes al hñáñho.

De esta manera, la sensibilidad perceptual a los sonidos de la lengua materna se pudo haber mantenido en los HH hasta la actualidad, ya que el modelo L2LP (Elvin & Escudero, 2019; Escudero, 2005) predice una percepción óptima en la L1 sostenida durante el proceso de adquisición de la percepción en la L2. Esto será cierto siempre y cuando los HH hayan recibido suficiente input fonético en la L1 a lo largo de su vida, de acuerdo con el modelo SLM-r (Flege & Bohn, 2020, p. 20) y el modelo L2LP (Elvin & Escudero, 2019, p. 12). Estas predicciones están apoyadas también por varios estudios previos que confirmaron de manera conductual que los HH pueden mantener una sensibilidad a los sonidos de la LH en la edad adulta (Antoniou et al., 2012; Chang, 2016; Lukyanenko & Gor, 2011; Oh et al., 2003, 2010; Tees & Werker, 1984).

La hipótesis alterna en cuanto a la percepción de los sonidos del hñãño es que las categorías propias de la L1 de los bilingües hñãño-español, denominados HH, hayan cambiado para representar de manera conjunta tanto el input limitado de la L1 como el de la L2 en un único sistema L1-L2 con nuevas categorías compuestas, tal y como lo considera posible el modelo SLM (Flege & Bohn, 2020, pp. 13–14). De manera parecida, el modelo PAM-L2 reconoce que los ajustes de percepción relacionados con el aprendizaje de una L2 podrían resultar en cambios sistemáticos de la percepción en la L1 (Best & Tyler, 2007, p. 9). En este sentido, la sensibilidad perceptual de los hablantes de hñãño como LH a los sonidos de esta lengua materna se podrá haber alterado por influencia de su lengua dominante que aprendieron como una L2. Esta predicción alterna estaría apoyada por estudios conductuales previos que no encontraron diferencias entre los HH y los nativohablantes de la lengua dominante en cuanto a sus habilidades perceptuales en la LH (Pallier et al., 2003; Ventureyra et al., 2004).

En términos operacionales, durante la percepción de los sonidos de la LH se espera que los hablantes de hñãño como LH tengan la capacidad de discriminar los tres fonemas del hñãño (/a/, /ɔ/ y /o/). Al mismo tiempo, se puede predecir que el fonema hñãño más difícil para discriminar será la /ɔ/ ya que, a diferencia de los fonemas /a/ y /o/, este fonema no forma parte del inventario vocálico del español, el cual es la lengua dominante de los hablantes de hñãño como LH. En cuanto a la percepción de los contrastes vocálicos del hñãño que no existen en el español (/a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/), se espera que los hablantes de hñãño como LH muestren patrones de respuestas conductuales y neuronales típicos de

una percepción nativa exitosa, es decir, una tasa de respuestas correctas alta en las tareas conductuales y efectos N200 y P300 en las tareas neurofisiológicas. A diferencia de los nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñãño, se espera que los HH muestren un mejor desempeño en las tareas de percepción de las vocales del hñãño y una mayor respuesta neuronal a los contrastes fonémicos pertinentes al hñãño, lo cual significaría que, a pesar del predominante uso del español, los HH no han perdido la capacidad de percibir contrastes fonémicos pertinentes a su lengua materna. Un mejor desempeño se podrá observar por medio de tiempos de respuesta más cortos y porcentajes de aciertos más altos en las tareas conductuales, y mediante modulaciones de las respuestas N200 y P300 en las tareas neurofisiológicas. Si el estímulo infrecuente (p.ej. /dɔ/ "ojo") se discrimina del estímulo frecuente anterior (p.ej. /do/ "piedra"), se producirá un cambio en la amplitud del P300 además de la respuesta acústica observada en el N200. Más importante aún, se espera que la modulación en el P300 surja solo en el grupo bilingüe de los hablantes de hñãño como LH y esto indicaría que estos bilingües identificaron /do/ y /dɔ/ como dos categorías fonémicas que transmiten significados diferentes en el sistema vocálico del hñãño.

Finalmente, es importante mencionar que los modelos teóricos revisados coinciden con Polinsky y Scontras (2020, pp. 13–14) en conferirle mucha importancia al input que los HH reciben en la LH durante su niñez y el resto de su vida. De esta forma, la cantidad del input en la LH –medible como el *equivalente en años de tiempo completo* (Flege & Bohn, 2020, p. 20)– podrían estar correlacionadas con las habilidades perceptuales que los HH manifiesten en su LH. Además, los contrastes vocálicos pertinentes a la lengua hñãño se podrían mantener en los HH también como parte del mecanismo de la evitación de la ambigüedad (Kupisch, 2020; Polinsky & Scontras, 2020, pp. 14–15). En el caso específico de los hablantes de hñãño como LH, la evitación de la ambigüedad consistiría en el mantenimiento de la categoría vocálica /ɔ/ no existente en el español.

#### **4 ESTUDIO 1: PERFIL LINGÜÍSTICO DE LOS HABLANTES DE HÑÑHO COMO LENGUA DE HERENCIA**

El objetivo del primer estudio que compone esta tesis doctoral fue identificar y describir la población en la cual posteriormente se estudiaría la percepción de las vocales de hññho. En particular, se buscó responder a la pregunta sobre el grado de bilingüismo que los HH tienen entre el hññho y el español y así poder definir los criterios de inclusión de participantes para el experimento perceptual (apartado 6). El estudio está conformado por dos publicaciones que abordaron esta problemática desde dos enfoques diferentes. Por una parte, la publicación titulada “Habla de herencia: ¿una noción aplicable para los indígenas de México?”, ubicada en la sección 4.1, toma un enfoque de revisión de los rasgos que se han asociado con los bilingües hññho-español en las publicaciones académicas de las últimas dos décadas. El trabajo concluye que un cierto perfil de los bilingües hññho-español que residen en las diferentes ciudades de México puede ser considerado como HH, pero se propone una reconceptualización de este término para el contexto mexicano en función de la situación sociocultural de estos hablantes. La segunda publicación que conforma este primer estudio, titulada “Perfil psicolingüístico de los bilingües otomí (hññho)-español, migrantes de Santiago Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México” y ubicada en la sección 4.2, describe a una muestra de bilingües hññho-español residentes en la ciudad de Santiago de Querétaro quienes aportaron datos cualitativos y cuantitativos sobre su historial lingüístico, el uso de sus dos lenguas, su competencia en ellas y sus actitudes hacia ellas. De esta manera, el trabajo da a conocer que esta población suele ser dominante en español y que el uso de la lengua hññho, prominente sobre todo dentro del ámbito familiar, ayuda a determinar si estos hablantes se mantienen como bilingües balanceados o si se convierten en HH. En los siguientes párrafos, primeramente se realiza una breve descripción del hññho y posteriormente se resume la información obtenida sobre el perfil lingüístico de los hablantes de hññho como LH, basada en las dos publicaciones mencionadas.

Según el Catálogo de las Lenguas Indígenas Nacionales, el otomí de Santiago Mexquititlán (hññho) pertenece al otomí bajo del noroeste dentro de la familia lingüística oto-mangue, con la siguiente clasificación: oto-mangue > oto-mangue del oeste > oto-pame-chinanteco > oto-pame > otomí (INALI, 2008). Es una lengua

nominativo-acusativa, con el orden de constituyentes oracionales de verbo-objeto-sujeto, sin género gramatical, y con un inventario vocálico grande (Dryer & Haspelmath, 2013). El hñãñho se habla casi exclusivamente en el municipio de Amealco de Bonfil, ubicado en el sur del estado de Querétaro de Arteaga. Sin embargo, en México actual el español está omnipresente, y la comunidad de Santiago Mexquititlán no es una excepción. A partir de la mitad del siglo pasado, los habitantes de Santiago Mexquititlán estuvieron cada vez más en contacto con el mundo exterior y el tamaño de la población bilingüe hñãñho-español empezó a aumentar. Los factores que más parecen haber influido en este proceso fueron la construcción de carreteras que conectaron Santiago Mexquititlán con la cabecera de Amealco, la educación castellanizante dentro de los colegios locales, la creciente presencia de los medios de comunicación en español –tales como la televisión o la radio– y, en particular, la migración de los habitantes de esta comunidad hñãñho a las grandes ciudades de México (Hekking, 1995). Aunque la migración interna desde las áreas rurales a las ciudades puede tener diferentes razones, en la actualidad mexicana parece prevalecer la necesidad económica. Los ambientes urbanos mexicanos son, por defecto, espacios donde se emplea como lengua franca el español, y este hecho tiene una fuerte influencia en el desarrollo del bilingüismo hñãñho-español, incluso en aquellos hñãñhos que no dominan el español en el momento de su arribo a la ciudad. Sin embargo, a diferencia del bilingüismo de prestigio español-inglés, el bilingüismo de una lengua indígena y el español no suele ser altamente valorado por la sociedad mexicana, sino que –a manera de prejuicio– puede estar considerado por muchas personas como no deseable. En las ciudades, los hablantes de lenguas indígenas son sujetos de diferentes grados de discriminación por manifestarse como tal en su forma de vestir y expresarse –ya sea hablando una lengua indígena o empleando un español no estándar– o simplemente por pertenecer a una etnia no mestiza. Además, estos hablantes pueden sufrir un estigma de migrantes incluso después de varias generaciones de su residencia en la ciudad. Así, los hñãñhos viven en una situación constante de conflicto lingüístico, cultural y social, confiriendo lo indígena a los contextos domésticos y familiares, mientras que se adaptan a lo mestizo en cara a la ciudad. Es aquí donde la lengua indígena aparentemente sufre el mayor detrimento, pudiendo perderse en tan poco como tres generaciones de hablantes quienes pasan por diferentes perfiles bilingües.

Para clasificar correctamente a los bilingües estudiados en esta tesis doctoral y su lengua, se emplean los términos *hablantes de herencia* y *lengua de herencia*. Estos términos no son muy comunes en el campo de estudio del bilingüismo indígena mexicano, aunque sí son ampliamente utilizados por investigadores y educadores extranjeros, sobre todo en Canadá, EUA y en países de Europa. No obstante, en la descripción de los bilingües hñãño-español en trabajos académicos es posible encontrar todas las características que definen a los HH prototípicos. Los hñãños que migran a las ciudades generalmente hablan la lengua minoritaria en casa –donde sus descendientes están expuestos a ella de manera natural desde el nacimiento–, pero están obligados a usar el español en los demás ámbitos de la ciudad ya que es la lengua mayoritaria. Así, las generaciones posteriores todavía hablan o solamente entienden la lengua indígena, pero el español se convierte en su lengua dominante. De esta forma, dentro de las familias de los hñãños coexisten personas con diferentes grados de bilingüismo cuya dominancia lingüística va dirigiéndose paulatinamente hacia el español, pero que mantienen una conexión personal con la lengua hñãño y su cultura, ya sea a través de visitas a Santiago Mexquititlán en fechas señaladas o por medio de contacto con sus familiares que hablan hñãño. Es evidente que los términos HH y LH son técnicamente adecuados para describir a algunos de estos hablantes y su lengua, sobre todo cuando se trata de la segunda y tercera generación después de la migración a la ciudad. Por tanto, es importante que los HH en México sean reconocidos y estudiados como tal, ya que los HH del mundo pueden exhibir características comunes que los diferencian tanto de otros perfiles bilingües como de los hablantes monolingües. Una posible razón por la cual no se ha considerado el uso común de este término en México es que la definición clásica de los HH no toma en cuenta su situación sociocultural, misma que es muy sobresaliente en el caso de los hablantes de lenguas indígenas inmersos en los contextos urbanos hispano-dominantes. A raíz de esto, se propone que en el uso de este término en México se reconozcan tanto los rasgos de herencia prototípicos como aquellos –mencionados en el párrafo anterior– que están relacionados con la situación social y cultural de los hablantes, resumidos en el concepto de *hablantes de herencia indígena mexicana* (véase sección 4.1).

Ahora bien, sabiendo que un cierto perfil de los hñãños citadinos exhibe las características de HH prototípicos, surge la pregunta sobre los factores que influyen en la

dominancia lingüística de los hablantes; es decir, qué es lo que determina si una persona ñãño se convierte en hablante de herencia o no. A partir del cuestionario BLP que se aplicó en la colonia queretana de Nueva Realidad –cuyos habitantes incluyen familias originarias de Santiago Mexquititlán– se pudieron identificar tanto personas con bilingüismo balanceado hñãño-español como bilingües dominantes en español, pero no bilingües que fueran dominantes en hñãño. Todos los entrevistados reportaron que Santiago Mexquititlán era el lugar de nacimiento de ambos de sus padres y, en la mayoría de los casos, también el suyo, así que se trataba de primera y segunda generación de ñãños desde el evento de la migración a la ciudad. Es importante destacar que el lugar de nacimiento –en Santiago Mexquititlán o en una ciudad– resultó ser estrechamente relacionado con su perfil bilingüe: aquellos ñãños que nacieron en la ciudad obtuvieron altos puntajes de dominancia hacia el español, mientras que los que nacieron en Santiago Mexquititlán resultaron ser bilingües balanceados. Un análisis minucioso de los datos cualitativos reveló que no es solamente el factor del historial lingüístico (haber nacido y vivido en la niñez en Santiago Mexquititlán vs. en la ciudad, entre otros) el que influye en la dominancia lingüística de los bilingües, sino que también lo son otros factores, tales como la competencia en las dos lenguas y la frecuencia de su uso en diferentes ámbitos de la vida cotidiana que resultan en diferencias importantes en los puntajes de dominancia entre los bilingües balanceados y los bilingües dominantes en español. El hecho de que no se encontraron perfiles bilingües dominantes en el hñãño –a pesar de que todos los entrevistados tuvieron actitudes igual de positivas hacia el hñãño como hacia el español– puede estar relacionado también con la educación formal que estos recibieron: la mayoría de los entrevistados reportó algún grado de escolaridad, pero esta fue fuertemente castellanizante; es decir, de los ñãños que estudiaron, ninguno recibió educación formal en el hñãño, sino solamente en el español. Uno de los hallazgos principales de este trabajo fue que el ambiente de uso que más contribuyó al mantenimiento de la lengua hñãño en los bilingües balanceados es el ambiente familiar, el mismo que tiene suma importancia en la clasificación de los bilingües como HH. En otras palabras, la estancia en la ciudad pareció reducir las posibilidades de uso del hñãño entre amigos, compañeros de clase y de trabajo, dejando la familia como la opción más viable de su uso sostenido en la ciudad. Asimismo, aquellos hablantes que reportaron un uso mayor del hñãño también obtuvieron niveles de competencia lingüística más altos en esta lengua. En suma,

los factores que conforman la dominancia lingüística resultaron estar inherentemente relacionados entre sí, sugiriendo que mientras más tiempo ha pasado desde que los niños –o bien, sus padres o abuelos– dejaron atrás la comunidad y migraron a la ciudad, existirán menos oportunidades y menos ambientes de uso de la lengua indígena y será más probable que los hablantes de hñahño se conviertan en HH (véase sección 4.2).

En conclusión, este primer estudio cumplió con el objetivo de conocer el perfil bilingüe de los hablantes de hñahño como LH. Asimismo, a partir del conocimiento generado se establecieron los criterios de inclusión de los HH en el experimento perceptual, tomando como participantes idóneos a aquellos niños que estuvieron expuestos a la lengua indígena desde su nacimiento en el ámbito familiar, pero cuya lengua dominante –determinada en el momento del experimento por medio del cuestionario BLP– era español. Además, el BLP aplicado a los participantes del experimento también proporcionaría información sobre las variables que podrían ser determinantes en el mantenimiento de las habilidades perceptuales en su LH, tales como la cantidad y calidad del input lingüístico en ambas lenguas.

#### 4.1 Hablantes de herencia: ¿una noción aplicable para los indígenas de México?

*Heritage Speakers: A Concept Applicable to the Indigenous People in Mexico?*

Artículo aceptado 17 de marzo de 2021. *Estudios en Lingüística Aplicada*, 73 (ISSN 0185-2647). Autores: Stanislav Mulík<sup>1</sup>, Mark Amengual<sup>2</sup>, Ricardo Maldonado<sup>1,3</sup>, Haydée Carrasco-Ortíz<sup>1</sup>. Adscripciones: <sup>1</sup>Facultad de Lenguas y Letras, Universidad Autónoma de Querétaro, México, <sup>2</sup>Department of Languages and Applied Linguistics, University of California, Santa Cruz, USA, <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Filológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.

##### Resumen

Los *hablantes de herencia* (HH) se definen comúnmente como aquellos bilingües no balanceados cuya lengua materna es una lengua minoritaria a la cual fueron expuestos desde su niñez en el entorno familiar y cuya lengua dominante es la lengua mayoritaria de su entorno social. A pesar de ser un grupo muy heterogéneo, los HH pueden exhibir características lingüísticas comunes que los diferencian de otros hablantes bilingües y monolingües. El objetivo del presente trabajo es averiguar si el concepto de HH es adecuado para describir la realidad lingüística de los bilingües indígenas en México, donde no ha sido ampliamente explorado. Para este fin, se estudia el caso particular de los hablantes de hñãñho (otomí de Santiago Mexquititlán) que residen en las grandes ciudades de México. En cinco trabajos académicos, realizados sobre dicha población en los últimos veinte años, se identifican todos los rasgos prototípicos de HH, pero también rasgos aparentemente específicos de los bilingües indígenas mexicanos, determinados por la situación cultural, histórica y sociopolítica del país. A raíz de esto, proponemos una reconceptualización de la noción básica de HH como *hablantes de herencia indígena mexicana* (HHIM) para reflejar la complejidad sociolingüística de los hablantes de lenguas indígenas en la realidad mexicana.

**Palabras clave:** lengua de herencia; lenguas indígenas; bilingüismo; hñãñho; otomí

## Abstract

*Heritage speakers* (HS) are commonly defined as unbalanced bilinguals whose mother tongue is a minority language to which they have been exposed since childhood in the home environment and whose dominant language is the majority language of the society. Despite being a very heterogeneous group, HS may exhibit common linguistic characteristics that differentiate them from other bilingual and monolingual speakers. The aim of the present work is to find out whether the concept of HS is adequate to describe the linguistic reality of indigenous bilinguals in Mexico, where it has not been widely explored. To this end, we study the particular case of Hñãño (Santiago Mexquititlán Otomi) speakers who reside in Mexican cities. In five academic research papers, carried out on this population in the last twenty years, we identify all the prototypical features of HS, but also features that are seemingly specific of Mexican indigenous bilinguals, determined by the cultural, historical and sociopolitical situation of the country. Based on this, we propose a reconceptualization of the basic notion of HS as *Mexican indigenous heritage speakers* (HHIM in Spanish) to reflect the sociolinguistic complexity of indigenous language speakers living in the Mexican context.

**Keywords:** heritage language; indigenous languages; bilingualism; Hñãño; Otomi

## 1 INTRODUCCIÓN

El bilingüismo indígena en México se ha abordado desde diversos enfoques y con distintas nomenclaturas que reflejan la complejidad del fenómeno. Para referirse a la *lengua indígena* que los bilingües indígenas mexicanos utilizan junto con el español se han empleado términos como *lengua materna*, *lengua originaria*, o “*su*” *lengua*, y de manera popular incluso se habla de *dialectos*. Sin embargo, las nociones con que se cuenta en otros países respecto de las *lenguas de herencia* (LH) y de los *hablantes de herencia* (HH) no han sido suficientemente exploradas en México. A pesar de que en el campo de adquisición de segundas lenguas se han empleado con éxito términos como *lengua materna*, *primera lengua* (L1), *segunda lengua* (L2) y *lengua dominante*, su empleo resulta insuficiente en la descripción de los HH debido a la complejidad de su realidad lingüística (Valdés, 2005: 410). De manera similar, la noción de *hablante nativo* es

problemática cuando se trata de los hablantes de una lengua minoritaria desplazada por la lengua que es mayoritaria en la sociedad en la cual está inmersa; justo la situación que enfrentan los HH (Valdés, 2005: 410, 415; Zyzik, 2016: 19). En comparación con las connotaciones negativas que los términos *lengua minoritaria*, *lengua indígena* o *lengua inmigrante* pueden tener en la sociedad actual, el término LH puede tener la ventaja potencial de poner en perfil las “connotaciones positivas de patrimonio cultural y lingüístico” de los hablantes (Alonso-Marks, 2015: 527). El objetivo del presente trabajo es proponer que, con sutiles pero determinantes modificaciones, los conceptos de LH y HH son técnicamente adecuados para describir la realidad lingüística de muchos bilingües indígenas mexicanos. La propuesta toma como ejemplo la situación de lengua hñãñho (otomí de Santiago Mexquititlán en Amealco, Querétaro; véase el trabajo de Hekking, 1995) en la circunstancia específica de los hablantes hñãñhos que residen en las grandes ciudades de México. A la luz de los rasgos específicos de los bilingües indígenas mexicanos determinados por la situación cultural, histórica y sociopolítica de México, en este trabajo se propone una reconceptualización de las nociones básicas de LH y HH como *lenguas de herencia indígena mexicana* (LHIM) y *hablantes de herencia indígena mexicana* (HHIM) que puedan reflejar en forma adecuada la complejidad sociolingüística de los hablantes de lenguas indígenas en la realidad mexicana.

El bilingüismo indígena mexicano está inherentemente relacionado con la movilidad de la población dentro del país. A ello se asocian factores como la inestabilidad del sistema educativo y la injerencia de los medios de comunicación (Pérez Ruiz, 2007: 73). Mientras que el proceso de industrialización fue acompañado por una migración de la población indígena desde las comunidades campesinas a las ciudades, en la actualidad la migración interna responde principalmente a las determinaciones de la globalización económica (Cárdenas Gómez, 2014: 27; Martínez Casas, 2000: 44). Como parte del fenómeno migratorio del campo a la ciudad, los hñãñhos han migrado desde la mitad del siglo pasado de Santiago Mexquititlán a grandes ciudades mexicanas; no solo a la Ciudad de México, Guadalajara y Santiago de Querétaro, sino también a Monterrey, Tijuana, León, Toluca, Cancún y San Luis Potosí (Vázquez Estrada & Rico García, 2016). Los hablantes de lenguas indígenas que migran a las ciudades pueden experimentar un cambio gradual en su lengua dominante desde la lengua indígena hacia el español, con la posible consecuencia de que en sólo tres generaciones se deje de hablar la lengua indígena

(Canuto Castillo, 2015). Se ha observado un fenómeno similar de pérdida de la lengua materna en los hispanohablantes que migran a los Estados Unidos de América (EUA). Los descendientes de los migrantes cambian paulatinamente de ser monolingües del español a ser bilingües español-inglés, para finalmente terminar siendo monolingües del inglés (Beaudrie & Fairclough, 2012: 1–42; Montrul, 2013: 170–173). Para describir mejor la situación específica de estos hablantes con diferentes grados de bilingüismo se ha empleado el término de *heritage language speakers* (Valdés, 2001: 38; Rothman, 2009).

Considerando la situación lingüística y sociopolítica de México, es pertinente preguntar si existe entre los hablantes de lenguas indígenas mexicanas un perfil que sea equivalente a la definición de los HH; en cuyo caso, puede uno tratar de identificar las características que los hablantes de algunas lenguas indígenas mexicanas comparten con los HH previamente identificados en otros contextos. En particular, valdría la pena definir qué aspectos se parecen a los HH prototípicos y qué otros son específicos de los niños que residen en el contexto urbano en México. En concordancia con estas preguntas de investigación, el objetivo principal del presente trabajo es estudiar la pertinencia del concepto de HH en el contexto de los niños que residen en las grandes ciudades de México. Dicha tarea se realiza a través de una revisión de los términos comúnmente utilizados en la descripción de estos bilingües en los trabajos especializados, así como de la comparación con las definiciones con que se cuenta para las nociones de LH y HH. En la sección §2 de este trabajo, se realiza una revisión de las definiciones básicas de los HH y las LH, incluyendo las diferencias lingüísticas que los HH pueden exhibir en comparación con otros hablantes bilingües. En la sección §3 se revisa la situación lingüística y sociopolítica de México, misma que determina de manera directa la situación de los hablantes de lenguas indígenas mexicanas. En la sección §4 se revisan los trabajos realizados acerca de los niños residentes de las grandes ciudades mexicanas y se identifican los rasgos que permiten identificarlos como HH. En la sección §5 se revisan otros rasgos que los niños como hablantes de LH presentan desde el punto de vista sociocultural. En consecuencia, en la sección §6 se formaliza la propuesta para la reconceptualización de la noción de *hablantes de herencia indígena mexicana* (HHIM), reconociendo los rasgos específicos que diferencian a estos hablantes de los HH prototípicos. La sección §7 está constituida por unas breves reflexiones conclusivas.

## 2 HABLANTES DE HERENCIA Y SUS LENGUAS

El término *lenguas de herencia* (del inglés *heritage languages*) emergió en los años setenta del siglo pasado en Canadá. A finales de los años noventa el término empezó a ser utilizado por lingüistas y antropólogos en los EUA para referirse tanto a las lenguas indígenas, como a las lenguas de los grupos inmigrantes (Cummins, 2005: 585–586). En el contexto educativo de los EUA se suele emplear el término *aprendices de lengua de herencia* (*heritage language learners/students*), pero para designar a los hablantes de estas lenguas de manera general es común el uso de los términos *hablantes de lengua de herencia* (*heritage language speakers*) o solamente *hablantes de herencia* (*heritage speakers*) (Valdés, 2005: 411). En la actualidad, los términos de *lengua de herencia* (LH) y *hablante de herencia* (HH) son ampliamente utilizados, no solamente en los EUA y Canadá, sino también en muchos países de Europa y del resto del mundo (Kupisch & Rothman, 2018: 567; Polinsky, 2018: 9–10). No obstante, el contenido y el uso de estos términos presentan diferencias importantes puesto que se trata de una población heterogénea.

En el contexto de los EUA, donde el estudio de HH ha recibido mayor atención, las LH se definen como lenguas diferentes al inglés con una particular relevancia para los HH y para los aprendices de la LH en el ámbito familiar (Fishman, 2001: 81). El concepto de LH incluye tanto las lenguas minoritarias que se hablan en diferentes regiones del mundo, como las lenguas indígenas que están a menudo en riesgo de extinción (Valdés, 2005: 411). Desde el punto de vista sociopolítico, la distinción entre lengua mayoritaria y lengua minoritaria es de importancia para la definición de la LH y de los HH. Las lenguas mayoritarias suelen ser oficiales, suelen tener un cierto nivel de prestigio y es común que se utilicen tanto en los medios de comunicación, como en la educación. Por su parte, las lenguas minoritarias pertenecen a minorías étnicas y lingüísticas, a menudo marginalizadas, de grupos ya sea indígenas o de inmigrantes (Montrul, 2016: 14). Fishman (2001) clasifica las LH en tres grupos: i) las *lenguas de herencia indígena* son lenguas amerindias de los habitantes del territorio actual de los EUA que estaban presentes desde antes de la colonia; se trata de lenguas como el navajo, el sioux, el yupik, el keresan, el cherokee, y otras; ii) las *lenguas de herencia colonial* son lenguas no-indígenas que ya estaban en el territorio actual de los EUA antes de que se estableciera

como país. Muchas veces, estas lenguas fueron reforzadas por la inmigración posterior al siglo XVII; se trata de lenguas como el holandés, el sueco, el finlandés, el galés, pero también el francés, el español y el alemán; iii) finalmente, las *lenguas de herencia inmigrante* son lenguas que llegaron a los EUA con los inmigrantes en los siglos XIX y XX, incluyendo el francés, el alemán, el español, el italiano, el polaco y el yiddish (Fishman, 2001: 82–87).

A pesar de que los HH son una población inherentemente diversa, exhiben ciertos rasgos que los distinguen de otros tipos de bilingües. La definición lingüística clásica de los HH en el contexto de los EUA los describe como hablantes que “fueron criados en un hogar donde se habla una lengua distinta del inglés, y que hablan o solo entienden la LH y son, hasta cierto grado, bilingües en inglés y en la LH” (Valdés, 2001: 38 [la traducción es nuestra]). Si tomamos en cuenta la dominancia lingüística, los HH son bilingües no balanceados cuya lengua menos dominante suele ser su lengua materna (Polinsky, 2018: 4, 9). Además, la lengua materna de los HH, una lengua minoritaria, puede cambiar de ser lengua dominante para convertirse en una lengua decreciente con riesgo de ser desplazada de su entorno social por la lengua mayoritaria (Montrul, 2013: 172).

Algunas definiciones hacen énfasis en la importancia de la adquisición de la LH de manera natural desde la infancia para distinguir a los HH de los aprendices de la LH quienes normalmente adquieren la lengua de sus antepasados en contextos alternos como el de la educación formal (Rothman, 2009: 157). Otro rasgo de los HH mencionado en la literatura especializada es el nivel de competencia en la LH (Montrul, 2016: 16); según algunos autores es importante que un HH tenga cierta competencia en la LH (Rothman, 2009: 156), mientras que, según otros autores, es suficiente con tener una fuerte conexión familiar o cultural con la LH (Fishman, 2001: 81). Parece ser que incluso si los HH no hablan la LH, pueden tener un conocimiento implícito de ella (Zyzik, 2016: 25) y cuentan con una gramática perceptiva que les permite entenderla (Valdés, 2005: 419).

Una de las razones por las cuales es importante identificar a los HH y estudiarlos como un grupo específico es la existencia de las diferencias lingüísticas entre los HH de una lengua en contraste con los hablantes monolingües de esa lengua, así como las diferencias que pueda haber entre los HH de una lengua y los hablantes bilingües con esa lengua como L2 (Montrul, 2016: capítulo 7 y 8). En cuanto a estudios psicolingüísticos,

los HH presentan peculiaridades en varios aspectos asociados con la LH. Destacan la percepción y producción de los sonidos de la lengua; la morfología, con manifestaciones de pérdida de concordancia y reducción de formas en la marcación de tiempo, aspecto y modo; la sintaxis, con giros gramaticales particulares; el conocimiento del léxico, con reducción de formas y empleo de arcaísmos; así como una serie de diferencias semánticas y pragmáticas (Polinsky, 2013). Estas peculiaridades han sido explicadas como fenómenos de “adquisición incompleta de la L1” (Montrul, 2016) o de “pérdida/desgaste de la L1” (Schmid & Köpke, 2007); sin embargo, las características socioculturales específicas de la situación de los HH incrementan la complejidad del proceso de adquisición de la LH. Por ejemplo, a diferencia de los aprendices de una L2, los aprendices de una LH no suelen estar escolarizados en esa lengua y, por lo tanto, es posible que no dominen su norma ortográfica, como es posible que tampoco cuenten con la terminología lingüística y la consciencia metalingüística que reciben los hablantes de L2 en su proceso de aprendizaje en el aula (Alonso-Marks, 2015: 528).

Para poder evaluar la pertinencia de los términos HH y LH para los hablantes de lenguas indígenas mexicanas, en la siguiente sección se hace una revisión somera de la situación lingüística y sociopolítica de México.

### **3 SITUACIÓN LINGÜÍSTICA Y SOCIOPOLÍTICA DE MÉXICO**

Hoy en día, la lengua mayoritaria de México es el español. Sin embargo, esto no siempre fue así. En 2020, solamente un 6.2% de los mexicanos mayores a los 5 años de edad reportaron hablar alguna lengua indígena (INEGI, 2021). Este porcentaje es muy parecido al 7.8% de hace 50 años (1970), pero mucho más bajo que en 1930 cuando hasta 16.0% de los mexicanos aseguraron hablar una lengua indígena (INEGI, 2021). Esto está en contraste con la situación de hace unos siglos, cuando la mayoría de los habitantes del actual territorio nacional hablaba alguna de las muchas lenguas indígenas del país (Chamoreau, 2014: 4). En la actualidad, en México se reconoce un total de 364 variantes lingüísticas, pertenecientes a 68 agrupaciones lingüísticas que se pueden clasificar en 11 familias lingüísticas (INALI, 2008: 38). Además de las lenguas indígenas y el español, entre los mexicanos existen los usuarios de varias lenguas de señas y de una variedad de lenguas extranjeras (inglés, alemán, francés, japonés, etc.). Junto con el español, todas las lenguas indígenas fueron declaradas *lenguas nacionales* por el Gobierno de México y se

hizo un llamado oficial para la promoción de su uso, desarrollo y enseñanza (Ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, 2003: 1, 3). Es probable que muchos mexicanos indígenas en su vida cotidiana favorezcan el uso de una lengua nacional distinta al español; no obstante, en la vida cotidiana de los mexicanos urbanos se prioriza el uso y el aprendizaje del español, siendo esta la lengua de prestigio, la que se emplea en la educación y la que se usa en la mayoría de los medios de comunicación. Entre las L2 es altamente priorizado el inglés, dado su alto prestigio y valor en el mercado laboral; entre las lenguas nacionales, la de mayor uso es el náhuatl.

Contamos con una serie importante de nociones asociadas al *bilingüismo*. Se define genéricamente como el uso regular de dos (o más) lenguas (De Groot, 2011: 4; Grosjean, 2013: 5). Según los resultados del Censo de Población y Vivienda del 2010, alrededor del 85% de la población indígena mexicana —y casi el 93% en el caso de los otomíes— es bilingüe; es decir, la población habla o entiende una lengua indígena y el español (INEGI, 2011: 57). Mientras la *lengua materna* es la L1 adquirida desde el nacimiento, la L2 puede ser adquirida junto con la L1 (*bilingüismo simultáneo*) o puede ser adquirida después de la L1 (*bilingüismo secuencial*) (De Groot, 2011: 5). Los bilingües normalmente tienen una *lengua dominante*;<sup>1</sup> la dominancia lingüística es dinámica y, por lo tanto, la lengua dominante puede cambiar con el tiempo (Grosjean, 2013: 13). Por último, el uso limitado de la L1 por una persona bilingüe puede llevar a la *pérdida de la lengua materna* (Köpke, 2007: 23–26), lo que da como resultado el *bilingüismo sustractivo* (De Groot, 2011: 5). En contraste, la adición de la L2 al repertorio lingüístico de los hablantes sin la pérdida de su L1 resulta en el *bilingüismo aditivo*; este es común cuando tanto la L1 como la L2 son lenguas de prestigio (p.e. L1 español y L2 inglés en México). A pesar de que todas estas nociones asociadas al bilingüismo se han utilizado con éxito en el campo de adquisición de segundas lenguas, no son suficientes para describir de manera satisfactoria la situación de los HH (Valdés, 2005: 410, 415; Alonso-Marks, 2015: 528). Esto puede ser debido a que el bilingüismo de los HH está condicionado por la situación social y cultural de los grupos en cuestión. Este es justo el caso de la población indígena de México.

---

<sup>1</sup> Cabe señalar que la competencia en la lengua no es lo mismo que la dominancia de esta lengua sobre la otra; la competencia forma solamente una parte de la dominancia lingüística (Birdsong, 2006).

La situación sociopolítica actual de México es el resultado de un largo proceso de cambios paulatinos y de acontecimientos importantes en la historia mexicana, entre los cuales destacan la Conquista de México, la Guerra de la Independencia y la Revolución Mexicana (Plá, 2014: 484–488). La noción de *mestizaje*, entendida como el cruce de la raza y la cultura española con la “india”, resultó ser sumamente importante para la identidad del mexicano actual (López-Beltrán & García-Deister, 2013: 393). La enseñanza de la historia en el sistema educativo mexicano ha impulsado la conceptualización de la Conquista de México como la fuerza formadora de la identidad y la cultura mestiza (Plá, 2014: 484–488). En apenas tres siglos desde la Conquista, el término *mestizos* (mezclados) —que surgió en la época colonial para designar, sobre todo, a los hijos ilegítimos de los colonizadores españoles y las mujeres indígenas— se convirtió en el nombre de una categoría social mayoritaria, inferior a la de español y criollo, pero superior a las nociones de casta y de indígena (Stolcke, 2009). Después de la Revolución Mexicana (1910–1917), esta identidad construida del *mestizo* se empleó como táctica de homogeneización de la nación mexicana, a través de la incorporación de la población indígena a la mayoría mestiza por medio de la biología reproductiva y la aculturación educativa; de esta manera, la población mexicana fue reordenada en el eje “indio”–mestizo (López-Beltrán & García-Deister, 2013: 393).

El mestizaje está estrechamente relacionado con la *castellanización*. La enseñanza de la lengua española en el Nuevo Mundo fue impulsada desde el siglo XVI, ya que serviría como vehículo para la evangelización de la población originaria y como vehículo para promover la cultura europea (Tanck de Estrada, 1989: 701–705). La CASTELLANIZACIÓN de los “indios” se hizo oficial hacia la mitad del siglo XVIII con la apertura de escuelas de primeras letras sostenidas con fondos comunales, donde los niños indígenas debían aprender a hablar, leer y escribir la lengua española (Tanck de Estrada, 1989: 706–707). De manera extraoficial, uno de los propósitos de estas escuelas era acabar con las lenguas indígenas de México (Tanck de Estrada, 1989: 724), fenómeno que desafortunadamente sigue ocurriendo en algunos contextos educativos actuales (Cruz Pérez, 2011). A pesar de su nombre y de su propósito oficial, la *educación intercultural bilingüe* del siglo XXI está ante el riesgo de llegar a cumplir la misma función que la castellanización y la evangelización en la época colonial: “civilizar” a los indígenas e integrarlos en la sociedad mayoritaria, intentando así construir una nación mexicana homogénea en la cual los

indígenas supuestamente lleguen a tener las mismas oportunidades y derechos que los mestizos y un acceso a los conocimientos de la ciencia y cultura global por medio de su dominio de la lengua mayoritaria, lo cual conlleva concomitantemente la pérdida de su lengua materna (Cruz Pérez, 2011: 30–33). En la actualidad, las mayores carencias de la educación intercultural bilingüe —que no permiten que esta se implemente correctamente y se combata el proceso de castellanización, como modo de cancelación de las lenguas del país— incluyen la falta de infraestructura, presupuesto y materiales didácticos, así como la escasez de educadores bilingües calificados y de cobertura en todos los niveles educativos (Núñez-López & Guerrero-Hernández, 2014: 179–180).

El espacio propio de la cultura mestiza actual en México son las grandes ciudades, donde las identidades y las culturas indígenas están en situación minoritaria y donde los indígenas son objeto de *discriminación* (Pérez Ruiz, 2007: 76). En las urbes, los indígenas pueden sufrir el estigma de “migrantes”, incluso cuando se trata de varias generaciones ya nacidas en la ciudad (Martínez Casas, 2000: 48; Pérez Ruiz, 2007: 78–79). Por una parte, la presencia indígena ha sido importante en la formación de las ciudades multiculturales mexicanas del siglo XXI, pero el proceso de integración de los indígenas al mundo urbano requirió —al menos en los espacios públicos— de su asimilación al estilo de vida ciudadano e incluso incorporó la negación de su propia identidad para evitar la discriminación (Velasco Ortiz, 2007: 204–205). Por otra parte, la identidad indígena y sus diversas manifestaciones culturales no desaparecen en este proceso, adquieren nuevos valores y significados; en otras palabras, “son resimbolizadas” (Guerrero Galván, 2009: 40; Martínez Casas, 2000: 44). Como consecuencia de esta tensión entre la imposición y la resistencia, los indígenas que residen en las urbes pueden experimentar un fuerte conflicto lingüístico, social y cultural entre lo indígena y lo mestizo (Canuto Castillo, 2015: 63; Martínez Casas, 2000: 48; Pérez Ruiz, 2007: 78–79).

Tomando en cuenta esta compleja situación lingüística y sociopolítica de México, en la siguiente sección se estudia el caso específico de los niños que residen en las grandes ciudades de México y los rasgos de hablantes de herencia que estos presentan.

#### **4 EL CASO DE LOS ÑÑÑHOS EN LAS URBES COMO HABLANTES DE HERENCIA**

La situación de los indígenas de México abre la pregunta respecto de la medida en la cual el término de HH representa adecuadamente la realidad de los hablantes de lenguas indígenas de México. Si adaptamos las definiciones de Valdés (2001: 38), Fishman (2001: 81–87), Rothman (2009: 157), Polinsky (2018: 4, 9) y Montrul (2013: 172) al contexto mexicano, los HH en México se podrían definir como: (a) aquellos que fueron criados en un hogar donde se habla una lengua distinta del español; (b) aquellos que hablan o solo entienden la LH y son hasta cierto grado bilingües en español y en la LH; (c) aquellos bilingües cuya dominancia lingüística cambia de la L1 (LH) a la L2 (español), por haber sido expuestos a una lengua minoritaria (LH) en la infancia, lo cual los hace tener ahora mayor competencia en la lengua mayoritaria de su entorno social (español); y (d) aquellos para los cuales la lengua y cultura de herencia tiene una particular relevancia familiar. Para ejemplificar cómo se ajusta esta definición provisional de los HH en México a los rasgos particulares de una población indígena mexicana, se estudia a continuación el caso de los ñññhos (otomíes de Santiago Mexquititlán, Querétaro) que residen en el contexto hispano-dominante de algunas grandes ciudades mexicanas; es decir, en un lugar donde el contacto cultural y el cambio lingüístico se presentan día a día.

##### **4.1 Los rasgos de herencia que presentan los ñññhos residentes en las ciudades**

La caracterización de la situación lingüística de los ñññhos en el ambiente urbano se basa en los resultados de cinco trabajos académicos publicados a partir del año 2000 respecto de la situación sociolingüística de los ñññhos en México. El más reciente de estos trabajos aporta datos recogidos por algunos de los autores del presente estudio. Desde el punto de vista metodológico, se trata de una *investigación documental* sobre trabajos que abordan temáticas relacionadas con las características sociolingüísticas de los hablantes de hññño en contextos urbanos, con la finalidad de determinar si las características de estos hablantes corresponden con las descripciones que se utilizan para definir a los HH. Martínez Casas (2000) investiga los nuevos espacios para las lenguas y culturas indígenas con diez familias provenientes de Santiago Mexquititlán que migraron y habitan en el municipio de Tlaquepaque, en la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco (2000: 46).

Guerrero Galván (2009) analiza entrevistas realizadas a los integrantes de dos redes sociales de otomíes en la Ciudad de México —una de ellas proveniente de Santiago Mexquititlán— sobre las actitudes y creencias que estos tienen sobre la lengua y la cultura (2009: 39). Canuto Castillo (2015) describe la pérdida de la lengua hñãñho en tres generaciones de migrantes provenientes de Santiago Mexquititlán que radican en la Ciudad de México (2015: 53). Vázquez Estrada y Rico García (2016) estudian la lengua e identidad de los ñãñhos en un asentamiento otomí en el norte de la ciudad de Santiago de Querétaro, conformado en su mayoría de familias provenientes de Santiago Mexquititlán (2016: 6). Finalmente, Mulík *et al.* (2021) examinan el perfil psicolingüístico de los bilingües hñãñho-español en la misma comunidad queretana que Vázquez Estrada y Rico García (2016) estudiaron. Los rasgos de herencia que se identificaron en estos textos sobre los ñãñhos se resumen en el Cuadro 4–1 y se discuten en las siguientes subsecciones de este apartado.

**Cuadro 4-1.** Los rasgos de herencia que presentan los ñãñhos (otomíes de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro) que migraron a las urbes mexicanas

Rasgos de herencia	Referencias*
hñãñho es la lengua del hogar	MC: 49, 51–52; GG: 48; Mk
hñãñho L1 / lengua minoritaria	MC: 49, 54; GG: 48, 51; Mk: 26–27
español L2 / lengua mayoritaria	MC: 49, 54; GG: 48; Mk: 26–27
diferentes grados de bilingüismo	MC: 49, 51–52; GG: 48, 49; CC: 65, 66; VR: 8–9
conocimiento limitado del hñãñho	CC: 65, 69; VR: 8–9
competencia en el español	MC: 52; CC: 65, 66, 69
cambio de dominancia lingüística	GG: 48; CC: 65, 66; VR: 8–9
relevancia familiar de la lengua y cultura indígena	MC: 49; GG: 51; CC: 69; VR: 9; Mk: 26–28

\*MC: Martínez Casas (2000), GG: Guerrero Galván (2009), CC: Canuto Castillo (2015), VR: Vázquez Estrada y Rico García (2016), Mk: Mulík *et al.* (2021)

## 4.2 Hñãño como la lengua del hogar

Uno de los rasgos de los HH más sobresaliente es haber sido criado en un hogar donde se habla una lengua minoritaria (Valdés, 2001: 38; Montrul, 2013: 172). En las grandes ciudades de México, las lenguas indígenas son minoritarias porque los contextos urbanos presentan “una diglosia de casi cinco siglos” (Guerrero Galván, 2009: 48) y constituyen “el más claro ejemplo de la llamada ‘cultura mestiza’ y la lengua de esa cultura es el español” (Martínez Casas, 2000: 54). Así, en el caso de los ñãños que viven en Las Juntas en Guadalajara, “dentro de las casas otomíes, prácticamente sólo se habla el otomí, en cambio, fuera —en la ciudad— se prefiere el español” (Martínez Casas, 2000: 49). Los jóvenes y algunos niños hablan “una lengua en la casa y otra en la ciudad” porque sus padres “les hablan en otomí en casa” (Martínez Casas, 2000: 51–52). De manera parecida, para los ñãños que residen en la comunidad otomí de *ya k’ótó* en la Ciudad de México, “[e]l uso de la lengua otomí se ve reducido a contextos domésticos”, sobre todo en comunicación con los padres y abuelos pertenecientes a la primera generación de migrantes de Santiago Mexquititlán a la capital mexicana (Guerrero Galván, 2009: 48). En la Nueva Realidad, en Santiago de Querétaro, el ambiente donde los ñãños más utilizan la lengua indígena es el hogar, tanto en cantidad de años de uso como en la proporción de tiempo de uso diario, en comparación con el ambiente laboral, escolar, o entre amigos (Mulík *et al.*, 2021). De esta forma, el hñãño en contextos urbanos cumple con la condición de ser la lengua del hogar donde los HH se crían.

## 4.3 Diferentes grados de bilingüismo hñãño-español

Un rasgo importante relacionado con los HH es considerar que estos exhiban un grado de bilingüismo en la lengua mayoritaria del entorno y en la LH. En esta caracterización se incluyen las personas que hablan tanto la LH como la lengua mayoritaria, pero también aquellas que solo hablan la lengua mayoritaria y entienden algo de la LH (Valdés, 2001: 38).

En el caso de los ñãños adultos que viven en Las Juntas en Guadalajara, el bilingüismo es común porque “todos son hablantes nativos de otomí [y a]dquirieron el español como segunda lengua” (Martínez Casas, 2000: 49). En esta población se aprecian diferencias en cuanto al aprendizaje de español como L2 entre los hombres y las mujeres,

ya que “[e]n el caso de los hombres, el aprendizaje del español se llevó a cabo en la primera infancia, en cambio, las mujeres lo aprendieron ya adultas al migrar al nuevo contexto urbano” (Martínez Casas, 2000: 49). Esta variación es más pronunciada en los niños, quienes “muestran diferencias tanto en el manejo de español como de la lengua indígena” en comparación con sus padres (Martínez Casas, 2000: 52). Los adultos “esperan que los niños sean mucho más eficientes que ellos en su dominio del español” pero suelen ser menos eficientes en el uso del hñãñho (Martínez Casas, 2000: 52).

Por su parte, “[l]os padres de todos los encuestados en *ya k'ótó* [en la Ciudad de México] son oriundos de Santiago Mexquititlán y el otomí es su lengua materna” (Guerrero Galván, 2009: 48), pero todos ellos también hablan español y, por tanto, son “hablantes bilingües” (Guerrero Galván, 2009: 48). A pesar de que el hñãñho se suele limitar a los contextos del hogar, el bilingüismo con el español está presente también en este ambiente en diferentes medidas para cada generación, pues “la mayoría [de los ñãñhos estudiados en la Ciudad de México] utiliza ambas lenguas en el hogar, su uso depende con quien se esté hablando, ya que muchas de las personas de la 1ª G [generación] hablan poco español” (Guerrero Galván, 2009: 49).

El bilingüismo puede estar fuertemente relacionado con la migración a la ciudad; en la Ciudad de México “[e]l bilingüismo de los progenitores se desarrolló con la residencia en la ciudad” (Canuto Castillo, 2015: 66). Los diferentes grados de competencia en la lengua indígena entre los ñãñhos en la Ciudad de México son muy evidentes, pues “[d]e las personas de 16 a 31 años de edad, 39,4% hablaba la lengua indígena y un porcentaje igual nomás la entendía; el restante 21,2% quedaba en el plano de los que solo conocen lo básico: saludos y palabras de uso cotidiano” (Canuto Castillo, 2015: 65).

En cuanto a los ñãñhos en Santiago de Querétaro, el bilingüismo también está presente ya que se ha reportado que “la mayoría de los padres habla español y otomí” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8) y, de manera importante, existen diferentes perfiles de bilingüismo hñãñho-español, entre los cuales destacan los bilingües balanceados y aquellos que son dominantes en español (Mulík *et al.*, 2021).

Todos estos hallazgos proveen evidencia de que el bilingüismo es una característica inalienable de la comunidad ñáño residente en las grandes ciudades de México, cumpliéndose así otra condición para que estos hablantes puedan ser considerados HH.

#### **4.4 Cambio de dominancia lingüística del ñáño al español**

Otro rasgo diferenciador de los HH, relacionado con el bilingüismo, es el cambio de dominancia lingüística de la L1 a la L2 (Montrul, 2013: 172). Esto resulta a menudo en la presencia de bilingües no balanceados, dominantes en su L2 (Polinsky, 2018: 4, 9). En el caso particular de los bilingües ñáño-español que habitan en la ciudad, se puede producir “la transición de un idioma a otro” (Canuto Castillo, 2015: 66). Este cambio es paulatino, pues en el caso de los ñáños en la Ciudad de México, “[c]onforme transcurrió la estancia en la urbe, estas personas adquirieron mayor competencia en español y comenzaron a enseñarlo a su descendencia en detrimento del otomí” (Canuto Castillo, 2015: 66).

El cambio de dominancia lingüística puede ser mucho más notable a nivel generacional que a nivel individual. El cambio generacional se evidenció en los ñáños habitantes de la comunidad ñáño *ya k'ótó* en la Ciudad de México, donde “[l]as personas de [la primera] generación declararon tener un mejor dominio de la lengua indígena, lo cual se corresponde con el hecho de que ninguno de ellos respondió ‘en español’ a la pregunta de ¿en que lengua piensa?, siendo esta la respuesta más recurrente en los miembros de 2ª G [segunda generación]” (Guerrero Galván, 2009: 48). En cambio, en los migrantes ñáños a la ciudad de Santiago de Querétaro fue notable tanto un cambio a nivel individual, pues “cuando llegaron a la ciudad sufrieron discriminación por hablar una lengua distinta, la misma que dejaron de hablar y enseñar a sus hijos, y se vieron obligados a aprender la lengua de dominio, el español” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8), así como un cambio a nivel generacional, ya que en la Nueva Realidad en Querétaro “son pocos los hablantes de otomí de la tercera generación, pues se han desenvuelto en el ámbito urbano la mayor parte de su vida, no obstante, gran parte de ellos comprende cuestiones básicas en la lengua de sus padres” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9).

En resumen, el cambio de dominancia lingüística desde el hñãñho hacia el español parece estar presente en la vida de los ñãñhos que residen en distintas ciudades de México; sin embargo, no todos los individuos experimentan el cambio completo que los lleve a ser monolingües en hñãñho en la niñez y monolingües en español en la edad adulta, aunque aparentemente todos ellos pasan por algunas etapas de este proceso.

#### **4.5 Relevancia familiar de la lengua hñãñho**

Un rasgo de los HH es una fuerte conexión familiar o cultural con la LH (Fishman, 2001: 81). La familia, en el hñãñho llamada *ar mengu*, es “la institución básica de reproducción social [...], a través de ella el otomí conoce su mundo y aprende el nombre de las cosas” (Guerrero Galván, 2009: 51). Un ejemplo concreto de esta importancia familiar se observó en los habitantes jóvenes estudiados en la Nueva Realidad en la ciudad de Santiago de Querétaro, quienes a pesar de no hablar la lengua “estuvieron expuestos al hñãñho desde su nacimiento [ya que] todos provienen de familias otomíes por parte de ambos padres” (Mulík *et al.*, 2021: 26–27). La importancia de lo indígena también se vio reflejada en las actitudes positivas de los encuestados hacia la cultura otomí (Mulík *et al.*, 2021: 28). Aunque se pierda el uso de la lengua, “ser otomí se lleva en la sangre, en la memoria de los antepasados, en el reconocimiento, el sentimiento de orgullo por las raíces, en la sociabilización de estos elementos simbólicos y en la transmisión intra/inter generacional de estos elementos” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 9).

Para la primera generación de los ñãñhos que migraron a Guadalajara, “la ciudad es una especie de ‘mal necesario’, de ahí que procuren que su familia reproduzca al máximo los patrones culturales y lingüísticos de su comunidad”, los cuales pueden incluir desde el uso de la vestimenta tradicional y la preparación de comida típica hasta el uso de la lengua indígena (Martínez Casas, 2000: 49).

La relevancia de la lengua puede yacer también en su potencial de cambiar la realidad lingüística de los miembros de la familia extendida, como es el caso de los miembros de una familia mixta ñãñho-mestiza, quienes “migraron al interior del país cuando sus hijos eran pequeños y dejaron de estar en contacto con su familia, con lo cual estos, probablemente, hubieran desarrollado cierta competencia, al menos de comprensión oral en otomí” (Canuto Castillo, 2015: 69).

Se puede concluir que la fuerte conexión con la lengua y cultura de herencia puede manifestarse en la historia familiar y en las costumbres, pero también en la actitud positiva que los hñãños conservan hacia la cultura de sus antepasados, aunque no necesariamente hablen su lengua. Esta característica fundamental es también adjudicable a los HH hñãños.

En la siguiente sección se exploran algunas características de los hñãños como HH que no han sido consideradas previamente en las definiciones básicas de los HH.

## 5 ALGUNAS CARACTERÍSTICAS SOCIOCULTURALES DE LOS HABLANTES DE HÑÃÑO COMO LENGUA DE HERENCIA

Además de los rasgos de herencia, la población hñãño —a la que se enfoca la revisión realizada en este trabajo— exhibe una serie de rasgos específicos y propios de la situación de los hablantes de hñãño como LH que quizá sean compartidos por otras comunidades indígenas. Estos rasgos socioculturales están resumidos en el Cuadro 4-2 y se revisan detalladamente en las siguientes subsecciones.

**Cuadro 4-2.** Los rasgos socioculturales que presentan los hablantes de hñãño (otomí de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro) como lengua de herencia

Rasgos socioculturales	Referencias*
conflicto social, cultural y lingüístico	MC: 50–52, 54; CC: 71
mestizaje	MC: 49, 50; CC: 69
discriminación	MC: 50; GG: 48, 51; CC: 71; VR: 8
castellanización	GG: 48, 51; CC: 69; VR: 8–9; Mk: 26–27

\*MC: Martínez Casas (2000), GG: Guerrero Galván (2009), CC: Canuto Castillo (2015), VR: Vázquez Estrada y Rico García (2016), Mk: Mulík *et al.* (2021)

## 5.1 Conflicto social, cultural y lingüístico

Dentro de los espacios urbanos —mestizos e hispano-dominantes por excelencia— “[c]ualquier manifestación de una lengua [y cultura] no dominante resulta fuera de lugar” (Martínez Casas, 2000: 54). Para el caso particular de los ñãñhos capitalinos, “la migración de los habitantes de Santiago Mexquititlán a la ciudad de México produjo, además de contacto cultural, conflicto: conocieron nuevas realidades allende su pueblo de origen, pero estas eran expresiones de una sociedad que los rechazaba o era indiferente a la discriminación contra ellos y, además, no consideraba la otredad como portadora de conocimiento que podía enriquecer su cultura” (Canuto Castillo, 2015: 71).

También en Las Juntas, en Guadalajara, los ñãñhos adultos jóvenes “presentan un conflicto cultural y lingüístico mayor [que el de sus padres]. Son mucho más conscientes de la marginación de la que son objeto” por mostrar su identidad indígena en espacios públicos, ya sea hablando el hñãñho o portando la vestimenta tradicional (Martínez Casas, 2000: 50). Por tanto, “[e]s frecuente verlos vestir de manera mucho más atrevida que sus padres, pero al mismo tiempo añorar su vestimenta tradicional que temen usar en la ciudad” (Martínez Casas, 2000: 50). En cuanto a los niños, estos “comparten con los adultos jóvenes el conflicto de hablar una lengua en la casa y otra en la ciudad” (Martínez Casas, 2000: 51), y los padres, “frente a sus hijos pequeños, muestran un fuerte conflicto en lo tocante a su actitud hacia la lengua; por un lado, les hablan en otomí en casa, pero por otro, esperan que los niños sean mucho más eficientes que ellos en su dominio del español” (Martínez Casas, 2000: 52).

En conjunto, los trabajos revisados sobre los hablantes de hñãñho como LH sugieren que el bilingüismo indígena en México está ligado tanto a un conflicto cultural y social, como a uno lingüístico, tanto externo como interno.

## 5.2 Mestizaje

Al parecer, los siglos de mestizaje impulsado por las autoridades pusieron en marcha los mecanismos propios de este fenómeno y ellos están presentes incluso dentro de las mismas familias ñãñhos.

El mestizaje parece darse por una vía de integración que es meramente cultural o también genética. El primer caso es el de los jóvenes ñãñhos que residen en Las Juntas de Guadalajara, pues incluso si solamente forman familias con otros ñãñhos como parte de la reproducción de patrones culturales ñãñhos (Martínez Casas, 2000: 49), ellos mismos “son quienes llevan a cabo la mayor refuncionalización de su cultura materna, integrando elementos urbanos a su acervo cultural” (Martínez Casas, 2000: 50). Un ejemplo del segundo tipo de mestizaje proviene de la Ciudad de México. Este ocurrió en una familia mixta ñãñho-mestiza, primeramente debido a que “la señora portaba la cultura mayoritaria, ‘mestiza’, y el español como su idioma” (Canuto Castillo, 2015: 69), pero también “debido a la situación de discriminación de que era sujeto el esposo, se prefirió criarlos [a sus hijos] como ciudadanos sin hacer alusión a su calidad étnica” (Canuto Castillo, 2015: 69).

Así, el mestizaje también parece ser una característica que inevitablemente aparece en los hablantes de ñãñho como LH, ya que es un proceso fuertemente arraigado a la identidad mexicana.

### **5.3 Discriminación**

En las grandes ciudades de México, los ñãñhos son a menudo sometidos a la marginación y discriminación, ya sea por la “particular forma de adquirir el español” (Guerrero Galván, 2009: 48) o por mostrar su identidad indígena a través del uso del ñãñho o de la vestimenta típica (Martínez Casas, 2000: 50).

Para muchos ñãñhos, empezar a vivir en la Ciudad de México fue sobrevivir en “una sociedad que los rechazaba o era indiferente a la discriminación contra ellos y, además, no consideraba la otredad como portadora de conocimiento que podía enriquecer su cultura” (Canuto Castillo, 2015: 71). A los ñãñhos que se fueron a vivir a Santiago de Querétaro les ocurrió algo parecido, pues “cuando llegaron a la ciudad sufrieron discriminación por hablar una lengua distinta” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8).

Como consecuencia de la discriminación que sufren los ñãñhos, “ellos mismos evitan hablar el otomí entre los mestizos para no ser estigmatizados o criticados por su ascendencia indígena, lo que repercute negativamente en la conservación de la lengua

materna” (Guerrero Galván, 2009: 51). Este punto está estrechamente relacionado con la castellanización, objeto de la siguiente subsección.

#### 5.4 Castellанизación

La castellanización de los niños no solo ocurre desde la educación primaria en los colegios de Santiago Mexquititlán —donde “la *educación castellanizante* [énfasis en el original] en las escuelas forzaba a los hablantes de otomí a usar cada vez menos su lengua” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9)—, sino también está fuertemente presente en las mismas familias migrantes a las ciudades, bajo las presiones sociales y culturales que se manifiestan en forma de mestizaje y discriminación.

La segunda generación de los niños habitantes de *ya k'ótó* en la Ciudad de México “prefiere enseñar a sus hijos el español, ya que además de ser la lengua de prestigio, viven en un contexto urbano” donde la habilidad de hablar español es imprescindible (Guerrero Galván, 2009: 48). Los hablantes de la segunda generación prefieren “que sus hijos aprendan a hablar español para que no sean discriminados [...], prefieren no enseñar a sus hijos el otomí para que estos no sufran la discriminación de que sus padres han sido objeto” (Guerrero Galván, 2009: 51).

La castellanización intrafamiliar también ocurrió en la familia mixta niño-mestiza capitalina, donde “debido a la situación de discriminación de que era sujeto el esposo, prefirió nunca hablar otomí a sus descendientes” (Canuto Castillo, 2015: 69).

La segunda generación de los niños en Santiago de Querétaro “sigue haciendo uso de la lengua, la mayoría de los padres habla español y otomí, pero cuando llegaron a la ciudad sufrieron discriminación por hablar una lengua distinta, la misma que dejaron de hablar y enseñar a sus hijos, y se vieron obligados a aprender la lengua de dominio, el español” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8). “Algunos padres de familia que habían aprendido el español durante las temporadas en las que migraban para trabajar en las ciudades comenzaron a enseñar a sus hijos el español. Esta es una de las causas por las cuales son pocos los hablantes de otomí de la tercera generación, pues se han desenvuelto en el ámbito urbano la mayor parte de su vida” (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9). Los niños que ya nacieron en Santiago de Querétaro “comentaron

que, a pesar de que escuchaban a sus padres e incluso a sus hermanos hablar hñãñho desde que nacieron, nunca aprendieron hñãñho porque sus familiares siempre se dirigían a ellos en español” (Mulík *et al.*, 2021: 26–27).

## **6 HABLANTES DE HERENCIA INDÍGENA MEXICANA (HHIM)**

En esta sección se resumen los principales hallazgos reportados en las secciones §4 y §5. En su función, se propone una reconceptualización de los términos HH y LH como *hablantes de herencia indígena mexicana* (HHIM) y *lenguas de herencia indígena mexicana* (LHIM) de manera tal que estos términos reflejen adecuadamente la complejidad lingüística y sociopolítica de México.

### **6.1 Los ñãñhos como hablantes de herencia**

De lo expuesto, podemos concluir que los conceptos de LH y HH son técnicamente adecuados para describir la realidad lingüística de los hablantes estudiados —sobre todo de segunda y tercera generación desde el traslado a la ciudad—, ya que cumplen con el conjunto de las características de HH propuestas al principio de la sección §4.

De manera resumida, es evidente que la mayoría de los ñãñhos que residen en el ambiente urbano hispano-dominante proviene de hogares donde se habla el hñãñho (Martínez Casas, 2000: 49–52; Guerrero Galván, 2009: 48); algunos de ellos lo hablan y otros solamente lo entienden (Canuto Castillo, 2015: 65; Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9), pero a lo largo de su vida generalmente terminan siendo dominantes en español (Martínez Casas, 2000: 52; Canuto Castillo, 2015: 66, 69; Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9). Asimismo, se observa un bilingüismo hñãñho-español de diferentes grados (Martínez Casas, 2000: 49, 51; Guerrero Galván, 2009: 48–49; Canuto Castillo, 2015: 65, 69; Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9) y una fuerte relevancia familiar que tiene el hñãñho y la cultura otomí en la vida de los bilingües (Canuto Castillo, 2015: 69; Mulík *et al.*, 2021: 26–28).

No obstante, las definiciones básicas de HH y LH no dan peso suficiente a la situación cultural y social en que están inmersos los hablantes. En el contexto actual de las urbes mexicanas, el español es la lengua mayoritaria y las lenguas indígenas son

lenguas minoritarias (Martínez Casas, 2000: 54; Guerrero Galván, 2009: 48), pero esta afirmación no es suficiente para dar cuenta de la compleja situación social y cultural que los ñãñhos —y otros grupos indígenas— afrontan en el ambiente urbano. La peculiaridad lingüística y sociopolítica de México, revisada en la sección §3, se puede ver reflejada en otra serie de rasgos adicionales que los ñãñhos presentan aunados a los rasgos de HH y que se resumen en la siguiente subsección.

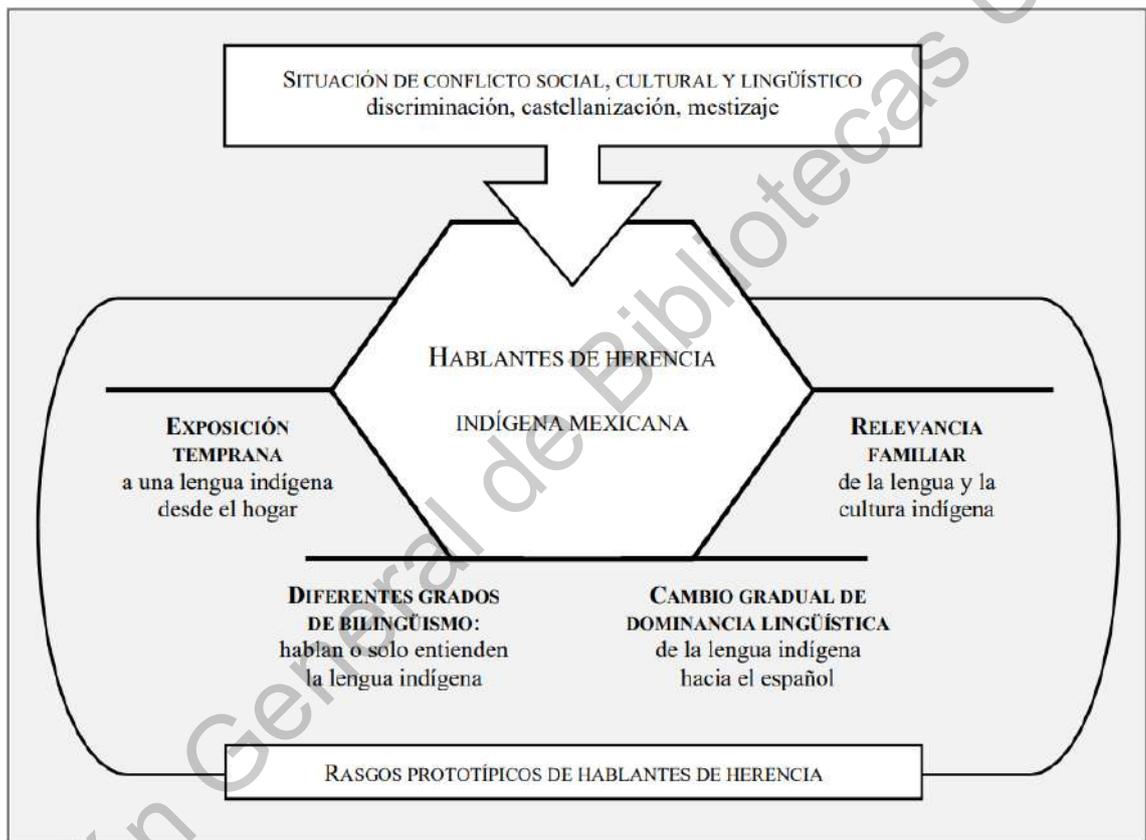
## **6.2 La situación sociocultural de los hablantes de hñãñho como lengua de herencia**

Entre las características comunes de los ñãñhos estudiados, destaca la decisión de los padres de no enseñarles el hñãñho a los niños (Guerrero Galván, 2009: 48, 51; Canuto Castillo, 2015: 69; Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9), alimentada por la discriminación que estos han sufrido por hablar la lengua en espacios públicos (Guerrero Galván, 2009: 48, 51; Canuto Castillo, 2015: 69, 71; Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9). De esta manera, la castellanización de las nuevas generaciones está presente no solamente en el ambiente educativo oficial, donde el uso de las lenguas indígenas es desaconsejado y los niños reciben instrucción en español (Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9), sino también en las propias familias ñãñhos, donde los padres prefieren transmitirles a los niños solamente el español a pesar de utilizar el hñãñho entre ellos (Guerrero Galván, 2009: 48, 51; Vázquez Estrada & Rico García, 2016: 8–9; Mulík *et al.*, 2021: 26–27). Estas características vienen acompañadas por un conflicto social, cultural y lingüístico que los ñãñhos experimentan entre su identidad indígena y ciudadana (Martínez Casas, 2000: 50–54; Guerrero Galván, 2009: 51; Canuto Castillo, 2015: 71), sin duda resultado de las dinámicas de imposición de lo *mexicano* (entiéndase *mestizo*) y de resistencia indígena a esta fuerza histórica de mestizaje (Martínez Casas, 2000: 50; Canuto Castillo, 2015: 69), mencionadas en los apartados anteriores.

## **6.3 Hablantes de herencia indígena mexicana: una reconceptualización**

Tomando en cuenta la complejidad de la realidad lingüística, cultural y social de los hablantes estudiados en el presente trabajo, proponemos una adaptación del término HH al contexto indígena mexicano. Desde esta óptica, los *hablantes de herencia indígena mexicana* (HHIM) se definirían como: (a) aquellos mexicanos que fueron criados en un

hogar donde se habla una lengua indígena; (b) que o bien hablan o solo entienden la lengua indígena y son hasta cierto grado bilingües; (c) que experimentan un cambio gradual en su dominancia lingüística de una lengua indígena en dirección hacia el español; (d) que otorgan a la lengua y cultura indígena una particular relevancia familiar; pero también, (e) que viven una situación de conflicto social, cultural y lingüístico de la cual se desprenden distintos procesos de discriminación, castellanización y mestizaje (Figura 4—1).



**Figura 4-1.** La reconceptualización de los hablantes de herencia indígena mexicana

La relación entre estas cinco nociones, inherentemente ligadas al concepto de HHIM, puede ser observada en la Figura 1. De acuerdo con este esquema, los HHIM son una clase de HH, ya que exhiben los cuatro rasgos prototípicos de un HH (exposición temprana a la LH, diferentes grados de bilingüismo, cambio de dominancia lingüística en contra de la LH, y la relevancia familiar de la LH) y que, sin embargo, se diferencian de los HH prototípicos en que experimentan una situación de conflicto social, cultural y lingüístico, alimentada por la discriminación, la castellanización y el mestizaje,

fenómenos que ejercen una presión constante tanto en los HHIM como en sus LH, denominadas así *lenguas de herencia indígena mexicana* (LHIM), muy posiblemente acelerando el proceso del cambio lingüístico en favor del español.

## 7 CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo se reconceptualizaron las definiciones de los términos LH y HH con base en la situación específica de los hablantes de lenguas indígenas en México. En particular, se estudió la pertinencia de estos términos en la descripción de los ñaños que residen en las grandes ciudades mexicanas, a partir de una revisión bibliográfica de los trabajos sobre bilingüismo realizados en las últimas dos décadas. Entre los términos comúnmente utilizados en la descripción de este tipo de bilingües se identificaron todos los rasgos de los HH y de LH.

Es de vital importancia subrayar que la adopción de los términos de *Lengua de Herencia* y *Hablante de Herencia* —que resultan ser menos estigmatizantes que los de *lengua inmigrante* o *lengua minoritaria*— por parte de los académicos y educadores en los EUA ayudó a revertir la pérdida del español en los HH, dada la importancia crucial de la enseñanza de español como LH. Esto no solo impulsó su mantenimiento, sino que también ayudó a promover el aprendizaje y la activación de otras LH (Beaudrie & Fairclough, 2012: 2, 5–6). Sin duda, este también sería un efecto deseable para las lenguas indígenas mexicanas. A diferencia de los HH de español en los EUA, el uso de las LH entre los indígenas ciudadanos se limita al ambiente del hogar, debido a que los HH siguen restringidos en una situación de discriminación y castellanización, reforzada por el mestizaje como la fuerza formadora de la nación mexicana.

En conclusión, los términos LH y HH parecen ser útiles para la descripción de cierto perfil de hablantes de lenguas indígenas mexicanas, ya que hacen alusión de manera conjunta a una serie de rasgos que estos hablantes y sus lenguas presentan y los diferencian de los hablantes monolingües y bilingües simultáneos y secuenciales. No obstante, las nociones asociadas a los HHIM incorporan características particulares que sobrepasan la definición clásica de los HH, según atienden a la situación social de los hablantes de lenguas indígenas en México, sin que estas anulen su estatus como HH. Cabe mencionar que la propuesta elaborada para los ñaños en el presente trabajo deberá ser

validada en otras poblaciones indígenas mexicanas y en otros ámbitos que no sean necesariamente urbanos. Así, los conceptos de HH y LH podrían resultar útiles también en las comunidades indígenas, ya que en Santiago Mexquititlán se han observado tendencias similares a aquellas descritas en este trabajo (véase Hekking, 1995 y Núñez-López & Guerrero-Hernández, 2014). Finalmente, proponemos que la adopción de la terminología de herencia en el contexto mexicano podría ayudar a la precisa conceptualización de los hablantes de lengua indígena en la investigación lingüística y psicolingüística, ya que permitiría su directa comparación con otros HH alrededor del mundo, además de ayudar en la desestigmatización y valorización de los HHIM y de sus lenguas, muchas de las cuales están actualmente en peligro de desaparición.

Dirección General de Bibliotecas UNO

## REFERENCIAS

- Alonso-Marks, Emilia (2015). Hablantes de herencia. En Javier Gutiérrez Rexach (Coord.), *Enciclopedia de Lingüística Hispánica* (pp. 527–535). Londres: Routledge.
- Beaudrie, Sara M., & Fairclough, Marta (2012). *Spanish as a heritage language in the United States: The state of the field*. Washington, DC: Georgetown University Press.
- Birdsong, David (2006). Dominance, proficiency, and second language grammatical processing. *Applied Psycholinguistics*, 27(1), 46–49.  
<https://doi.org/10.1017/S0142716406220034>
- Canuto Castillo, Felipe (2015). Otomíes en la ciudad de México: la pérdida de un idioma en tres generaciones. *Lengua y migración*, 7(1), 53–81.
- Cárdenas Gómez, Erika Patricia (2014). Migración interna e indígena en México: enfoques y perspectivas. *Intersticios sociales*, 7, 1–28.
- Chamoreau, Claudine (2014). Diversidad lingüística en México. *Amerindia*, 37(1), 3–20.
- Cruz Pérez, Óscar (2011). La castellanización y negación de la lengua materna en la escuela intercultural en Chiapas. *LiminaR*, 9(2), 30–42.  
<https://doi.org/10.29043/liminar.v9i2.46>
- Cummins, Jim (2005). A proposal for action: Strategies for recognizing heritage language competence as a learning resource within the mainstream classroom. *The Modern Language Journal*, 89(4), 585–592. <https://www.jstor.org/stable/10.2307/3588628>
- De Groot, Annette M. B. (2011). *Language and cognition in bilinguals and multilinguals: An introduction*. Nueva York: Psychology Press.

- Fishman, Joshua A. (2001). 300-Plus years of heritage language education in the United States. En Joy K. Peyton, Donald A. Ranard & Scott McGinnis (Eds.), *Heritage Languages in America: Preserving a National Resource*. Washington, DC: Center for Applied Linguistics.
- Grosjean, François (2013). Bilingualism: A short introduction. En François Grosjean & Ping Li (Eds.), *The Psycholinguistics of Bilingualism*. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons.
- Guerrero Galván, Alonso (2009). Otho 'bui: migrantes otomíes en la ciudad de México. *Lengua y Migración / Language and Migration*, 1(2), 39–56.
- Hekking, Ewald (1995). *El otomí de Santiago Mexquititlán: desplazamiento lingüístico, préstamos y cambios gramaticales* (Tesis doctoral). Universidad de Ámsterdam, Ámsterdam.
- INALI (2008). *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales: variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- INEGI (2011). *Principales resultados del censo de población y vivienda 2010*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>
- INEGI (2021). *Porcentaje de la población de 5 años y más hablante de lengua indígena*. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/temas/lengua/>
- Köpke, Barbara (2007). Language attrition at the crossroads of brain, mind, and society. En Barbara Köpke, Monika S. Schmid, Merel Keijzer & Susan Dostert (Eds.), *Language attrition: Theoretical perspectives* (pp. 9–37). Ámsterdam: John Benjamins Publishing Company.

- Kupisch, Tanja, & Rothman, Jason (2018). Terminology matters! Why difference is not incompleteness and how early child bilinguals are heritage speakers. *International Journal of Bilingualism*, 22(5), 564–582. <https://doi.org/10.1177/1367006916654355>
- Ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas (2003). Diario Oficial de la Federación, México. 13 de marzo de 2003
- López-Beltrán, Carlos, & García-Deister, Vivette (2013). Aproximaciones científicas al mestizo mexicano. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 20(2), 391–410.
- Martínez Casas, Regina (2000). Nuevos espacios para las lenguas y culturas indígenas: los otomíes en Guadalajara. *Nueva Antropología. Revista de Ciencias Sociales*, 57, 33–46.
- Montrul, Silvina (2013). Bilingualism and the heritage language speaker. En Tej K. Bhatia & William C. Ritchie (Eds.), *The handbook of bilingualism and multilingualism* (pp. 168–189). Oxford: Wiley-Blackwell.
- Montrul, Silvina (2016). *The acquisition of heritage languages*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Mulík, Stanislav; Corona-Dzul, Beerelim; Amengual, Mark, & Carrasco-Ortíz, Haydée (2021). Perfil psicolingüístico de los bilingües otomí (hñãño)-español, migrantes de Santiago Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México. *Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México*, 8, 1–50.
- Núñez-López, Roberto Aurelio, & Guerrero-Hernández, Noemí (2014). La interculturalidad en jóvenes bachilleres de una comunidad otomí: experiencia docente en Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro. En Luz María Lepe &

- Nicanor Rebolledo (Coords.), *Educación bilingüe y políticas de revitalización de lenguas indígenas* (pp. 171–196). Quito: Editorial Abya-Yala.
- Pérez Ruiz, Maya Lorena (2007). Metropolitanismo, globalización y migración indígena en las ciudades de México. *Cuadernos de Estudios Sociales y Urbanos*, 1, 68–94.
- Plá, Sebastián (2014). Mestizos e inconclusos: Interpretaciones sobre la historia de México en bachillerato. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(61), 483–509.
- Polinsky, Maria (2013). Heritage Languages. *Oxford Bibliographies in Linguistics*. Recuperado de <https://dash.harvard.edu/handle/1/10141366>
- Polinsky, Maria (2018). *Heritage languages and their speakers*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rothman, Jason (2009). Understanding the nature and outcomes of early bilingualism: Romance languages as heritage languages. *International Journal of Bilingualism*, 13, 155–163. <https://doi.org/10.1177/1367006909339814>
- Schmid, Monika S., & Köpke, Barbara (2007). Bilingualism and attrition. In Barbara Köpke, Monika S. Schmid, Merel Keijzer & Susan Dostert (Eds.), *Language attrition: Theoretical perspectives* (pp. 1–7). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Stolcke, Verena (2009). Los mestizos no nacen sino que se hacen. *Avá*, 14. Recuperado de [http://www.ava.unam.edu.ar/images/14/pdf/ava14\\_conf\\_stolcke.pdf](http://www.ava.unam.edu.ar/images/14/pdf/ava14_conf_stolcke.pdf)
- Tanck de Estrada, Dorothy (1989). Castellanización, política y escuelas de indios en el Arzobispado de México a mediados del siglo xviii. *Historia Mexicana*, 38(4), 701–741.

- Valdés, Guadalupe (2001). Heritage language students: Profiles and possibilities. En Joy K. Peyton, Donald A. Ranard & Scott McGinnis (Eds.), *Heritage languages in America: Preserving a national resource* (pp. 37–77). Washington, DC: Center for Applied Linguistics.
- Valdés, Guadalupe (2005). Bilingualism, heritage language learners, and SLA research: Opportunities lost or seized? *The Modern Language Journal*, 89(3), 410–426. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2005.00314.x>
- Vázquez Estrada, Alejandro, & Rico García, Jazmín Karola. (2016). La comunidad sin fronteras. Lengua e identidad entre los ñaño-urbanos de la ciudad de Querétaro. *Gazeta de Antropología*, 32(1). Recuperado de <https://digibug.ugr.es/handle/10481/42872>
- Velasco Ortiz, Laura (2007). Migraciones indígenas a las ciudades de México y Tijuana. *Papeles de población*, 13(52), 183–209.
- Zyzik, Eve (2016). Toward a prototype model of the heritage language learner: Understanding strengths and needs. En Marta A. Fairclough & Sara M. Beaudrie (Eds.), *Innovative strategies for heritage language teaching: A practical guide for the classroom* (pp. 19–38). Washington, DC: Georgetown University Press.

#### **4.2 Perfil psicolingüístico de los bilingües otomí (hñãñho)-español, migrantes de Santiago Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México**

*Psycholinguistic profile of Otomi (Hñãñho)-Spanish bilinguals, migrants from Santiago Mexquititlán to Santiago de Querétaro, Mexico*

Artículo publicado 22 de marzo de 2021. *Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México*, Volumen 7, 2020 (ISSN 2007-736X). Autores: Stanislav Mulík<sup>1</sup>, Beerelim Corona-Dzul<sup>1</sup>, Mark Amengual<sup>2</sup>, Haydée Carrasco-Ortíz<sup>1</sup>. Adscripciones: <sup>1</sup>Facultad de Lenguas y Letras, Universidad Autónoma de Querétaro, México, <sup>2</sup>Department of Languages and Applied Linguistics, University of California, Santa Cruz, USA.

##### **Resumen**

El estudio del bilingüismo se ha enfocado principalmente en hablantes de lenguas indoeuropeas (lenguas mayoritarias). A pesar de que México cuenta con una cantidad importante de hablantes bilingües de lenguas indígenas y español, esta situación bilingüe ha sido poco estudiada. El objetivo del presente trabajo es describir el perfil psicolingüístico de bilingües hñãñho-español, migrantes de Santiago Mexquititlán, Amealco, a Santiago de Querétaro, México. Con esta motivación, se empleó el “Perfil Lingüístico del Bilingüe” (BLP), un cuestionario con el que se recabaron datos de 18 bilingües hñãñho-español que proporcionaron información sobre cuatro factores: el historial lingüístico, el uso de lengua, la competencia y las actitudes hacia sus lenguas. Se identificaron bilingües balanceados entre el hñãñho y el español (n=13) y bilingües dominantes en español (n=5), pero no bilingües dominantes en hñãñho. El análisis de componentes principales demostró que el historial lingüístico y la competencia en la lengua fueron los factores que más contribuyen en la determinación de la dominancia lingüística. Además, se encontró que aquellos hablantes que tienen un mayor uso de la lengua también tienen más altos niveles de competencia lingüística en hñãñho. Por tanto, se sugiere que para el mantenimiento de la primera lengua (hñãñho) es necesario fomentar la competencia y el uso de la lengua.

**Palabras clave:** dominancia lingüística, uso de lengua, competencia lingüística, lengua indígena, México

## **Abstract**

The study of bilingualism has mainly focused on speakers of Indo-European languages (majority languages). In Mexico there are a significant number of bilingual speakers of indigenous languages and Spanish; however, this bilingual situation has not been widely studied. The aim of the present study is to describe the psycholinguistic profile of Hñáñho-Spanish bilinguals, who migrated from Santiago Mexquititlán, Amealco, to Santiago de Querétaro, Mexico. For this purpose, the “Bilingual Language Profile” (BLP) questionnaire was employed to obtain data from 18 Hñáñho-Spanish bilinguals on four factors: language background, language use, language proficiency, and language attitudes. According to the results from the BLP, we identified balanced bilinguals (n=13), Spanish-dominant bilinguals (n=5), but no Hñáñho-dominant bilinguals. The principal component analysis showed that language background and language proficiency were the most influential factors that contribute to language dominance. Moreover, speakers with more language use also show higher language proficiency in Hñáñho. Therefore, these results suggest that language proficiency and language use are necessary to maintain the first language (Hñáñho).

**Keywords:** language dominance, language use, language proficiency, indigenous language, Mexico

## **1 INTRODUCCIÓN**

El bilingüismo es un fenómeno derivado del contacto entre dos lenguas que se apoya en la migración de los individuos por motivos de educación, trabajo y cultura, entre otros factores (Grosjean 2013: 6–7). A pesar de que el estudio del bilingüismo ha tenido un gran desarrollo en los últimos años (De Groot 2011), a la fecha existen pocos estudios realizados con hablantes de lenguas indígenas mexicanas bajo un enfoque

psicolingüístico (Serrano 2019). El estudio de bilingües indígenas que poseen una lengua materna (indígena) vulnerable ante su segunda lengua (la lengua mayoritaria), aportaría un potencial enriquecimiento al campo del bilingüismo, no solo por el estudio de una población diferente a la usualmente examinada en estudios psicolingüísticos, sino también por el rescate del bilingüismo en hablantes con posible pérdida de la primera lengua (Köpke 2007: 23–26). Además, esta situación crítica hace evidente la necesidad de conocer con más detalle los factores psicolingüísticos que se encuentran más estrechamente relacionados con el mantenimiento de su bilingüismo indígena y/o la pérdida de su primera lengua (L1) en favor de la lengua mayoritaria (L2).

México es un país que cuenta con un número importante de lenguas indígenas; su amplia riqueza lingüística consiste en 11 familias lingüísticas indoamericanas compuestas por 68 agrupaciones lingüísticas y un total de 364 variantes lingüísticas<sup>2</sup> (INALI 2008: 38). La Ley General de Derechos Lingüísticos (2003) considera lenguas nacionales al español y a las lenguas indígenas. Sin embargo, el imprescindible uso del español en contextos urbanos da lugar al desarrollo del bilingüismo en aquellas personas que primero han sido expuestas a una lengua indígena. Esta población bilingüe ha ido en descenso en los últimos años. De acuerdo con la Encuesta Intercensal del 2015 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI 2016b) y las Fichas de Información Básica de la Población Indígena de la Coordinación General de Planeación y Evaluación (CDI 2016), solamente un 10.1% de la población total de México son hablantes de lenguas indígenas o viven en un hogar indígena, mientras que un 30% de esta población vive en ciudades de más de 100 mil habitantes.

Esta constante migración de poblaciones indígenas a contextos urbanos, en donde el bilingüismo de lenguas indígenas y español no es usualmente reconocido, podría ayudar al desarrollo del bilingüismo o al decremento de la enseñanza de la lengua indígena a generaciones posteriores a la que realizó la migración. Aunque estos bilingües viven experiencias similares a las de bilingües de otras lenguas, el desconocimiento de las lenguas indígenas y sus hablantes por parte de la población mexicana en general y la

---

<sup>2</sup> Sin embargo, existen discrepancias en relación con el número de lenguas que hay en México (Simons & Fennig 2018, INALI 2008: 38, INEGI 2016a). Por ejemplo, el *Ethnologue* señala la presencia de 292 lenguas en México (Simons & Fennig 2018).

idea de que las lenguas indígenas son incompletas e inferiores al español, entre otros factores, lleva a la pérdida paulatina de las lenguas indígenas, reemplazando a los bilingües de lenguas indígenas y español por hablantes monolingües de español (Canuto Castillo 2015: 71–73). A pesar de ello, factores como el uso que se le da a cada lengua, la edad en que se adquirieron ambas lenguas o si se tuvo una exposición temprana a ellas, la competencia que los bilingües tienen en ambas lenguas y su actitud hacia ellas, pueden contribuir al mantenimiento de la lengua materna de los bilingües en México y en otros bilingües cuya lengua materna (lengua indígena) se encuentra en desventaja frente a la segunda lengua (español).

La combinación de estos factores da como resultado un grado de *dominancia lingüística* de una lengua sobre la otra (De Groot 2011: 4; Birdsong et al. 2012; Grosjean 2013; Gertken et al. 2014: 208–225) que tendrá por consecuencia un amplio espectro de competencias lingüísticas en los bilingües de lenguas indígenas y español. Es indudable la importancia de la conservación de las lenguas indígenas como patrimonio cultural del país; sin embargo, existe un desconocimiento sobre la dominancia lingüística en los bilingües de lengua indígena y español. Como fenómeno sociolingüístico, el conocimiento de los distintos perfiles lingüísticos de los bilingües de lengua minoritaria contribuirá para la posterior determinación del grado de pérdida de dicha lengua en hablantes bilingües y monolingües de generaciones posteriores (hablantes de herencia).

El presente trabajo se enfoca en el estudio de los perfiles psicolingüísticos de estos bilingües y aborda este tema utilizando un cuestionario de autoevaluación que ha sido previamente utilizado y estandarizado en poblaciones bilingües de lenguas indoeuropeas (Birdsong et al. 2012; Gertken et al. 2014: 208–225). Dicho cuestionario fue aplicado a bilingües otomí (hñãñho)-español con el objetivo de conocer y describir su historial lingüístico, uso, competencia y actitudes hacia cada una de sus lenguas, ya que estos factores podrían contribuir al mantenimiento de la lengua materna por parte de los bilingües. *Perfil psicolingüístico*, en este trabajo, se referirá entonces a la descripción de los bilingües hñãñho-español con respecto a dichos factores que no solamente están relacionados con el lenguaje sino también con la percepción de los propios bilingües sobre sus habilidades lingüísticas y sus actitudes en ambas lenguas.

En cuanto al bilingüismo individual y social, Grosjean (1994: 1656) señala que el *bilingüismo individual* comprende la conducta lingüística de un individuo bilingüe, incluyendo el conocimiento y uso de la lengua, pero también las actitudes y la personalidad, entre otros factores. Sin embargo, Bhatia (2017: 3–4) menciona que el bilingüismo individual es un concepto complejo que debe tomar en cuenta al *bilingüismo social*. Según Bhatia, el bilingüismo social se refiere a la interrelación entre factores lingüísticos y no lingüísticos, tales como la evaluación social del bilingüismo, aquellos que determinan la naturaleza del contacto de las lenguas, así como su mantenimiento y cambio, y la educación bilingüe, entre otros. En este estudio nos enfocaremos en el bilingüismo individual (Grosjean 1994: 1656), aunque retomaremos algunas características del bilingüismo social (Bhatia 2017: 3–4) de esta comunidad para su caracterización.

Si bien se han realizado estudios que abordan el bilingüismo indígena mexicano desde la perspectiva del desplazamiento lingüístico (p. e. Hekking 1995; 2002; Trujillo Tamez & Terborg 2009), incluso con herramientas metodológicas que incluyen las dimensiones de bilingüismo consideradas en este trabajo (Guerrero 2009; 2014; 2016; Terborg & García Landa 2011), son necesarios estudios que evalúen el perfil psicolingüístico de bilingües de una lengua indígena y del español con base en su dominancia lingüística a partir de un instrumento previamente estandarizado en otras poblaciones bilingües (véase Baird 2018). Por lo tanto, el presente estudio contribuirá en la descripción del perfil psicolingüístico de los bilingües hñãñho-español, aportando también una perspectiva ampliada sobre los posibles perfiles psicolingüísticos dentro del campo del bilingüismo, en contraste con estudios previos que usualmente estudian poblaciones de edades y contextos muy específicos (p. e. jóvenes adultos de educación universitaria en países desarrollados). Además, en comparación con otras aproximaciones a la situación del bilingüismo indígena mexicano, el presente trabajo hace uso de una herramienta estandarizada para la descripción del perfil bilingüe, de libre acceso, con una facilidad y rapidez de aplicación y análisis cuantitativo de los datos obtenidos. A diferencia de otras encuestas sobre el bilingüismo otomí-español, que suelen utilizar preguntas dicotómicas (p. e. ¿Sabe escribir en otomí? Sí o no), las respuestas de los bilingües en el presente estudio se registraron en una escala numérica (p. e. ¿Qué tan bien escribe en otomí en una escala de 1 (no muy bien) a 6 (muy bien)?). Eso permite que la

originalidad de este trabajo radique sobre todo en los análisis cuantitativos empleados. A partir de un conjunto de datos numéricos complejos abordados a través del análisis de componentes principales y análisis de correlación, es posible discernir cuáles factores tienen un mayor impacto en la determinación de la dominancia lingüística y qué relación existe entre ellos.

### **1.1 Bilingüismo: perspectivas y definiciones**

En términos generales, el bilingüe se define como una persona que habla al menos dos lenguas (De Groot 2011: 4). No obstante, las definiciones de bilingüismo pueden variar en función de variables como la edad de adquisición de la segunda lengua (L2), el uso de la primera lengua (L1) y la L2, el nivel de competencia lingüística y la actitud hacia cada lengua, entre otros factores.

En cuanto a la edad de inicio del aprendizaje de la L2, se ha propuesto que un bilingüe temprano es una persona que inició el aprendizaje de su L2 durante la infancia, mientras que un bilingüe tardío inició el aprendizaje de su L2 después de su niñez (McLaughlin 1984: 45–71; Hoffmann 2014: 33–35). En el caso de que ambas lenguas se desarrollen desde el nacimiento, el bilingüe puede caracterizarse como simultáneo, pero si una lengua se adquiere después de la otra, el bilingüe puede definirse como secuencial o consecutivo (Tabors 1997: 59–74). Las definiciones de bilingüismo también pueden variar en función del nivel de manejo de la L2 (p. e. Bloomfield 1935, Macnamara 1967), el nivel de competencia en ambas lenguas (De Groot 2011: 4), o el uso que el bilingüe le da a cada una de sus lenguas (Grosjean 2013: 7–9).

Bloomfield (1935: 56) define al bilingüismo como la habilidad de manejar dos lenguas a un nivel de nativo-hablante, mientras que Macnamara (1976) propone que incluso una mínima competencia en cualquiera de las cuatro habilidades lingüísticas (comprensión o expresión, escrita u oral) de la L2 es suficiente para que un hablante sea considerado como bilingüe. En relación con el nivel de competencia lingüística del bilingüe, un bilingüe balanceado posee el mismo nivel de competencia en su L1 y L2, mientras que un bilingüe no balanceado tiene un nivel más alto en una de sus lenguas en comparación con la otra. Resulta interesante que la dominancia de una lengua sobre otra

en el bilingüe también puede estar relacionada con el nivel de competencia lingüística, siendo la lengua dominante la lengua con una más alta competencia (De Groot 2011: 4).

Sin embargo, también se ha propuesto que los bilingües pueden definirse como *balanceados* y *no balanceados* en función del uso que el bilingüe le da a cada una de sus lenguas, independientemente del nivel de competencia lingüística alcanzado (Grosjean 2013: 7–11). Un bilingüe balanceado se refiere a aquel que le da el mismo uso a su L1 que a su L2, mientras que un bilingüe no balanceado le daría más uso a una de las lenguas. No obstante, esto no significa que el uso y el nivel de competencia lingüística sean conceptos separables. Grosjean (1997: 165–168) postula como *Principio de Complementariedad* el hecho de que “los bilingües normalmente aprenden y usan sus lenguas para diferentes propósitos, en diferentes dominios de la vida cotidiana y con personas diferentes” (Grosjean 2013: 12). Anderson et al. (2018) observaron que el grado de competencia lingüística de la L2 y su uso en casa, así como en contextos sociales, son factores clave para describir el grado de bilingüismo. De esta manera, los autores señalan que las funciones que las lenguas del bilingüe tengan en su vida diaria están inherentemente relacionadas con el nivel de competencia lingüística que el bilingüe posee en estas lenguas y con la frecuencia de su uso: mientras más funciones posea una lengua en la vida del bilingüe, podría repercutir en un uso más frecuente y un nivel de dominio más alto. Por ejemplo, las personas que se mudan a un país cuya lengua oficial es diferente a su lengua materna muestran que su L2 puede convertirse en su lengua dominante, tomando el lugar de su L1 (De Groot 2011: 5; Grosjean 2013: 13).

## 1.2 El fenómeno de pérdida de la lengua materna

En el apartado previo, se mencionó la situación de bilingües cuya L2 puede convertirse en su lengua dominante debido al contexto de L2 en el que se habita (De Groot 2011: 5; Grosjean 2013:13). En esta sección nos enfocaremos en los factores relacionados con la pérdida paulatina de la lengua materna, los cuales pueden llevar a los bilingües de lenguas indígenas mexicanas a perder la dominancia de su L1 en favor del español debido al ambiente urbano hispano-parlante en el que residen.

Montrul (2012: 168) define a los bilingües cuya dominancia lingüística cambia de la L1 a la L2 como *hablantes de herencia* dado que aquellos individuos fueron expuestos

a una lengua minoritaria desde la infancia, pero a su vez son altamente competentes en la lengua mayoritaria que se habla en su entorno social. Debido al contacto reducido que el hablante migrante puede llegar a tener con su comunidad indígena y, por consecuencia, al uso limitado de la L1, el bilingüe puede incluso perder su lengua materna (Köpke 2007: 23–26). La pérdida de la L1 puede llevar a los hablantes bilingües a una situación caracterizada como *bilingüismo sustractivo* (Lambert 1977; Lambert & Taylor 1983; De Groot 2011: 5), en contraste con el *bilingüismo aditivo* cuyo resultado es la adición de la L2 al repertorio lingüístico sin la pérdida de su L1. Esta última definición de bilingüismo también concuerda con la hipótesis de control adaptativo en bilingües que propone que las demandas ambientales son cruciales para el desarrollo del control del lenguaje en los bilingües (Green & Abutalebi 2013: 517–521).

Cuando grupos de individuos provenientes de diferentes culturas interactúan en un contacto de primera mano, es probable que también ocurra un cierto nivel de aculturación con subsecuentes cambios en los patrones de cultura originales de uno o ambos grupos (Redfield et al. 1936). Estos cambios están fuertemente ligados a los niveles de competencia lingüística y a la frecuencia de uso de la L2 en diversos contextos comunicativos de los bilingües que residen en contextos de L2 (Hammer 2017).

Por ejemplo, el fenómeno de pérdida de la lengua materna se puede observar en los hispano-parlantes que migran a los Estados Unidos (p. e. Rothman 2009; Beaudrie & Fairclough 2012: 1–42; Montrul 2012: 170–173). La primera generación de estos migrantes usualmente está conformada por hablantes monolingües de español o aprendientes del inglés como L2, mientras que la segunda generación la conforman sus hijos, ahora bilingües español-inglés, que pueden ser dominantes en su L1 o en su L2. Finalmente, la tercera generación suele ser dominante en su L2, e incluso pueden llegar a perder su “lengua materna”, el español, para convertirse en hablantes de herencia o en hablantes monolingües del inglés. Por tanto, el fenómeno de la pérdida de lengua desde una perspectiva sociolingüística resulta interesante, especialmente en la segunda generación de migrantes en los cuales el cambio de dominancia lingüística pasa de la L1 a la L2.

El caso de los otomíes que migran a ambientes urbanos mexicanos podría ser semejante a la de los hispanos que emigran a los Estados Unidos (Rothman 2009;

Beaudrie & Fairclough 2012: 1–42; Montrul 2012: 170–173). De acuerdo con Canuto Castillo (2015: 75), la segunda generación de otomíes que se trasladaron a mediados del siglo XX de Santiago Mexquititlán a la Ciudad de México vivía entre dos mundos: el mundo indígena de sus padres y aquel de los habitantes mestizos de la urbe. Es justamente esta generación en la cual, según el autor, se afianza el cambio cultural y lingüístico desde lo indígena hacia lo mestizo.

### 1.3 Los bilingües otomí-español<sup>3</sup>

El otomí es una lengua mesoamericana hablada en la cuenca de México y sus valles circundantes (Lastra 1992: 43). Junto con el mazahua, matlatzincá, tlahuica, pame y chichimeco, el otomí pertenece a la subfamilia oto-pame de la familia lingüística otomangue (INALI 2008: 40). Aunque el tema dialectológico del otomí no está plenamente resuelto, la lengua parece tener nueve variantes regionales. Estas son el otomí del Valle de Mezquital, el otomí de Tlaxcala, el otomí del Antiplano Oriental, el otomí de Tenango, el otomí de Querétaro, el otomí del Estado de México, el otomí de Temoaya, el otomí de Texcatepec y el otomí de Ixtenco según el *Ethnologue* (Simons & Fennig 2018), o bien, el otomí de la Sierra, el otomí bajo del noroeste, el otomí del oeste, el otomí del oeste del Valle del Mezquital, el otomí del Valle del Mezquital, el otomí de Ixtenco, el otomí de Tlaxcala o del sur, el otomí del noroeste y el otomí del centro según el *Catálogo de lenguas indígenas* del Instituto Nacional de Lenguas Indígenas (INALI 2008). De acuerdo con la UNESCO, tres de estas nueve variedades están “seriamente en peligro” de extinción, tres están “en peligro”, y tres son “vulnerables”, lo cual significa que ninguna de ellas está actualmente a salvo en cuanto a su potencial extinción (Lastra 2010: 104–105). El otomí de Santiago Mexquititlán, Amealco, llamado por sus propios hablantes *hñäñho*, pertenece al otomí de Querétaro (Simons & Fennig 2018), o bien, al otomí bajo del noroeste (INALI 2008), y tiene el estatus de “vulnerable”.

Desde el punto de vista histórico, los hablantes de otomí entraron en contacto con el español, lengua indoeuropea hablada originalmente en la península ibérica, a partir de la colonización. Antes de la colonización española en México, los hablantes de otomí

---

<sup>3</sup> En este trabajo, utilizamos el término *otomí* para referirnos tanto a la lengua como a la cultura y población otomí en general, mientras que el término *hñäñho* es utilizado para referirnos a la variante regional de otomí estudiada, en particular, al otomí de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro.

también se enfrentaron con otros grupos étnicos que gobernaban en la región. Dado que a través de la historia el otomí ha estado en contacto con diferentes lenguas como el náhuatl o el español, al otomí se le ha considerado como una lengua menospreciada y menos “prestigiosa” en comparación con otras lenguas (Albores Zárate 1976: 251; Zimmermann 1992: 195–306). Para algunos habitantes de regiones otomí, “en el nivel de lo indígena el prestigio social del náhuatl es mayor que el del otomí”, pero “el prestigio del castellano está por encima del de las lenguas indígenas” (Albores Zárate 1976: 251).

Desde hace varias décadas, se ha observado que la subsistencia basada en la agricultura no provee de suficientes recursos económicos para los pueblos otomíes, motivo por el cual han optado por el traslado a grandes ciudades de la República Mexicana, tales como la Ciudad de México o Santiago de Querétaro (Hekking 1995). En estos contextos urbanos, tienen lugar el desconocimiento y el rechazo a los pueblos indígenas, lo cual repercute en una disminución en el uso de su lengua materna. A menudo, los hablantes de otomí reciben un trato despectivo que los clasifica como menos inteligentes o de menor competencia lingüística en el español, llegando incluso a sufrir de discriminación étnica en el ambiente escolar, tanto por sus compañeros mestizos como por sus maestros (Rebolledo Recendiz 2008: 110–111).

En este sentido, cuando dos lenguas de diferente prestigio están en contacto ocurre naturalmente un desplazamiento lingüístico influenciado tanto por la historia y sociolingüística de la comunidad bilingüe que las utiliza, como por la estructura de ambas lenguas. Los cambios resultantes de este proceso usualmente ocurren en la lengua minoritaria y desprestigiada (en este caso el otomí), empezando por la inclusión de préstamos léxicos y gramaticales desde la lengua mayoritaria (en este caso el español). La lengua mayoritaria también sufre diversos cambios en su fonología, léxico y gramática, gracias a la adquisición “imperfecta” de esta lengua como L2 por parte de hablantes nativos de la lengua minoritaria (Hekking 1995).

La actitud de los hablantes hacia su propia lengua también es un factor importante en la conservación o en la pérdida de la lengua indígena (Lastra 2001: 157). Según Rebolledo Recendiz (2008: 110–111), los hablantes del otomí suelen estar entre el orgullo y la vergüenza, fuertemente influenciados por actitudes de su contexto socioeconómico hacia las lenguas indígenas mexicanas. Mientras que en contextos exclusivamente

indígenas-otomíes los otomíes muestran orgullo hacia su lengua y cultura, en contextos urbanos se muestra el miedo de que sus seres queridos pasen por situaciones de maltrato por parte de maestros y autoridades a la hora de hablar su lengua materna o hablar “mal” el español, motivo por el cual optan por no enseñarles el otomí a sus hijos. Esto conlleva una paulatina depreciación de la lengua y cultura otomí entre sus propios hablantes (Rebolledo Recendiz 2008).

En cuanto a la situación de los otomíes que migraron a la Ciudad de México, Guerrero Galván (2009: 51) nota que el bilingüismo otomí-español está presente en todas las familias entrevistadas. Parece ser que la familia es el principal agente para el mantenimiento de la lengua materna en el contexto de la ciudad. Sin embargo, la discriminación hacia los indígenas resulta ser el principal motor del cambio lingüístico desde el otomí hacia el español a través de unas cuantas generaciones. El autor hace un llamado a futuras investigaciones para entender mejor la realidad sociocultural de estos migrantes bilingües (Guerrero Galván 2009: 51–52). Sin duda, lo expuesto en esta sección deja en evidencia que la realidad lingüística de los bilingües otomí-español es compleja y que el estudio de su perfil psicolingüístico contribuirá a su descripción y análisis.

#### **1.4 El presente estudio**

Con el objetivo de describir los factores psicolingüísticos que influyen en la dominancia de la lengua indígena (L1) y de la lengua mayoritaria (L2) en un contexto urbano, el presente estudio observó el perfil psicolingüístico de un grupo de bilingües hñãño-español provenientes de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro, que radican en la ciudad de Santiago de Querétaro. En específico, investigamos si la dominancia lingüística de estos bilingües recibe una mayor influencia de factores como su historial lingüístico, el uso que le dan a ambas lenguas, su competencia y actitudes hacia cada una de ellas, ya que el bilingüismo es una experiencia modulada por factores sociales, individuales y contextuales (Anderson et al. 2018). Particularmente, resulta importante examinar en qué medida estos factores determinan la dominancia de la L2 sobre la L1, o bien, la pérdida de la L1 en su totalidad, así como qué factores ayudan al mantenimiento de la L1.

En relación con los factores mencionados, existen investigaciones previas enfocadas en alguno de estos factores en diferentes lenguas indígenas. Por ejemplo, el estudio de las actitudes lingüísticas hacia el maya se ha investigado en jóvenes monolingües en una zona de uso del maya (Sima Lozano & Perales Escudero 2015). De igual manera, estudios etnográficos han considerado el diseño de un examen de competencia comunicativa en el cora y el huichol como segundas lenguas para profesores de Nayarit (Santos García 2017). Asimismo, fenómenos lingüísticos que vinculan factores como la gramática con otros factores socioculturales y geográficos han sido investigados en el náhuatl y el cuicateco (San Giacomo Trinidad 2017). En un trabajo más reciente, se presenta una propuesta de prueba para medir la competencia lingüística del español de los colaboradores bilingües tepehuanos (o'dam-español) de Santa María de Ocotán, Durango (Torres Sánchez 2019). En cuanto a la lengua otomí, se realizó una descripción de las características del entorno lingüístico familiar de los niños indígenas bilingües español-hñähñú y su relación con el proceso de adquisición de las dos lenguas (Arias Lozano 2015). También se han investigado las actitudes y creencias que tienen los otomíes migrantes a la Ciudad de México hacia su lengua materna mientras viven en un ambiente hispano-dominante de la urbe (Guerrero Galván 2009), así como su asimilación lingüística dentro de una situación de asimetría cultural, resultado de su migración a la ciudad (Canuto Castillo 2015). Además, se han realizado diversos esfuerzos sobre la incorporación de las lenguas indígenas nacionales al desarrollo académico (p. e. Didou-Aupetit 2013, Figueroa Saavedra et al. 2014) y de programas de formación y certificación en competencias lingüísticas para docentes hablantes de lenguas indígenas (Dirección General de Educación Indígena 2018).

A pesar de estos esfuerzos y de la reciente normalización de la escritura de la lengua otomí (SEP-INALI 2014), hasta nuestro conocimiento, aún no existen pruebas que evalúen el nivel de competencia lingüística en la variante hñähñú de la lengua otomí (aunque sí existen algunas propuestas específicamente para otras variantes del otomí, véase Avelino Sierra 2017 y Vargas García 2019). Por tanto, en el presente estudio se empleó un cuestionario de autoevaluación bilingüe que ha sido previamente aplicado a hablantes bilingües de otras lenguas como el inglés, el español, el francés, el italiano, el portugués, y el ruso, así como el árabe, el japonés, el vasco, o incluso el samoano. Este cuestionario resulta idóneo al considerar los factores antes mencionados (historial

lingüístico, uso de lengua, competencia en la lengua, actitudes hacia la lengua) en la descripción del perfil y dominancia lingüísticos de dichos bilingües, además de emplear escalas numéricas en la respuesta a cada pregunta, lo que permite obtener datos cuantitativos altamente detallados sobre los aspectos relacionados con cada factor antes mencionado. Cabe destacar que este instrumento ha sido empleado previamente en la descripción de bilingües de una lengua indígena y el español, como los bilingües maya (k'ichee')-español en Guatemala (Baird 2018), aunque en México aún no se ha considerado como instrumento en la descripción de un grupo de hablantes bilingües indígenas. Además, el presente trabajo atiende a la necesidad de describir la dominancia lingüística de los bilingües hñãñho-español desde los factores que podrían contribuir al mantenimiento de la lengua indígena como lengua materna.

## **2 METODOLOGÍA**

### **2.1 Participantes**

Dieciocho bilingües hñãñho-español (10 mujeres) con un rango de edad de 15 a 69 años ( $M=36.8$ ,  $DE=17.0$ ) participaron en este estudio. Al momento de la entrevista, todos los participantes residían en una colonia al norte de la ciudad de Santiago de Querétaro, Querétaro, México, a la cual migraron 28 familias otomíes entre los años 1994 y 1998 (Rico García 2014: 48). Todos los participantes reportaron ser hablantes del hñãñho o haber estado expuestos al hñãñho durante la infancia. Se recabó información sobre el lugar de nacimiento del participante y de sus padres, así como el nivel educativo y la lengua en que llevó a cabo sus estudios; estos datos se encuentran reportados en el Cuadro 4-3.

### **2.2 Instrumento**

Se utilizó el instrumento “Perfil Lingüístico del Bilingüe” (*Bilingual Language Profile* – BLP por sus siglas en inglés) de Birdsong et al. (2012), adaptado<sup>4</sup> a la situación bilingüe hñãñho-español. El BLP es un instrumento que evalúa la dominancia lingüística a través de los puntajes obtenidos por medio del auto-reporte de los bilingües. El resultado

---

<sup>4</sup> En el nivel terminado de formación académica se agregaron niveles “ninguno”, “menos de la escuela primaria”, “escuela primaria”. El modo de aplicación del BLP se cambió a entrevista, en vez de ser rellenado por los participantes.

de dichos puntajes es un continuo de dominancia y un perfil general del bilingüe que considera dimensiones del bilingüismo, tales como edad de adquisición de la L1 y la L2, frecuencia y contexto de uso de las lenguas, competencia de los bilingües en diferentes habilidades (lectura, escritura, escucha y habla) y actitudes hacia cada lengua.

El instrumento inicia con información demográfica de los bilingües que incluye preguntas sobre la exposición del bilingüe al hñãño y al español en un día típico, tanto de manera pasiva como en el habla activa, así como preguntas sobre la lengua de elección al hablar con un desconocido. Esta sección también incluye preguntas sobre la preferencia del bilingüe por una u otra lengua al leer, hablar, escuchar o escribir. Finalmente, pregunta a los bilingües si, desde su percepción, creen que tienen un acento que no corresponde con el de un hablante nativo de español/hñãño.

Posteriormente, el BLP se organiza en cuatro módulos que reciben el mismo peso en el puntaje del lenguaje global (Gertken et al. 2014: 208–225). Estos módulos incluyen el historial lingüístico, el uso de lenguas, la competencia lingüística y las actitudes hacia la lengua.

**Cuadro 4-3.** Algunas características demográficas de los bilingües hñãño-español

Género	Hombre (8) Mujer (10)
Edad	Promedio: 36.8±17.0 Rango: 15–69
Lugar de nacimiento	Santiago Mexquitlán (13) Santiago de Querétaro (3) Guadalajara, Jalisco (1) Estado de México (1)
Lugar de nacimiento del padre	Santiago Mexquitlán (18)
Lugar de nacimiento de la madre	Santiago Mexquitlán (18)
Nivel educativo	Sin educación formal (5) Escuela primaria (3) Escuela secundaria (6) Preparatoria/Bachillerato (4)
Lengua en la que estudió	Español (13)

### 2.2.1 *Módulo I. Historial lingüístico*

Este módulo considera la edad a la cual el bilingüe empezó a aprender sus lenguas y a sentirse cómodo usándolas. Toma en cuenta el número total de años de clases formales en ambas lenguas y el tiempo pasado en una región donde se habla cada una de ellas, o hablándolas con la familia y en el ambiente de trabajo.

### 2.2.2 *Módulo II. Uso de lenguas*

En este módulo sobre el uso de lenguas, los bilingües reportan el porcentaje de tiempo del uso de sus lenguas dentro de una semana normal, considerando tanto la comunicación con sus amigos, familiares y compañeros de trabajo o escuela, como cuando se hablan a sí mismos o cuando hacen cálculos.

### 2.2.3 *Módulo III. Competencia*

Este módulo recaba información sobre la competencia lingüística percibida por los bilingües en sus dos lenguas, considerando la manera de expresarse oralmente, y la comprensión auditiva, así como su habilidad de lecto-escritura.

### 2.2.4 *Módulo IV. Actitudes*

En el último módulo del cuestionario BLP, los participantes contestan sobre sus actitudes lingüísticas hacia el hñáñho y el español, si se identifican con la cultura hispano-parlante y la cultura hñáñho-parlante, si es importante para ellos usar cada una de las lenguas como un hablante nativo o si quieren que los demás piensen que ellos son hablantes nativos de estas lenguas.

### 2.2.5 *Dominancia lingüística*

A partir de los datos recabados en los diferentes módulos, el BLP produce un puntaje parcial para cada módulo y para cada una de las lenguas (Birdsong et al. 2012). Todas las respuestas están asociadas con un número en una escala. El puntaje parcial se calcula sumando los puntos obtenidos en las preguntas del módulo para cada lengua por separado. El puntaje total de cada lengua (max. 218) se calcula ponderando los valores obtenidos en los cuatro diferentes módulos para que cada uno de ellos reciba el mismo

peso en el puntaje del lenguaje global, a través de la multiplicación de los puntajes parciales por su respectivo factor (0.454 para el módulo I., 1.09 para el módulo II. y 2.72 para los módulos III. y IV.). El puntaje de la dominancia lingüística global se calcula sustrayendo el puntaje total obtenido para el español del puntaje total obtenido para el hñãñho, por lo que números negativos (min. -218) sugieren una dominancia lingüística hacia el español y números positivos (max. 218) una dominancia lingüística hacia el hñãñho. Puntajes de dominancia globales cercanos al cero identifican un equilibrio de las dos lenguas en el bilingüe (bilingüismo balanceado) (Birdsong et al. 2012).

### **2.3 Procedimiento**

Los datos fueron recolectados de noviembre de 2017 a noviembre de 2018, durante varias visitas a una colonia ubicada al norte de la ciudad de Santiago de Querétaro, donde actualmente residen varias familias hablantes del hñãñho. Las viviendas visitadas se eligieron a partir de información previa sobre las calles en las que habita la población proveniente de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro (Rico García 2014), pero sin conocimiento sobre los habitantes de cada casa. Por tanto, se visitaron las viviendas en un orden de calles y siguiendo la numeración correspondiente al domicilio. Después de que los habitantes confirmaron la presencia de hablantes del hñãñho provenientes de Santiago Mexquititlán, los participantes recibieron una explicación sobre los objetivos del proyecto y se les invitó a responder las preguntas incluidas en el cuestionario BLP. El BLP se aplicó en español a modo de entrevista, la cual tuvo una duración de aproximadamente veinte minutos por persona. La participación de los bilingües fue voluntaria y no remunerada.

### **2.4 Análisis de datos**

Los datos obtenidos a partir del BLP fueron analizados por pregunta y por módulo. Se calcularon puntajes parciales para cada módulo, así como el puntaje global de la dominancia lingüística para cada participante (Birdsong et al. 2012). Además de los análisis propuestos por Birdsong et al. (2012), los datos obtenidos del BLP en el presente estudio se analizaron por medio de diagramas de densidad, análisis de componentes principales y correlación de Pearson.

Los puntajes parciales y el puntaje final se graficaron en diagramas de densidad en R (R Core Team 2017) y RStudio (RStudio Team 2015), con el objetivo de visualizar la distribución de los datos en el intervalo continuo de dominancia lingüística. Los picos en los diagramas de densidad indican los puntajes donde se concentra la mayor cantidad de los datos recabados en cada módulo y en el puntaje global de dominancia lingüística.

Además, se realizó un análisis de componentes principales (Jolliffe 1986: 92–114) para la exploración de subgrupos en los datos, utilizando las librerías *devtools* y *ggbiplot* en R y RStudio. Este análisis permite identificar cuáles variables tienen un mayor valor explicativo, siendo este el primer paso para transformar las variables originales en nuevas variables correlacionadas que facilitan la interpretación de los datos (Peña 2013: 137–171). A partir de los resultados observados, también se llevaron a cabo análisis de correlación de Pearson utilizando la librería *Hmisc* también en R y Rstudio. Los resultados del análisis correlacional permiten establecer una correlación positiva ( $0 < r < 1$ ), cuando los valores de una variable aumentan también aumentan los valores de la otra variable, una correlación negativa ( $0 > r > -1$ ), cuando los valores de una de las variables aumentan los valores de la otra variable disminuyen, o una falta de correlación ( $r = 0$ ), las variables analizadas no mantienen ninguna relación entre sí. Cuando una correlación es estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ), existe el 95% de probabilidad de que estos resultados sean confiables (no se expliquen por el azar). Las correlaciones de Pearson establecen valores “r” que van de 0 a 1, valores más cercanos a 1 establecen una asociación más fuerte entre las dos variables estudiadas, mientras que valores más cercanos a 0 muestran menor relación entre las variables analizadas.

### **3 RESULTADOS**

Los resultados del BLP en promedio por pregunta pueden verse en el Cuadro 4–4. Respecto de la información biográfica, los datos muestran que los bilingües utilizan el español en todos los casos al hablar con un desconocido, sobre todo si se encuentran en la ciudad en que radican. Sin embargo, aún dentro de este contexto, se puede dar el caso de que hablen el hñãñho dentro de su colonia o localidad al compartir dicha lengua de Santiago Mexquititlán con sus vecinos y familiares que también habitan en dicha colonia. Por otra parte, los bilingües perciben que en promedio tienen un acento más nativo en el

español que en el hñáñho, aunque en ambas lenguas perciben su acento más cercano a un acento nativo que a un acento extranjero.

### 3.1 Módulo I. Historial lingüístico

Los participantes del presente estudio estuvieron expuestos al hñáñho desde su nacimiento, pues como bien se aprecia en el Cuadro 4-3, todos provienen de familias otomíes por parte de ambos padres. Sin embargo, los datos del Cuadro 4-4 (pregunta 1) muestran que no todos consideran haber aprendido el hñáñho desde su nacimiento. Durante la recolección de datos, varios participantes comentaron que, a pesar de que escuchaban a sus padres e incluso a sus hermanos hablar hñáñho desde que nacieron, nunca aprendieron hñáñho porque sus familiares siempre se dirigían a ellos en español. De esta forma, muchos de ellos reportaron que empezaron a aprender el hñáñho en su adolescencia o ya en la edad adulta. En el caso del español, su uso en muchos de los participantes fue a partir de la adolescencia o en la edad adulta debido a que comenzaron a trasladarse a las ciudades por cuestiones de trabajo.

En promedio, los bilingües se empezaron a sentir cómodos en español unos años más tarde que en el hñáñho (español: 11 años; hñáñho: 6 años). Sin embargo, se aprecia que en promedio han vivido una mayor parte de su vida en un contexto urbano donde se habla español (español: 17 años; hñáñho: 11 años) y en el ambiente de trabajo han estado expuestos mucho más al español que al hñáñho (español: 12 años; hñáñho: 2 años). Esto estaría de acuerdo con la necesidad de aprender español al incorporarse a la vida laboral. Dentro de su ambiente familiar han estado expuestos en promedio a la misma cantidad de años de español que de hñáñho (español: 17 años; hñáñho: 16 años). Sin embargo, ninguno de ellos estuvo expuesto a hñáñho en el ambiente escolar (español: 6 años, hñáñho: 0 años). Estos datos apuntan hacia la importancia del contexto familiar como un ambiente más bilingüe en comparación con otros contextos que estos hablantes frecuentan.

**Cuadro 4-4.** Los puntajes adquiridos por los 18 bilingües en el cuestionario  
(desviación estándar en paréntesis)

<b>Información biográfica</b>	Español	Hñãño
Cuando tiene que hablar con desconocidos usa la lengua (1=nunca, 9=siempre)	9.0 (0.0)	4.7 (4.1)
Percepción de su propio acento (1=acento muy fuerte, 9=acento nativo (sin acento))	7.6 (1.6)	6.8 (2.5)
<b>I. Historial lingüístico</b>	Español	Hñãño
1. Edad a la que empezaron a aprender la lengua	6.8 (5.3)	4.4 (7.6)
2. Edad a la que empezaron a sentirse cómodos usando la lengua	11.2 (8.4)	5.6 (9.2)
3. Cantidad de años de clases formales en la lengua	6.3 (4.4)	0.0 (0.0)
4. Cantidad de años en la región dónde se habla la lengua	17.4 (5.0)	10.5 (9.4)
5. Cantidad de años hablando la lengua en familia	16.7 (5.3)	16.2 (7.6)
6. Cantidad de años hablando la lengua en el trabajo	11.8 (6.6)	2.1 (5.2)
<b>II. Uso de lenguas (10=100%)</b>	Español	Hñãño
7. Proporción de tiempo que usan la lengua con sus amigos	8.1 (2.6)	1.9 (2.6)
8. Proporción de tiempo que usan la lengua con su familia	6.3 (2.9)	3.7 (2.9)
9. Proporción de tiempo que usan la lengua en la escuela/el trabajo	9.5 (1.2)	0.5 (1.2)
10. La frecuencia con la que se hablan a sí mismos en la lengua	7.7 (3.5)	2.3 (3.5)
11. La frecuencia con la que se hacen cálculos contando en la lengua	8.7 (2.7)	1.3 (2.7)
<b>III. Competencia (0=no muy bien. 6=muy bien)</b>	Español	Hñãño
12. Cómo habla la lengua	4.8 (0.9)	3.7 (2.3)
13. Cómo entiende la lengua	5.2 (0.9)	4.4 (1.8)
14. Cómo lee la lengua	4.0 (2.2)	0.1 (0.3)
15. Cómo escribe la lengua	4.1 (2.3)	0.0 (0.0)
<b>IV. Actitudes (0=no estoy de acuerdo. 6=estoy de acuerdo)</b>	Español	Hñãño
16. Se sienten “ellos mismos” cuando hablan la lengua	5.3 (1.3)	5.3 (1.8)
17. Se identifican con la cultura	5.1 (1.6)	5.8 (0.4)
18. Es importante para ellos usar la lengua como un hablante nativo	5.9 (0.2)	5.3 (1.7)
19. Quieren que los demás piensen que son hablantes nativos	5.2 (1.6)	5.1 (1.8)

### **3.2 Módulo II. Uso de lenguas**

En todas las preguntas de este módulo (Cuadro 4–4, preguntas 7 a 11), el promedio de la frecuencia de uso de lengua es más alto para el español que para el hñãñho (español: 80%; hñãñho: 20%). Esta diferencia es menor en el ambiente familiar (español: 60%; hñãñho: 40%), lo que confirmaría de alguna forma la noción de que este es el ambiente más bilingüe en el caso de estos hablantes.

### **3.3 Módulo III. Competencia**

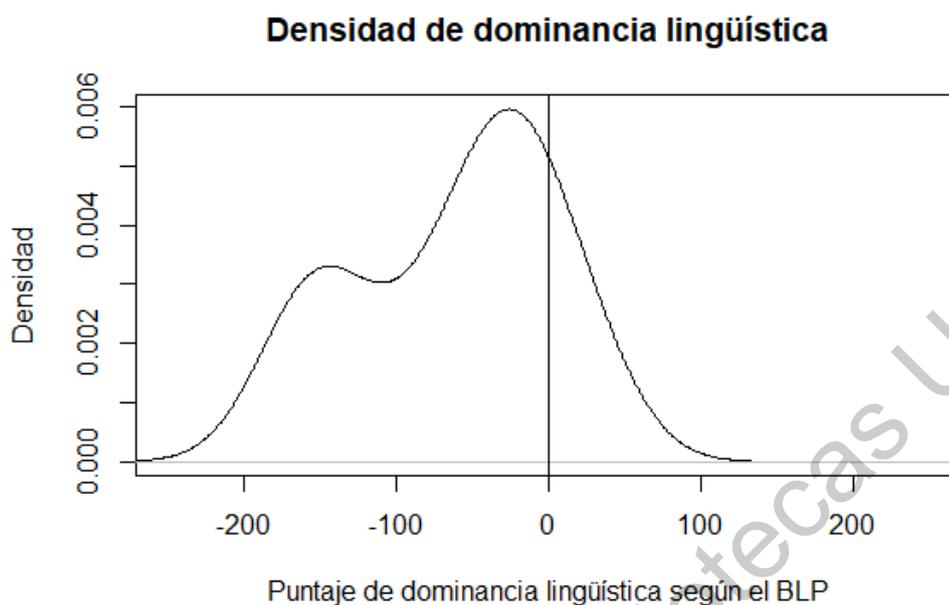
La mayoría de los bilingües hñãñho-español entrevistados están alfabetizados en español, pero no saben leer ni escribir en hñãñho (véase los puntajes cercanos al cero en la pregunta 14 y 15 del Cuadro 4–4). Al encontrarse fuera de una comunidad de habla hñãñho, los bilingües pierden el contacto con la lengua y solamente pueden practicarla de manera oral y en contextos muy limitados. Dicho esto, la competencia total de los hablantes bilingües hñãñho-español se observó en la mayoría de los casos a favor del español.

### **3.4 Módulo IV. Actitudes**

Las actitudes reportadas por los bilingües fueron muy positivas hacia ambas lenguas, ya que en todas las preguntas de este módulo (Cuadro 4–4, preguntas 16 a 19) obtuvieron promedios de puntajes por arriba del 5, en una escala de 0 a 6 puntos. Este también podría ser un factor importante que ayudaría al mantenimiento de ambas lenguas por parte de los bilingües.

### **3.5 Dominancia lingüística**

La distribución de la densidad de dominancia lingüística de los bilingües de acuerdo con el BLP sobre el espectro de dominancia español-hñãñho (de izquierda a derecha) se observa en la Figura 4–2. Los bilingües en general mostraron puntajes más dominantes hacia el español (valores negativos, 15 bilingües), mientras que solo 3 bilingües mostraron puntajes con mayor dominancia hacia el hñãñho (valores positivos).



**Figura 4-2.** Diagrama de densidad a partir de los puntajes de dominancia lingüística de los bilingües hñãño-español (N=18, Bandwidth=32.91). Los puntajes con números negativos designan dominancia hacia el español, mientras que puntajes con números positivos reflejan dominancia hacia el hñãño. Puntajes alrededor del cero marcan bilingüismo balanceado

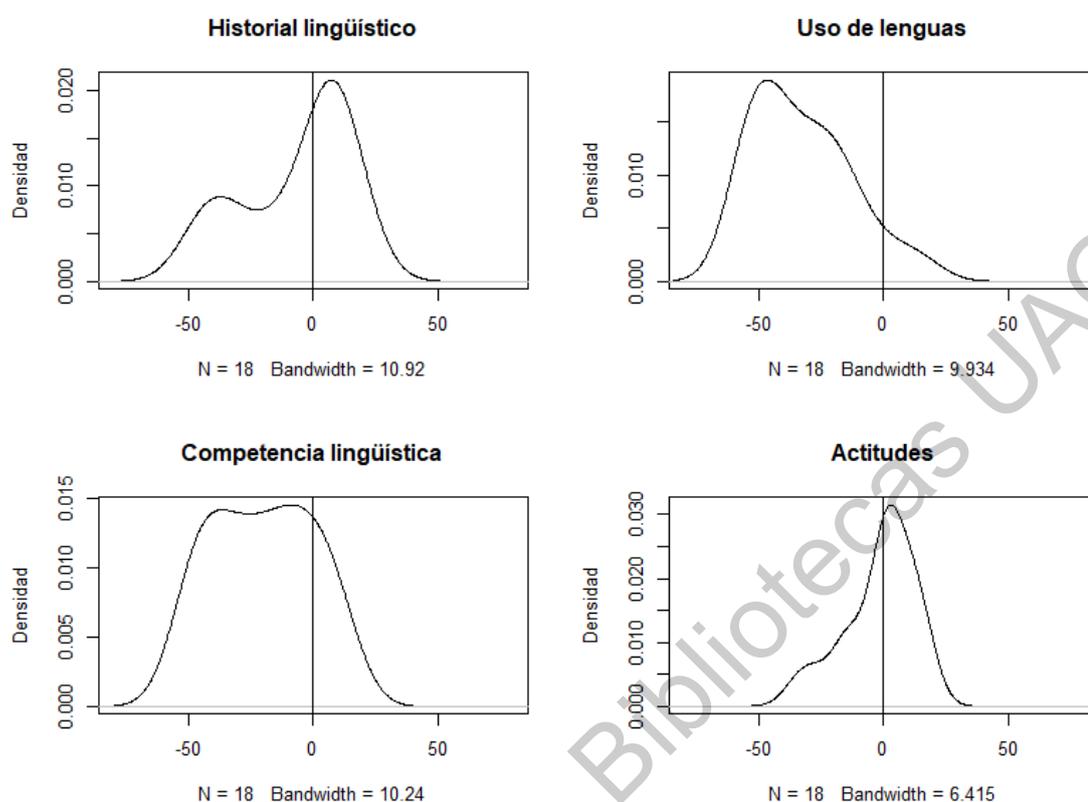
El análisis de componentes principales (*Principal Component Analysis* - PCA por sus siglas en inglés) identificó cuatro componentes en total a partir de los puntajes de los 18 participantes en los cuatro módulos principales del BLP: historial lingüístico, uso de lenguas, competencia lingüística y actitudes (72 puntajes en total). Los componentes identificados explicaron 78% (Componente 1), 12% (Componente 2), 7% (Componente 3) y 3% (Componente 4) de la varianza. La suma de los cuadrados (*eigenvalues*) de los componentes que explicaron el mayor porcentaje de varianza (Componentes 1 y 2) fueron iguales a 1 en ambos casos; sin embargo, la exploración de los coeficientes en combinación lineal que predicen las variables por los componentes (*loadings* por su término en inglés) mostró diferencias en relación con las variables que contribuyen a cada componente. En el Cuadro 4-5 se describe el peso de los factores observados en los componentes 1 y 2 que explican el mayor porcentaje de varianza. Se observa que el

componente 1 incluyó a los factores historial lingüístico, uso de la lengua, competencia lingüística y actitudes hacia la lengua, siendo los factores con mayor peso los de historial lingüístico, la competencia de la lengua y su uso. Esto significa que puntajes mayores del BLP, es decir, con mayor dominancia hacia el otomí, son sustentados por un historial lingüístico más prominente hacia el otomí y una mayor competencia en dicha lengua y un mayor uso de la misma. En contraste, el componente 2 solamente incluyó a los factores de historial lingüístico, uso y actitudes hacia la lengua. En este segundo componente, los factores de mayor peso fueron el uso y las actitudes hacia la lengua, los cuales contribuyen de manera negativa y positiva, respectivamente. Es decir, puntajes BLP con mayor dominancia hacia el otomí pueden observarse en individuos que hacen un menor uso del español y presentan una actitud más positiva hacia la lengua otomí y viceversa. Podemos concluir que los factores de historial lingüístico, la competencia en la lengua y su uso (o la falta de su uso) tienen un peso significativo en la explicación de la dominancia lingüística, pero cuando el uso del español aumenta, las actitudes positivas hacia el otomí sufren un decremento. Cabe mencionar que los puntajes considerados en este análisis de componentes principales incluyen datos de ambas lenguas; por lo tanto, estos resultados también nos indican la necesidad de la observación minuciosa de los datos a partir de los diagramas de densidad para poder definir la presencia de grupos diferentes dentro de los datos de cada factor.

**Cuadro 4-5.** Matriz del peso de los factores de los componentes 1 y 2 resultantes del análisis de componentes principales

<b>Factor</b>	<b>Componente 1</b>	<b>Componente 2</b>
Historial lingüístico	.601	.308
Uso de lengua	.498	-0.677
Competencia lingüística	.571	
Actitudes hacia la lengua	.254	.668

La Figura 4-3 representa los módulos incluidos en el BLP: su historial lingüístico, el uso de sus lenguas, su competencia en ellas, y sus actitudes.



**Figura 4-3.** Diagrama de densidad de la dominancia lingüística para cada uno de los cuatro módulos del cuestionario. Los puntajes con números negativos designan dominantes en español, puntajes con números positivos dominantes en hñãño. El cero marca bilingüismo balanceado

En relación con el historial lingüístico, el diagrama de densidad correspondiente (Figura 4-3: Historial lingüístico) muestra dos picos de densidad, uno con mayor tendencia hacia el español y otro con una ligera tendencia hacia el hñãño. De acuerdo con los diagramas de densidad (Figura 4-3: Uso de lenguas), se observa que el uso que le dan a cada una de sus lenguas es uno de los módulos en los cuales se observa una mayor dominancia hacia el español en este grupo de bilingües, puesto que el pico del diagrama de densidad está desplazado a la izquierda del cero. Otro factor con un efecto importante es la competencia lingüística. En el diagrama de densidad correspondiente a este módulo (Figura 4-3: Competencia lingüística) se observa una tendencia hacia el español en la dominancia lingüística con una ligera cuesta entre dos picos, lo cual podría indicar dos grupos dentro de este módulo. Por otro lado, el diagrama de densidad de las actitudes que

poseen hacia ambas lenguas (Figura 4-3: Actitudes) muestra que los bilingües parecen estar más balanceados en este factor, mostrando actitudes similares hacia ambas lenguas. Sin embargo, el diagrama de densidad para el historial lingüístico sugiere dos subgrupos dentro de la población estudiada, lo cual concuerda con la alta correlación de este factor con la competencia lingüística y con el uso de lenguas en los bilingües más dominantes hacia el español.

Debido a que el historial lingüístico se observó como uno de los factores más importantes en el análisis de componentes principales, y al observar dos grupos dentro de los puntajes de dicho módulo en relación con la dominancia en español o en náhuatl, se dividió la muestra en dos grupos y se realizaron correlaciones con los otros módulos para determinar los factores que interactúan de manera más predominante en la determinación de los puntajes de dominancia lingüística.

Al separar la muestra de los 18 bilingües a partir de su historial lingüístico, se pueden distinguir dos grupos con características muy diferentes. Por una parte, está el grupo de los bilingües balanceados (N=13) y, por otra, el grupo de los bilingües dominantes en español (N=5). Una característica de los bilingües balanceados es que estos reportan no haber aprendido español desde su nacimiento, sino a partir de los nueve años en promedio (Cuadro 4-6, pregunta 1). Estos hablantes aprendieron el español, pero conservaron su lengua materna y obtuvieron puntajes como bilingües balanceados. Por otra parte, los bilingües dominantes en español empezaron a aprender el español desde el nacimiento pues nacieron fuera de la comunidad indígena de Santiago Mexquititlán, ya sea en la ciudad de Querétaro o en otro contexto urbano (Cuadro 4-3).

En el grupo con mayor dominancia lingüística hacia el español (N=5), los cuales se denominarían *hablantes de herencia*, no se observaron correlaciones entre los factores, aunque hubo una tendencia de correlación entre el historial lingüístico y el uso de la lengua ( $r=0.79$ ,  $p=0.11$ ). Sin embargo, en el grupo de bilingües balanceados (N=13) se observaron correlaciones significativas entre el historial y la competencia lingüística ( $r=0.62$ ,  $p=0.03$ ), así como entre el uso de la lengua y la competencia lingüística ( $r=0.60$ ,  $p=0.03$ ).

Por tanto, el historial lingüístico está relacionado con la competencia lingüística y con el uso que le dan a la lengua los bilingües balanceados (español: 71%; hñãño: 29%), mientras que, en los hablantes de herencia, el uso de la lengua es un factor potencialmente determinante de su dominancia lingüística (español: 99%; hñãño: 1%). Dichos factores enfatizan la importancia del contexto de aprendizaje de la lengua (L1 o L2, de acuerdo con las preguntas incluidas en el módulo de historial lingüístico, Cuadro 4-4) en relación con la competencia y el uso de dicha lengua para el mantenimiento de la lengua indígena.

**Cuadro 4-6.** Los puntajes adquiridos por los 18 bilingües en el cuestionario, divididos en dos grupos en función de su historial lingüístico (desviación estándar en paréntesis)

<b>I. Historial lingüístico</b>	<b>Bilingües balanceados</b> (N=13) BLP = -27 (36)		<b>Dominantes en español</b> (N=5) BLP = -151 (17)	
	Español	Hñãño	Español	Hñãño
1. Edad a la que empezaron a aprender la lengua	9.4 (3.7)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	15.8 (4.4)
2. Edad a la que empezaron a sentirse cómodos usando la lengua	15.5 (5.2)	0.0 (0.0)	0.0 (0.0)	–
3. Cantidad de años de clases formales en la lengua	5.3 (4.7)	0.0 (0.0)	8.6 (2.9)	0.0 (0.0)
4. Cantidad de años en la región dónde se habla la lengua	16.8 (5.7)	14.5 (7.8)	19.0 (2.2)	0.0 (0.0)
5. Cantidad de años hablando la lengua en familia	15.8 (6.0)	19.8 (0.8)	19.0 (2.2)	7.0 (9.7)
6. Cantidad de años hablando la lengua en el trabajo	13.3 (6.4)	2.9 (5.9)	7.8 (5.9)	0.0 (0.0)

#### 4 DISCUSIÓN

En este trabajo se evaluó la dominancia lingüística de un grupo de bilingües hñãñho-español, provenientes de Santiago Mexquititlán en Amealco, Querétaro, que radican en un contexto urbano hispano-parlante de Santiago de Querétaro. Todos los participantes estuvieron de alguna forma expuestos al hñãñho desde su nacimiento de modo que aquellos que adquirieron el hñãñho como su única lengua materna se convirtieron en *bilingües secuenciales* al aprender el español después de su niñez y, en contraste, aquellos que estuvieron inmersos en un entorno hñãñho-hablante de su familia y aprendieron a hablar el español desde la niñez se podrían considerar como *bilingües simultáneos*, o bien, bilingües con una *lengua de herencia* (Valdés 2000: 1; Montrul 2012: 168).

Se observó que la dominancia lingüística de estos bilingües fue para la mayoría de los participantes hacia el español. Sin embargo, cada uno de los factores estudiados contribuye de diferente manera a esta dominancia observada. El uso de la lengua fue un factor predominante en los bilingües que mostraron una dominancia lingüística hacia el español. Estos resultados concuerdan con la conceptualización de bilingües de acuerdo al uso de Grosjean (2013: 11–14), quien postula que el grado de dominancia lingüística dependerá del uso que el bilingüe le da a cada una de sus lenguas. Además, los presentes datos también apoyan la hipótesis del *Principio de Complementariedad* de Grosjean (1997: 165–168). Según este principio, las funciones que las lenguas del bilingüe tienen en su vida diaria están inherentemente relacionadas con el nivel de competencia que el bilingüe tiene en estas lenguas y con la frecuencia de su uso. Dicho de otro modo, mientras más funciones tenga una lengua en la vida del bilingüe, es más probable que su uso sea más frecuente y el dominio de dicha lengua sea más alto. En este sentido, los datos sobre el uso de lenguas y el dominio de ellas sugieren que la lengua que desempeña más funciones (p.e. social, laboral, etc.) en la vida actual de los bilingües hñãñho-español es el español.

En cuanto al historial lingüístico de los bilingües, este permitió separar a los bilingües en dos grupos con características diferentes. El grupo de bilingües balanceados fue formado por aquellos también identificados como bilingües secuenciales, mientras que el grupo de bilingües dominantes en español coincide con los bilingües simultáneos

con lengua de herencia. En efecto, esta situación se asemeja a la de los hispanos que emigran a los Estados Unidos (Rothman 2009; Beaudrie & Fairclough 2012: 1–42; Montrul 2012: 170–173). En el contexto mexicano, tanto Canuto Castillo (2015: 71–73) como Guerrero Galván (2009: 51–52) mencionan la pérdida de la lengua indígena en tres generaciones tras su cambio a las urbes, en este sentido, con base en los presentes datos podría inferirse que el grupo bilingüe balanceado representa la primera generación de migrantes que nacieron en la comunidad indígena, pero en diferentes momentos de sus vidas se fueron trasladando a la ciudad. Por otra parte, el grupo dominante en español representaría la segunda generación, que nace en una familia de padres dominantes en hñãñho, pero dentro de un contexto urbano dominante en el español. Los datos presentados aquí apoyan conceptualizaciones previas sobre los bilingües de una lengua minoritaria en un contexto urbano a través de algunas generaciones, mostrando cambios en el uso y la competencia en ambas, además de su historial lingüístico y de sus actitudes hacia cada una de sus lenguas.

Es importante mencionar que existen estudios sobre la situación de bilingüismo en otomíes migrantes a las urbes mexicanas; sin embargo, el presente estudio aporta un análisis cuantitativo con variables medidas en una escala numérica que permiten identificar aquellos factores que tienen un mayor impacto en la determinación de la dominancia lingüística de los bilingües hñãñho-español. En cuanto al instrumento utilizado, existen varias propuestas de pruebas que evalúan el nivel de competencia lingüística en la lengua otomí, a los niveles fonológico, léxico y morfosintáctico (Avelino Sierra 2017; Vargas García 2019). Tanto Avelino Sierra (2017) como Vargas García (2019) utilizan una prueba de competencia lingüística en otomí y otra en español. Sin embargo, estas pruebas presentan un importante desafío frente al BLP utilizado en el presente estudio: es necesaria la preparación previa de materiales en la variante exacta cuyos hablantes queremos estudiar, incluyendo listas de ítems para actividades de producción y percepción. También es imprescindible un suficiente conocimiento de la variante del otomí en cuestión por parte del entrevistador para poder aplicar la prueba y evaluar los resultados. La amplia diversidad lingüística de México es la posible razón por la cual es complicado contar con pruebas de este tipo para cada una de las 364 variantes lingüísticas de las lenguas indígenas mexicanas. En este sentido, las pruebas de

autoevaluación, incluyendo el BLP, representan una solución eficiente ante este problema.

Además, los datos encontrados en este estudio sugieren que el bilingüismo sustractivo es una realidad de los bilingües hñãñho-español considerados en el presente trabajo, dejando así en evidencia la necesidad inminente de la preservación de las lenguas indígenas mexicanas y del reposicionamiento de los bilingües indígenas dentro de la sociedad mexicana actual, con el propósito de prevenir la gradual pérdida de la lengua indígena de estos hablantes.

## **5 CONCLUSIONES**

El presente trabajo describió el perfil psicolingüístico de bilingües hñãñho-español, considerando su historial lingüístico, uso de la lengua, competencia en la lengua y actitudes hacia la lengua. Confirmamos que estos factores están inherentemente relacionados entre sí, aunque la medida de la dominancia lingüística de los bilingües dependerá sobre todo del uso y de la competencia en las lenguas, particularmente para el mantenimiento de la lengua indígena, en este caso el hñãñho. En otras palabras, además del historial lingüístico de los bilingües, serán el uso de la lengua y posteriormente la competencia adquirida los factores que determinarán el dominio que los bilingües tienen en la lengua y, en consecuencia, si mantienen su lengua materna (indígena) y su estatus de bilingüe frente a convertirse en un hablante monolingüe de la lengua franca de México, el español. La pérdida de las lenguas indígenas puede evitarse, tanto en los hablantes bilingües individuales como a nivel de sociedad, a través del fomento del uso de las lenguas indígenas en los diferentes ámbitos de la vida cotidiana de los bilingües, incluyendo el ámbito familiar, social, escolar y profesional. Por otra parte, es nuestra responsabilidad como académicos que se reconozca el estatus de estos hablantes como bilingües y que se les dé la importancia merecida a los estudios de estas poblaciones con respecto a los grupos de bilingües comúnmente estudiados.

## REFERENCIAS

- Albores Zárate, Beatriz A. 1976. Trilingüismo y prestigio en un pueblo náhuatl del Estado de México. *Anuario de Letras. Lingüística y Filología* 14. 239–254.
- Anderson, John A. E. & Mak, Lorinda & Chahi, Aram K. & Bialystok, Ellen. 2018. The language and social background questionnaire: Assessing degree of bilingualism in a diverse population. *Behavioural Research* 50. 250–263.
- Arias Lozano, Leonora P. 2015. Influencia del contexto lingüístico familiar en la adquisición del bilingüismo de los niños indígenas hñähñú (otomíes) del Valle del Mezquital. En Signoret, Alina M. & Rodríguez Lázaro, Alma L. & Delgadillo Macías, Rosa E. & Jiménez Lara, María de la Luz E. (eds.), *Psicolingüística del bilingüismo: diversos enfoques*. México: CELE-UNAM. ISBN (Libro electrónico): 978–607–02–7560–9.
- Avelino Sierra, Rosnátaly. 2017. *Contacto lingüístico entre el español y el otomí en San Andrés Cuexcontitlán*. Ciudad de México: UNAM. (Tesis de licenciatura.)
- Baird, Brandon O. 2018. Syntactic and prosodic contrastive focus marking in K'ichee'. *International Journal of American Linguistics* 84(3). 295–325.
- Beaudrie, Sara M., & Fairclough, Marta. 2012. *Spanish as a heritage language in the United States: The state of the field*. Georgetown: Georgetown University Press.
- Bhatia, Tej K. 2017. *Bilingualism and Multilingualism from a Socio-Psychological Perspective*. Oxford Research Encyclopedia, Linguistics. USA: Oxford University Press. (doi: 10.1093/acrefore/9780199384655.013.82)
- Birdsong, David & Gertken, Libby M., & Amengual, Mark. 2012. *Bilingual language profile: An easy-to-use instrument to assess bilingualism*. Austin: COERLL, University of Texas at Austin. (<http://sites.la.utexas.edu/bilingual/>)

- Bloomfield, Leonard. 1935. *Language*. London: Allen & Unwin.
- Canuto Castillo, Felipe. 2015. Otomíes en la ciudad de México. La pérdida de un idioma en tres generaciones. *Lengua y migración* 7(1). 53–81.
- CDI. 2016. *Fichas de información básica de la población indígena, 2015*. Ciudad de México: Coordinación General de Planeación y Evaluación.
- De Groot, Anette M. B. 2011. *Language and cognition in bilinguals and multilinguals: an introduction*. New York: Psychology Press.
- Didou-Aupetit, Sylvie. 2013. Cooperación internacional y educación superior indígena en América Latina: constitución de un campo de acción. *Universia* 11(4). 83–99.
- Dirección General de Educación Indígena. 2018. *Trabaja SEP en proceso de formación y certificación de competencias lingüísticas para docentes hablantes de lenguas indígenas*. (Recuperado de <https://www.inclusionyequidad.sep.gob.mx/es/prensa/trabaja-sep-en-proceso-de-formacion-y-certificacion-en-competencias-linguisticas-para-docentes-hablantes-de-lenguas-indigenas.html>)
- Figuroa Saavedra, Miguel & Alarcón Fuentes, Daniela & Bernal Lorenzo, Daisy & Hernández Martínez, José Álvaro. 2014. La incorporación de las lenguas indígenas nacionales al desarrollo académico universitario: la experiencia de la Universidad Veracruzana. *Revista de la Educación Superior* 43(171). 67–92.
- Gertken, Libby M. & Amengual, Mark, & Birdsong, David. 2014. Assessing language dominance with the Bilingual Language Profile. En Leclercq, Pascale, Edmonds, Amanda, & Hilton, Heather (eds.), *Measuring L2 proficiency: Perspectives from SLA*, 208–225. Bristol: Multilingual Matters.
- Green, David W. & Abutalebi, Jubin. 2013. Language control in bilinguals: The adaptive control hypothesis. *Journal of Cognitive Psychology* 25(5). 515–530.

- Grosjean, François. 1994. Individual bilingualism. *The encyclopedia of language and linguistics* 3. 1656–1660.
- Grosjean, François. 1997. The bilingual individual. *Interpreting* 2(1). 163–187.
- Grosjean, François. 2013. Bilingualism: A Short Introduction. En Grosjean, François, & Li, Ping (eds.), *The psycholinguistics of bilingualism*, 5–25. Oxford: Wiley-Blackwell.
- Guerrero Galván, Alonso. 2009. Otho 'bui. Migrantes otomíes en la ciudad de México. *Lengua y Migración* 1. 39–56.
- Guerrero Galván, Alonso. 2014. Aspectos cuantitativos y cualitativos del peritaje lingüístico. En Martín Butragueño, Pedro & Orozco, Leonor (eds.), *Argumentos cualitativos y argumentos cuantitativos en sociolingüística. Segundo Coloquio cambio y variación lingüística*, 613–642. Ciudad de México: El Colegio de México.
- Guerrero Galván, Alonso. 2016. La determinación de derechos lingüísticos: diseño de peritaje por encuesta sociolingüística, 100 años de la Constitución mexicana: de las garantías individuales a los derechos humanos. En Guerrero, Luis R. & Pelayo, Carlos M. (coords.), *100 años de la Constitución mexicana: de las garantías individuales a los derechos humanos, vol. 1*, 295–311. Ciudad de México: UNAM.
- Hammer, Kate. 2017. They speak what language to whom?! Acculturation and language use for communicative domains in bilinguals. *Language and Communication* 56. 42–54.
- Hekking, Ewald. 2002. Desplazamiento, pérdida y perspectivas para la revitalización del hñäñho. *Estudios de Cultura Otopame* 3, 221–248.

- Hekking, Ewald. 1995. *El otomí de Santiago Mexquititlán: Desplazamiento lingüístico, préstamos y cambios gramaticales*. Ámsterdam: Universidad de Ámsterdam.  
(Tesis doctoral).
- Hoffmann, Charlotte. 2014. *Introduction to bilingualism*. New York: Routledge.
- INALI. 2008. *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales. Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. Ciudad de México: INALI.
- INEGI. 2016a. *Clasificación de lenguas indígenas 2010*. Aguascalientes: INEGI.
- INEGI. 2016b. *Principales resultados, encuesta intercensal 2015*. Ciudad de México: INEGI.
- Jolliffe, Ian T. 1986. *Principal component analysis*. New York: Springer.
- Köpke, Barbara. 2007. Language attrition at the crossroads of brain, mind, and society. En Köpke, Barbara & Schmid, Monika S. & Keijzer, Merel & Dostert, Susan (eds.), *Language attrition: Theoretical perspectives*, 9–37. Ámsterdam: John Benjamins.
- Lambert, Wallace E. 1977. The effects of bilingualism on the individual: Cognitive and sociocultural consequences. En Hornby, Peter A. (ed.), *Bilingualism: Psychological, social, and educational implications*, 15–27. New York: Academic Press.
- Lambert, W. E., & Taylor, D. M. 1983. Language in the education of ethnic minority immigrants. En Samuda, Ronald J., & Woods, Sandra L. (eds.), *Perspectives in immigration and minority education*, 267–280. Lanham: University Press of America.

- Lastra, Yolanda. 1992. Estudios antiguos y modernos sobre el otomí. En Barriga Villanueva, Rebeca, & García Fajardo, Josefina (eds.), *Reflexiones lingüísticas y literarias; Volumen 1: Lingüística*, 43–68. Ciudad de México: Colegio de México.
- Lastra, Yolanda. 2001. Otomí language shift and some recent efforts to reverse it. En Fishman, Joshua A. (ed.), *Can threatened languages be saved? Reversing language shift, revisited: A 21st century perspective*, 142–165. Clevedon: Multilingual Matters.
- Lastra, Yolanda. 2010. Mexico and Central America. En Moseley, Christopher. *Atlas of the world's languages in danger, 3rd edn*, 103–107. París: UNESCO.
- Ley General de los Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas. 2003. *Diario Oficial de la Federación, 13 de marzo de 2003*. Ciudad de México: Cámara de diputados. [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/257\\_171215.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/257_171215.pdf)
- Macnamara, John. 1967. The bilingual's linguistic performance—a psychological overview. *Journal of Social Issues* 23(2). 58–77.
- McLaughlin, Barry. 1984. *Second language acquisition in childhood: Preschool children*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Montrul, Silvina. 2012. Bilingualism and the heritage language speaker. En Bhatia, Tej K. & Ritchie, William C. (eds.), *The handbook of bilingualism and multilingualism, 2nd edn*, 168–189. Malden: Wiley-Blackwell.
- Peña, Daniel. 2002. *Análisis de datos multivariantes*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- R Core Team. 2017. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

RStudio Team. 2015. *RStudio: Integrated Development for R*. RStudio, Inc., Boston:

Rstudio. <http://www.rstudio.com/>

Rebolledo Recendiz, Nicanor. 2008. Learning with differences: Strengthening Hñähñö and bilingual teaching in an elementary school in Mexico City. En Hornberger, Nancy (ed.), *Can schools save indigenous languages?*, 99–122. London: Palgrave Macmillan.

Redfield, Robert, & Linton, Ralph, & Herskovits, Melville J. 1936. Memorandum for the study of acculturation. *American anthropologist* 38(1). 149–152.

Rico García, Jazmín Karola. 2014. *Dí pengi ga pot'i. Volverme a sembrar; Propuesta didáctica para la enseñanza de la lengua y la cultura hñähño en la colonia Nueva Realidad*. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro. (Tesis de Maestría.)

Rothman, Jason. 2009. Understanding the nature and outcomes of early bilingualism: Romance languages as heritage languages. *International Journal of Bilingualism* 13(2). 155–163.

San Giacomo Trinidad, Marcela. 2017. Sociolingüística: la lengua y sus hablantes; Casos de variación en náhuatl y cuicateco. *Anales de Antropología* 51. 64–72.

Santos García, Saúl. 2017. Estudio etnográfico para el diseño de un examen de competencia comunicativa en lengua indígena (cora/huichol) como I2 para profesores del DEI-Nayarit. *Revista de Ciencias de la Educación: ACADEMICUS* 1(10). 5–13.

SEP-INALI. 2014. *Njaua nt'ot'i ra hñähñu/ Norma de escritura de la lengua hñähñu (otomí) de los estados de Guanajuato, Hidalgo, Estado de México, Puebla, Querétaro, Tlaxcala, Michoacán y Veracruz*. México DF: SEP-INALI.

- Serrano, Julio C. (2019). Estudios lingüísticos sobre bilingüismo en México a inicios del siglo XXI: prioridades de investigación. *Lingüística Mexicana. Nueva Época* 1(3). 93–108.
- Sima Lozano, Eyder Gabriel & Perales Escudero, Moisés Damián. 2015. Actitudes lingüísticas hacia la maya y la elección del aprendizaje de un idioma en un sector de población joven de la ciudad de Mérida. *Península* 10(1). 121–144.
- Simons, Gary F. & Fennig, Charles D. 2018. *Ethnologue: Languages of the world, 21st edn*. Dallas: SIL International. <http://www.ethnologue.com>
- Tabors, Patton O. 1997. *One child, two languages: A guide for preschool educators of children learning English as a second language*. Baltimore: Paul Brookes Publishing Co.
- Terborg, Roland & García Landa, Laura. 2011. *Muerte y vitalidad de las lenguas indígenas y las presiones sobre sus hablantes*. Ciudad de México: UNAM / CELE.
- Torres Sánchez, Nadiezdha. 2019. ¿Cómo medir el bilingüismo individual en una situación de contacto? Una propuesta metodológica. *Lingüística Mexicana: Nueva Época* 1(3). 63–89.
- Trujillo Tamez, Isela & Terborg, Roland. 2009. Un análisis de las presiones que causan el desplazamiento o mantenimiento de una lengua indígena de México: El caso de la lengua mixe de Oaxaca. *Cuadernos Interculturales* 7(12). 127–140.
- Valdés, Guadalupe. 2001. Heritage Language Students: Profiles and Possibilities. En Peyton, Joy Kreeft & Ranard, Donald A. & McGinnis, Scott (eds.), *Heritage Languages in America: Preserving a National Resource. Language in Education: Theory and Practice*, 37–77. McHenry: Delta Systems Company Inc.

Vargas García, Itzel. 2019. *¿De vitalidades o desplazamientos? dinámicas de contacto lingüístico en el continuum otomí-español: el caso de San Pablito, Pahuatlán, Puebla y El Boxo, Cardonal, Hidalgo, México*. Ciudad de México: UNAM. (Tesis de doctorado.)

Zimmermann, Klaus 1992. *Sprachkontakt, ethnische identität und identitätsbeschädigung: aspekte der assimilation der Otomí-Indianer an die hispanophone mexikanische kultur*. Frankfurt am Main: Vervuert Verlag.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## 5 ESTUDIO 2: DESCRIPCIÓN ACÚSTICA DEL SISTEMA VOCÁLICO DEL HÑÑHO

Después de haber descrito a los hablantes de hññho como LH en el primer estudio, el objetivo principal del segundo estudio que forma parte de esta tesis doctoral fue describir acústicamente el sistema vocálico del hññho. A pesar de que existen estudios previos que describen fonológicamente las diez vocales del hññho, el presente estudio es el primero en proporcionar una descripción acústica del sistema vocálico de esta lengua en la producción de seis hablantes nativos entre 50 y 70 años de edad, provenientes de Santiago Mexquititlán y residentes en la ciudad de Santiago de Querétaro. Si bien es común que las lenguas indígenas vulnerables a la desaparición pierdan distinciones fonémicas cuando están en contacto extenso con una lengua mayoritaria, los resultados obtenidos en este estudio confirman que el sistema vocálico del hññho consta de nueve fonemas vocales orales y una vocal nasal, ya que se mantienen todos los contrastes fonémicos entre las vocales y no hay indicios de fusión entre ellas.

Para determinar si los contrastes fonémicos entre las vocales del hññho, descritas anteriormente de manera impresionística, se mantienen en las realizaciones acústicas de hablantes nativos bilingües de hññho y español—o si las categorías fonémicas del hññho se están fusionando debido a la amplia influencia del español—, cada hablante del hññho fue audiograbado produciendo una lista cuidadosamente diseñada de 90 palabras del hññho. Esta lista contenía 9 diferentes palabras disilábicas para cada una de las 10 vocales: La vocal de interés formaba el núcleo de la primera sílaba, ya que esta siempre es tónica en el hññho. La vocal iba precedida y seguida de consonantes oclusivas, fricativas o africadas. Dado que el hññho es una lengua tonal, 3 de las 9 palabras para cada vocal contenían una vocal de interés con tono alto (p.e. *xaha* /ʃáha/ ‘tortuga’), 3 contenían una vocal con tono bajo (p.e. *pada* /pàða/ ‘zopilote’) y otras 3 una vocal con tono ascendente (p.e. *tsaat’yo* /tsát<sup>2</sup>jo/ ‘perro’). La lista fue elaborada a partir de un diccionario de hññho-español (Hekking et al., 2010) y corroborada con un nativohablante de la lengua antes de ser utilizada en las grabaciones. Estas fueron llevadas a cabo de manera individual con cada hablante de hññho en un espacio insonorizado, utilizando un micrófono montado en la cabeza del hablante y una grabadora digital. Las palabras se elicitaban por medio de su traducción del español, insertadas en una frase (p.e.

*Dí mää ar xaha gatho ya pa* 'Digo **tortuga** cada día') para conseguir su realización acústica plena y una entonación natural. Cada palabra fue grabada y analizada 3 veces, resultando así en 270 *tokens* por participante. El conjunto de datos resultantes de las grabaciones se sometió a diferentes análisis acústicos y estadísticos.

En un estudio preliminar de los datos obtenidos (véase sección 5.1), se analizó la producción de 9 vocales orales del hñáñho por 4 de estos hablantes. Al igual que en descripciones anteriores de los sistemas vocálicos de diferentes variantes del otomí, las 9 vocales orales del hñáñho se pueden estilizar fonológicamente en un sistema vocálico altamente simétrico con tres alturas contrastantes, teniendo 3 vocales altas /i/, /i/ y /u/; 3 vocales medias /e/, /ə/ y /o/; y 3 vocales bajas /ɛ/, /a/ y /ɔ/. Con los datos obtenidos mediante análisis acústicos en Praat se llevaron a cabo análisis de varianza (ANOVAs), tanto en la dimensión de apertura (F1) como en la dimensión de anterioridad y posterioridad (F2) de las 9 vocales. Los resultados mostraron que las 9 vocales orales difieren por lo menos en una dimensión para cada uno de los 4 hablantes nativos. Estos resultados sugieren que las vocales orales del hñáñho son producidas como fonemas independientes y que no hay evidencia de fusión de las categorías fonémicas en la producción de esta generación de ñáñhos.

Posteriormente, se realizaron análisis más detallados con los datos acústicos de las 10 vocales (ahora incluyendo la vocal nasal /ã/) provenientes de un total de 6 hablantes nativos del hñáñho (véase sección 5.2). En esta ocasión, se optó por convertir los valores de formantes en Hz (f0, F1, F2) a la escala de Bark (b0, B1, B2) con la finalidad de reflejar mejor la percepción humana en los anchos de banda críticos de audición. Para minimizar la variación entre los hablantes se aplicó una estrategia de normalización, sustrayendo  $B_n$  de  $B_{n+1}$ . Para el análisis estadístico, se construyeron modelos mixtos para predecir los correlatos de altura ( $B1 - b0$ ) y de anterioridad/posterioridad de las vocales ( $B2 - B1$ ) en función de las diferentes vocales y su tono, tomando en cuenta la variabilidad existente entre los hablantes y entre las diferentes palabras en la lista. Asimismo, se realizaron análisis adicionales para examinar hasta qué punto los contrastes vocálicos del hñáñho se mantienen en la producción de cada hablante individual. Se seleccionaron 20 contrastes de vocales del hñáñho adyacentes y se calculó su grado de superposición para cada participante por separado, teniendo en cuenta la variabilidad entre diferentes *tokens*. Para

determinar el grado de superposición de los pares de vocales adyacentes del hñáñho, se calcularon las puntuaciones de Pillai. Estas se obtienen a partir del resultado de un análisis de varianza multivariado (MANOVA) que considera no solo la distribución del grupo de vocales para cada *token* en el par de vocales, sino también el entorno fonológico en el que se produjo la vocal.

Los resultados de los modelos mixtos, así como aquellos de la puntuación de Pillai, confirmaron que el sistema vocálico del hñáñho consta de 10 fonemas distintos (9 vocales orales y una nasal) que se mantienen diferenciados en la producción de los hablantes nativos de hñáñho entre 50 y 70 años de edad. En las publicaciones que forman parte de este estudio (véanse secciones 5.1 y 5.2) también se discuten algunos detalles fonéticos específicos de las vocales del hñáñho, incluyendo la realización frontal de la vocal /u/ como [u̠] y el aumento en apertura de la vocal /ɔ/ hacia [ɔ̠], algo que podría conducir a una futura fusión /a - ɔ/ ya observada en otras variantes del otomí.

En suma, esta descripción acústica proporciona datos novedosos sobre una lengua en peligro de extinción a la vez que contribuye al creciente número de estudios sobre la influencia interlingüística en el contexto del bilingüismo indígena mexicano. Los hallazgos subrayan la importancia de una exposición temprana y sostenida a la lengua nativa de los bilingües indígenas mexicanos para el mantenimiento de las características fonéticas del hñáñho a pesar de un contacto extenso con el español. En cuanto a la importancia que tiene este estudio en el contexto de la presente tesis doctoral, los datos obtenidos no solo eran imprescindibles en la preparación de los estímulos auditivos para los experimentos perceptuales con los HH, sino también en la conceptualización del input que los HH recibieron en los primeros años de vida de parte de sus cuidadores. Dado que la generación de hablantes aquí estudiada mantiene todos los contrastes fonémicos entre las 10 vocales propias del hñáñho, es razonable suponer que los hablantes de hñáñho como LH, pertenecientes a la generación posterior, pudieron estar expuestos a estos contrastes vocálicos a partir del input que recibieron en la infancia.

## 5.1 An Acoustic Description of the Vowel System of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho)

Memoria en extenso publicada 28 de julio de 2019. *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences. Melbourne, Australia.* 1377–1381. Autores: Stanislav Mulík<sup>1</sup>, Mark Amengual<sup>2</sup>, Gloria AVECILLA-Ramírez<sup>3</sup>, Haydée Carrasco-Ortíz<sup>1</sup>. Adscripciones: <sup>1</sup>Facultad de Lenguas y Letras, Universidad Autónoma de Querétaro, México, <sup>2</sup>Department of Languages and Applied Linguistics, University of California, Santa Cruz, USA, <sup>3</sup> Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

### Abstract

The Otomi language belongs to the Oto-Pamean branch of the Oto-Manguean languages in Mexico. The variety of Otomi (Hñãñho) spoken in Santiago Mexquititlán, Querétaro, is an endangered language that is still largely unexamined from an instrumental point of view. The present study is the first to provide an acoustic description of the Hñãñho vowel system. We report on the oral vowel inventory of Hñãñho by means of acoustic analyses of production data from four native speakers. While it is common for moribund indigenous languages to lose phonemic distinctions when in extensive contact with a majority language (i.e., Spanish), our results indicate that the vowel system of Hñãñho spoken in Santiago Mexquititlán consists of nine oral vowel phonemes, maintaining all phonemic contrasts. This acoustic description provides novel data on an endangered language while also contributing to the growing body of studies on cross-linguistic influence in the context of Mexican indigenous bilingualism.

**Keywords:** Otomi, Hñãñho, indigenous language, acoustic description, oral vowels.

## 1 INTRODUCTION

Otomi belongs to the Otomian branch of the Oto-Pamean subdivision of the Oto-Manguen language family, spoken in central Mexico [26]. Otomi from Santiago Mexquititlán, located in the Mexican state of Querétaro, is referred to as Hñãño by its native speakers [14]. Hñãño is spoken as a first (L1) or second language (L2) almost exclusively by Otomi Mexican indigenous people from the rural community of Santiago Mexquititlán. This language is largely underdescribed from an instrumental point of view, which makes it difficult to predict cross-linguistic effects in native and heritage speakers of Hñãño acquiring Spanish and/or other languages in a situation of extensive language contact with Spanish in central Mexico.

Previous studies have described the Hñãño vowel system using impressionistic techniques [11, 14, 15]. However, it could serve a useful purpose to compare such descriptions with instrumental measurements of the Hñãño vowel inventory obtained in a carefully controlled experimental setting. Thus, the present study is the first to acoustically describe the Hñãño oral vowel system. We discuss the oral vowel inventory of four native speakers of Hñãño from a small urban Hñãño community in the city of Santiago de Querétaro (Mexico), all of whom were born and raised in Santiago Mexquititlán.

There are 9 Otomi varieties, namely Mezquital Otomi, Tilapa Otomi, Eastern Highland Otomi, Tenango Otomi, Querétaro Otomi, Estado de México Otomi, Temoaya Otomi, Texcatepec Otomi, and Ixtenco Otomi [15, 22]. According to UNESCO, 3 of these varieties are considered “severely endangered”, 3 are “definitely endangered”, and 3, including the Hñãño variety spoken in the state of Querétaro, are catalogued as “vulnerable” [19]. Otomi speakers who leave rural areas for larger cities are exposed to an exclusively Spanish-speaking urban environment as well as to negative attitudes towards them and their language [10, 13, 24], which can lead to a complete loss of the native language within as little as three generations [10].

Linguistic features of the Otomi language are being lost due to extensive contact and shift towards Spanish [13, 24]. Mexican Spanish has a symmetrical five-vowel system (/a/, /e/, /i/, /o/, and /u/) and no nasal vowels. On the other hand, Otomi vowel

systems are usually comprised of a rich set of oral and nasal vowels [11, 20, 26]. The most common vowel system found across the nine Otomi varieties is one consisting of 9 oral vowels [2, 3, 4, 5, 17, 23], with an additional set of one to five nasal vowels [11].

In a situation of continuous language contact with Spanish, the potential influence that these vowel systems might exert on each other is especially relevant. It is not infrequent for vowel systems to be affected in situations of language contact [1, 7, 12]. In the case of Otomi-Spanish language contact, the Otomi vowel system exhibits a greater degree of complexity in comparison to the Spanish vowel system, and as a result of language contact there could be a tendency towards simplification [18], in which phonemic contrasts in Otomi not present in Mexican Spanish would be lost in the process of language shift from Hñáñho to Spanish.

### 1.1 Hñáñho vowels

There are very few acoustic studies of Otomi varieties and these focus mainly on suprasegmental features of the language, such as lexical prosody [26] and tonal patterns [11]. Hñáñho has been described as having 9 oral vowels (Table 5–1) and one nasal vowel /ã/ [11, 14, 15]. The description of Hñáñho vowels in Table 5–1 is based on minimal pairs; however, no acoustic measurements were performed. These phonological transcriptions will benefit from acoustic data in order to confirm that these vowel contrasts are phonemic in the production of Hñáñho native speakers. Acoustic studies describing vowel systems of other Otomi varieties are also extremely scarce (but see [23] for a thesis on Acazolco Otomi vowels).

**Table 5-1:** Hñáñho oral vowels [11, 14, 15].

	Front	Central	Back
Close	i	ɨ	u
Close-mid	e	ɘ	o
Open-mid	ɛ		ɔ
Open		a	

As in other Otomi varieties, Hñáñho vowels can carry three tones: low, high, and rising [14, 15]. The study of the tone system of Hñáñho is beyond the scope of this paper; however, the possible effects of vowel tones were controlled for in the list of experimental stimuli (see section 2.2 *Materials* for more details). Despite the lack of consensus on the interaction of the tonal and accentual phenomena in Otomi, disyllabic words seem to mostly be stressed on the first syllable, regardless of the tone [11, 26].

The main goal of this study is to acoustically describe the Hñáñho oral vowels<sup>5</sup>. Moreover, we seek to determine whether phonemic contrasts between the Hñáñho vowels, as previously described impressionistically [11, 14, 15], are maintained in the oral production of native speakers or if Hñáñho phonemic categories are merging due to the influence of Spanish.

## 2 METHOD

### 2.1 Participants

Four native speakers of Hñáñho (two males and two females) were recruited for this study. Their ages ranged from 54-69 (M=62.0, SD=6.2). Participants reported that Hñáñho was their only mother tongue; however, all of them were also very proficient Spanish speakers. They started learning Spanish at the age of 7-17 years old (M=13.3, SD=4.3), when they left their rural home community in Santiago Mexquititlán to move to Santiago de Querétaro. However, they use Hñáñho on a daily basis with their family members, acquaintances, and co-workers.

All participants reported normal speech and hearing. They signed an informed consent form and received monetary compensation for taking part in the study.

### 2.2 Materials

A list of 81 common disyllabic Hñáñho nouns was extracted from a Hñáñho-Spanish dictionary [14]. The list was carefully designed to contain three different nouns

---

<sup>5</sup> Note that we are not analyzing the nasal vowel /ã/, and we focus exclusively on oral vowels. Although the preliminary data on F1 and F2 of the nasal vowel /ã/ suggest that it shares the vowel space with the oral vowels /ɔ/ and /o/, the nasal quality of the vowel /ã/ may be sufficient for it to be distinguished from the oral vowels. This, however, should be analyzed in future studies.

for each one of the 27 possible vowel-tone combinations (9 oral vowels  $\times$  3 tones  $\times$  3 nouns = 81). All nouns on the list were corroborated by a native speaker before being selected as target items in the production task. The list was randomized and split into two counterbalanced blocks.

The target vowel in each experimental item appeared in stressed position, forming the nucleus of the first syllable. The syllabic structure of all words was (C)CV-(C)CV (target vowel in bold), typical of disyllabic Otomi words [11, 20, 26]. Consonant sounds directly preceding and following the target vowel included stops, fricatives, and affricates. Words with nasal and lateral consonants were avoided since they can complicate vowel formant measurements [16].

### 2.3 Recording procedure

The oral production recording was conducted individually in a sound-attenuated booth with participants comfortably seated at the same table as the experimenter. The production of the target Hñáño vowels was elicited by a Spanish-Hñáño translation task. Participants were asked to provide Hñáño translations of Spanish words by embedding them in a carrier phrase, *Dí máä ar **targetword** gátho ya pa* ‘I say the **targetword** every day’.

The speech samples were recorded using a head-mounted microphone (Shure SM10A) and a solid-state digital recorder (Marantz PMD660), digitized (44 kHz, 16 bit quantization), and computer-edited for subsequent acoustic analysis. Three repetitions of the 81 words embedded in the carrier phrase yielded 243 target vowel tokens per participant. Fifty-nine tokens were excluded from the analysis due to mispronunciations or recording errors, resulting in a total of 913 tokens.

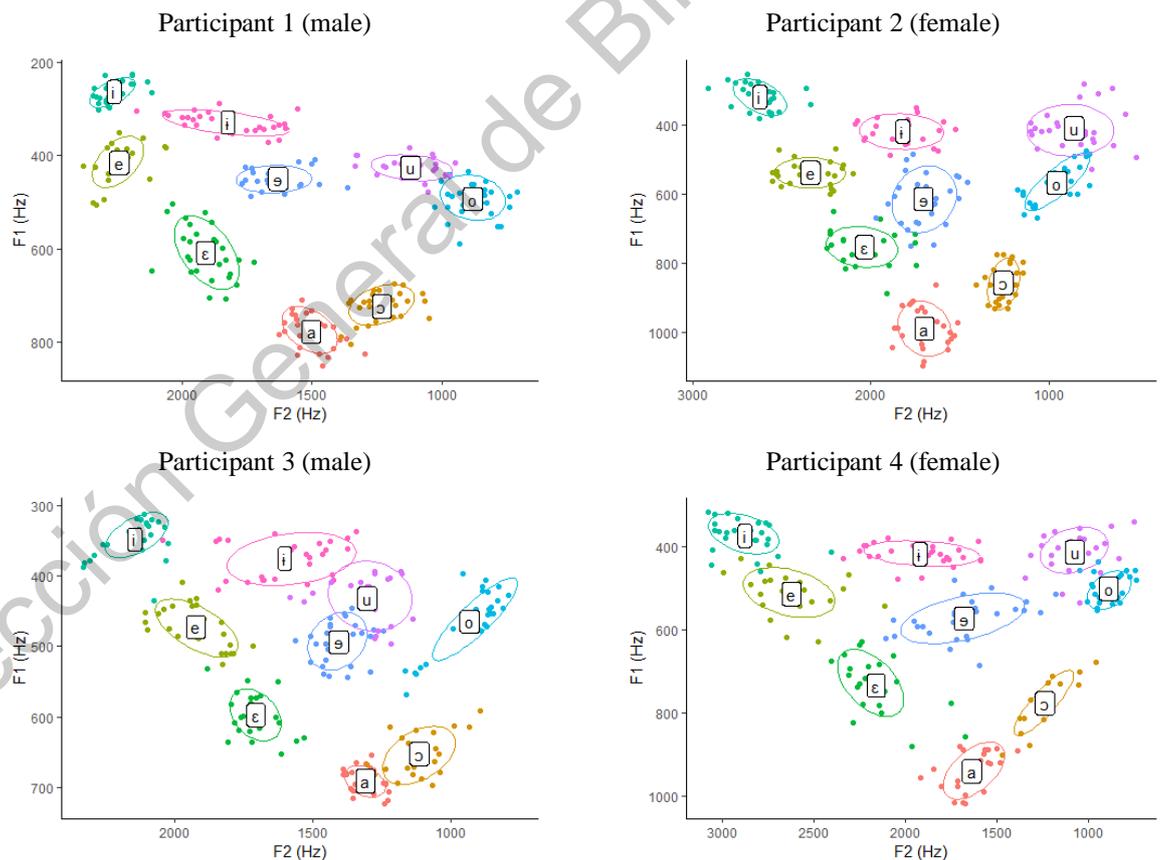
### 2.4 Acoustic analysis

Vowels were segmented using synchronized waveform and spectrographic displays in Praat [6]. Formant trajectories as well as intensity displays were taken as indicators of vowel onsets and offsets. Vowel formant measurements (f0, F1, F2) were automatically extracted at the center of the vowel steady-state period. Formant tracks were calculated with the Burg algorithm as implemented in the Praat program. The

effective window length for the calculation was set at 25 ms and was maintained across tokens and speakers. The maximum number of formants to be located by the formant tracker was always five, and the ceiling was set at 5.0 kHz for males and 5.5 kHz for females. These gender-specific formant ceilings reflect the different average vocal tract lengths of men versus women and were deemed appropriate after visual inspection of the sound files. Formant values were extracted, analyzed, and plotted in Hertz (Hz).

### 3 RESULTS

Figure 5–1 shows four vowel plots of F1 (y axis) and F2 values (x axis) at the vowel midpoint for the nine Hñãñho oral vowels, as produced by the four participants. Mean F1 and F2 values are plotted as vowel labels, around which a standard-deviation ellipsis is drawn ( $\pm 1$  SD). The plots were generated in R [21] using the ggplot2 package [27].



**Figure 5-1:** Nine Hñãñho oral vowels plotted by F1(Hz) and F2(Hz), as produced by four native speakers.

After visual inspection of the four vowel plots, it seems clear that the 9 Hñäñho oral vowels are distinct phonemes since they appear to be spectrally differentiated (the ellipses show none or minimal overlap). However, there seems to be considerable variability between the four Hñäñho native speakers in the organization of the vowel space, especially concerning back and central vowels. Therefore, a one-way ANOVA with *VOWEL* as the independent variable and *F1* and *F2* as dependent variables was performed for each participant separately. This type of analysis has been previously performed on the vowel data of other underdescribed languages, such as Roper Kriol [8].

Table 5–2 shows *p* values of Tukey-corrected post-hoc comparisons of all possible vowel pairs. These results confirm the impressionistic interpretation of the data, since each vowel pair comparison was significantly different ( $p < 0.05$ ) at least in one of the two dimensions of the vowel space (F1: vowel height; F2: vowel frontness/backness) in the vowel production of all four participants.

**Table 5-2:** Tukey-corrected *p* values of post-hoc comparisons of F1 (bottom-left triangle) and F2 (top-right triangle) of Hñäñho oral vowels, as produced by four native speakers. Non-significant cells are highlighted in grey.

Participant 1										Participant 3									
	i	ɨ	e	ə	ɛ	A	ɔ	o	u		i	ɨ	e	ə	ɛ	a	ɔ	o	u
i		<.001	0.999	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	i		<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ɨ	<.001		<.001	<.001	0.068	<.001	<.001	<.001	<.001	ɨ	0.038		<.001	<.001	0.013	<.001	<.001	<.001	<.001
e	<.001	<.001		<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	e	<.001	<.001		<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ə	<.001	<.001	0.037		<.001	0.001	<.001	<.001	<.001	ə	<.001	<.001	0.209		<.001	0.031	<.001	<.001	0.030
ɛ	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001	<.001	<.001	<.001	ɛ	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001	<.001	<.001	<.001
a	<.001	<.001	<.001	<.001	0.055		<.001	<.001	<.001	a	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001	<.001	1.000
ɔ	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001	0.007	ɔ	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001	<.001
o	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001	o	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001		<.001
u	<.001	<.001	0.988	0.347	<.001	<.001	<.001	<.001		u	<.001	<.001	0.992	0.018	<.001	<.001	<.001	<.001	0.009

Participant 2

	i	ĩ	e	ə	ɛ	a	ɔ	o	u
i	█	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ĩ	<.001	█	<.001	0.067	<.001	0.046	<.001	<.001	<.001
e	<.001	<.001	█	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ə	<.001	<.001	<.001	█	<.001	1.000	<.001	<.001	<.001
ɛ	<.001	<.001	<.001	<.001	█	<.001	<.001	<.001	<.001
a	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	█	<.001	<.001	<.001
ɔ	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	█	<.001	<.001
o	<.001	<.001	0.499	0.028	<.001	<.001	<.001	█	0.209
u	<.001	1.000	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	█

Participant 4

	i	ĩ	e	ə	ɛ	a	ɔ	o	u
i	█	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ĩ	0.020	█	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
e	<.001	<.001	█	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001
ə	<.001	<.001	<.001	█	<.001	0.995	<.001	<.001	<.001
ɛ	<.001	<.001	<.001	<.001	█	<.001	<.001	<.001	<.001
a	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	█	<.001	<.001	<.001
ɔ	<.001	<.001	<.001	<.001	0.084	<.001	█	<.001	0.052
o	<.001	<.001	0.988	<.001	<.001	<.001	<.001	█	0.004
u	0.055	1.000	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	<.001	█

#### 4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The present study provides the first instrumentally-based description of the vowel system of Otomi (Hñáñho) from Santiago Mexquititlán, Mexico. The acoustic analyses reveal that all nine Hñáñho oral vowels, impressionistically transcribed in previous phonological descriptions of this Otomi variety [11, 14, 15], are indeed produced as distinct phonemic categories by Hñáñho native speakers.

Even though the four native speakers of Hñáñho who participated in this study moved away from Santiago Mexquititlán, where Hñáñho is spoken, to a Spanish-dominant urban environment several decades ago, and despite the fact that they reported using almost twice as much Spanish as Hñáñho on a daily basis, no evidence for mergers due to this language contact was found in their production. Therefore, we assume the phonemic distinctions between all nine Hñáñho oral vowels are robust and maintained in the vowel system of these speakers.

These 9 Hñáñho oral vowel phonemes can be phonologically stylized into a highly-symmetrical vowel system with three contrasting heights, with 3 high vowels /i/, /ĩ/, and /u/; 3 mid vowels /e/, /ə/, and /o/; and 3 low vowels /ɛ/, /a/, and /ɔ/, as in previous descriptions of Otomi vowel systems [2, 3, 4, 5, 17, 23]. However, surface manifestations of these systems might require the phoneme /a/ to be placed a step lower than /ɛ/ and /ɔ/ [23], yielding the Hñáñho oral vowel system shown in Table 5–1 [11, 14, 15].

The acoustic data show that some Hñäñho speakers produced a fronted /u/, as previously also noted in Acazolco Otomi [25]. Moreover, our data also suggest that the vowel /ɔ/ might be phonetically realized lower than [ɔ]. A similar phenomenon was previously reported for Hñöñhö (another Querétaro Otomi variety), suggesting [ɒ] as the phonetic realization of the phoneme /ɔ/ [20]. This could be a common characteristic of Querétaro Otomi varieties, pointing to a possible future phonemic merger /ɔ/-/a/, already observed in some Otomi varieties [9].

In conclusion, the acoustic description of Hñäñho oral vowels provides novel data on an endangered and understudied Mexican language. Such information is essential for future experiments on vowel perception and production in Hñäñho speakers, which will contribute to the growing body of studies on cross-linguistic influence in the context of Mexican indigenous bilingualism.

## **5 ACKNOWLEDGEMENTS**

We would like to thank Remedios Cleofas Gabino, Tomás Severiano Eduardo, Dorotea Soriano Fernández, and Zacarías Pedro Rafael, native speakers of Hñäñho who participated in this study. We would also like to thank Ewald Hekking Sloof, an expert on Hñäñho, for his valuable insights.

## REFERENCES

- [1] Amengual, M., Chamorro, P. 2015. The effects of language dominance in the perception and production of the Galician mid-vowel contrasts. *Phonetica*, 72(4), 207-236.
- [2] Andrews, H. 1949. Phonemes and morphophonemes of Temoayan Otomi. *International Journal of American Linguistics*, 15(4), 213-222.
- [3] Bartholomew, D. 1968. Concerning the elimination of nasalized vowels in Mezquital Otomi. *International journal of American linguistics*, 34(3), 215-217.
- [4] Bernard, H. R. 1967. The vowels of Mezquital Otomi. *International journal of American linguistics*, 33(3), 247-248.
- [5] Blight, R. C., Pike, E. V. 1976. The phonology of Tenango Otomi. *International Journal of American Linguistics*, 42(1), 51-57.
- [6] Boersma, P., Weenink, D. 2018. Praat: doing phonetics by computer. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat>
- [7] Bullock, B. E., Gerfen, C. 2004. Phonological convergence in a contracting language variety. *Bilingualism: Language and Cognition*, 7(2), 95-104.
- [8] Bundgaard-Nielsen, R., Baker, B. 2015. The vowel inventory of Roper Kriol. *Proc. 18th ICPHS Glasgow*.
- [9] Butragueño, P. M. 2004. *El cambio lingüístico: métodos y problemas*. Ciudad de México: Colegio De México AC.
- [10] Canuto Castillo, F. 2015. Otomíes en la ciudad de México. La pérdida de un idioma en tres generaciones. *Language and Migration*, 7(1), 53-81.
- [11] Guerrero Galván, A. 2015. Patrones tonales y acento en otomí. In: Herrera Zendejas, E. (ed), *Tono, acentos y estructuras métricas en lenguas mexicanas*. Ciudad de México: El Colegio de México AC, 235-260.

- [12] Guion, S. G. 2003. The vowel systems of Quichua-Spanish bilinguals: An investigation into age of acquisition effects on the mutual influence of the first and second languages. *Phonetica*, 60(2), 98-128.
- [13] Hekking Sloof, E. 2002. Desplazamiento, pérdida y perspectivas para la revitalización del hñäñho. *Estudios de cultura otomame*, 3. 221-248.
- [14] Hekking Sloof, E.F.R., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Guerrero Galván, A., Núñez López, R.A. 2010. *HE'MI MPOMUHÑÄ AR HÑÄÑHO AR HÑÄMFQ NDÄMAXEI. DICCIONARIO BILINGÜE OTOMÍ-ESPAÑOL DEL ESTADO DE QUERÉTARO*. México: INALI.
- [15] Hekking Sloof, E., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Núñez López, R.A., de Keyser, L. 2014. *Nsadi: dí ñähuar Hñäñho: Curso trilingüe: Otomí-Español-Inglés*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- [16] Johnson, K. 2003. *Acoustic and Auditory Phonetics. 2nd edn*. Oxford: Wiley-Blackwell.
- [17] Lastra, Y., de Suárez, Y. L. 2001. *Unidad y Diversidad de la Lengua: Relatos otomíes*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- [18] Lleó, C., Cortés, S., Benet, A. 2008. Contact-induced phonological changes in the Catalan spoken in Barcelona. In P. Siemund, N. Kintana (Eds.), *Language contact and contact languages*. Amsterdam: John Benjamins, 185-212
- [19] Moseley, C. (Ed.) 2010. *Atlas of the World's Languages in Danger. 3rd edn*. Paris: Unesco.
- [20] Palancar, E.L. 2009. *Gramática y textos del hñöñhö: otomí de San Ildefonso Tultepec, Querétaro. 1. Gramática*. México: Plaza y Valdés.
- [21] R Core Team. 2017. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

- [22] Simons, G. F., Fennig, C. D. (eds.). 2018. *Ethnologue: Languages of the World, Twenty-first edition*. Dallas, Texas: SIL International.
- [23] Skibsted Volhardt, M. D. 2013. *Determination of a phoneme set for Acazulco Otomí. Linguistic fieldwork in Ndöngü, San Jerónimo Acazulco* (Master's thesis). University of Iceland.
- [24] Thomason, S. G., Kaufman, T. 1992. *Language contact, creolization, and genetic linguistics*. Berkeley: University of California Press.
- [25] Turnbull, R. 2011. *Towards an understanding of Acazulco Otomi phonology: phonetic evidence*. Presented at the OSU Congress on Hispanic and Lusophone Linguistics, 9 April.
- [26] Turnbull, R. 2017. The phonetics and phonology of lexical prosody in San Jerónimo Acazulco Otomi. *Journal of the International Phonetic Association*, 47(3), 251-282.
- [27] Wickham, H. 2016. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag.

## 5.2 The vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñäñho)

Artículo publicado 19 de julio de 2021. *Journal of the International Phonetic Association*. ISSN: 0025-1003 (Print), 1475-3502 (Online). Autores: Stanislav Mulík<sup>1</sup>, Mark Amengual<sup>2</sup>, Gloria Avecilla-Ramírez<sup>3</sup>, Haydée Carrasco-Ortíz<sup>1</sup>. Adscripciones: <sup>1</sup>Facultad de Lenguas y Letras, Universidad Autónoma de Querétaro, México, <sup>2</sup>Department of Languages and Applied Linguistics, University of California, Santa Cruz, USA, <sup>3</sup> Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

### Abstract

The present study provides an acoustic description of the vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñäñho), an endangered and understudied Oto-Manguean language variety spoken in central Mexico. The goal of this production study was to determine whether the phonemic contrasts between Hñäñho vowels, as previously described impressionistically, are maintained in the acoustic realizations of a group of relatively balanced bilingual native speakers of Hñäñho or if Hñäñho phonemic categories are merging due to the extensive influence of Spanish. To this end, each Hñäñho speaker recorded a carefully designed list of 90 Hñäñho words and the resulting dataset of a total of 1507 tokens was subjected to analysis. Linear mixed-effects models were constructed to predict Bark scale correlates of vowel height (B1 – b0) and vowel frontness/backness (B2 – B1) and the Pillai scores were calculated in order to determine the degree of overlap for adjacent Hñäñho vowel pairs. The speakers' Hñäñho vowels were also compared to their production of Spanish vowels. The results confirm that the vowel system of Hñäñho, produced by older Hñäñho speakers, consists of 10 distinct phonemes. Hñäñho-specific phonetic details are discussed, including the fronted realization of the vowel /u/ as [u̟] and the lowering of the vowel /ɔ/ to [ɔ̟] which might lead to a future /a – ɔ/ merger. These findings underline the importance of early and sustained exposure to indigenous bilinguals' native language for the maintenance of phonetic features of Hñäñho despite extensive contact with Spanish.

## 1 INTRODUCTION

This paper examines the vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho), an Oto-Manguean language variety spoken in central Mexico. Hñãñho is spoken as a first language (L1) or second language (L2) almost exclusively by Otomi indigenous people from the rural community of Santiago Mexquititlán in the state of Querétaro (Mexico). Previous impressionistic phonological studies have described a Hñãñho vowel system that comprises nine oral vowels (/i ī u e ə o ε ɔ a/) and one nasal vowel (/ã/) (Hekking et al. 2010, 2014; Guerrero Galván 2015). However, little is known about the acoustic realization of the Hñãñho vowels since they have not been analyzed instrumentally. Because of the lack of an instrumental acoustic-phonetic analysis, it is difficult to predict cross-linguistic effects in native, heritage, and L2 speakers of Hñãñho in a context of extensive language contact with Spanish. The goal of this paper is to provide an acoustic description of Hñãñho oral and nasal vowels. Moreover, this study carries out a detailed analysis of Hñãñho vowels produced by a group of relatively balanced Hñãñho-Spanish bilinguals in order to shed light on language contact phenomena, such as whether these vowels are still produced as different phonemes or whether any of them have merged due to extended contact with Spanish<sup>6</sup>. These speakers' Hñãñho vowels are also compared to their production of Spanish vowels. Similarly, it provides insights on specific phonetic features of the Hñãñho vowel system in comparison to Spanish and other Otomi varieties.

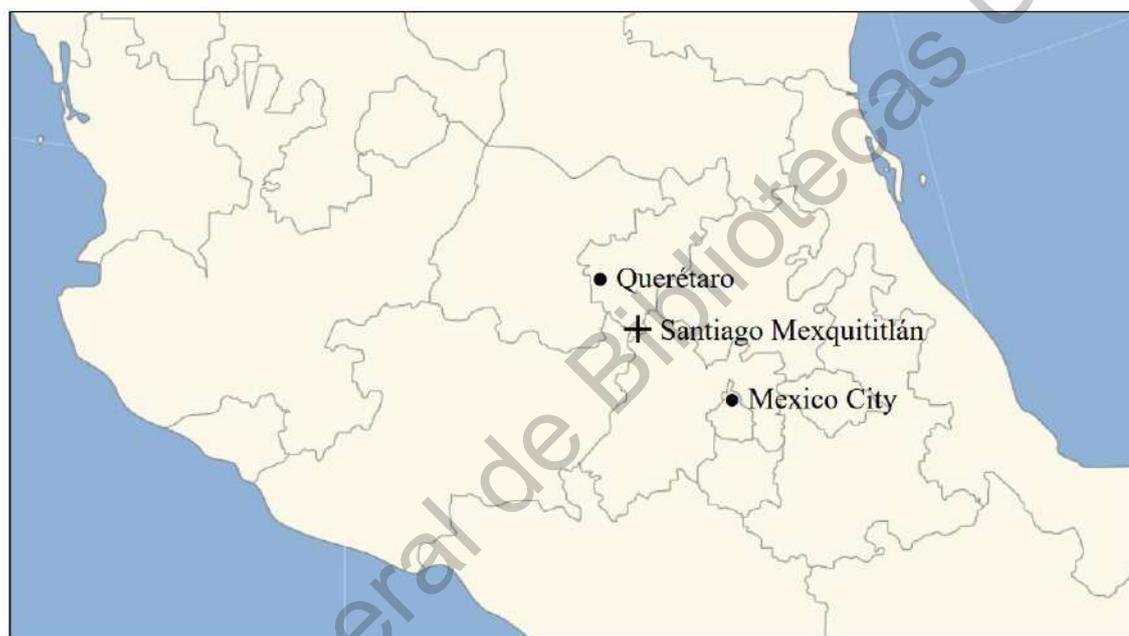
### 1.1 Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho)

Otomi, spoken in central Mexico, belongs to the Otomian branch of the Oto-Pamean subdivision of the Oto-Manguean language family (Lastra 2006). Due to widespread dialectal variation and mutual unintelligibility, Otomi is further divided into several regional varieties, ranging from four (Palancar 2013) to nine (INALI 2008; Simons & Fennig 2018). Santiago Mexquititlán Otomi, called *Hñãñho* by its speakers (that is, the *Ñãñho* peoples), belongs to the Querétaro Otomi variety (Glottocode: quer1236; ISO 639-3: otq) (Simons & Fennig 2018), also classified as Low Northwestern Otomi (INALI 2008). Hñãñho is almost exclusively spoken by native speakers born in

---

<sup>6</sup> A very early version of this study was presented at the 19th International Congress of Phonetic Sciences in Melbourne, Australia (Mulík, Amengual, Avecilla-Ramírez & Carrasco-Ortíz 2019).

Santiago Mexquititlán, where the first Nãñhos settled at the beginning of the Mexican colonial era (Hekking 1995). In terms of the degree of language endangerment, Hñãñho is considered vulnerable (Moseley 2010). While it may not be spoken by all Nãñho generations, most children use the language in certain domains, such as at home (Moseley 2010). Figure 5–2 shows a map of central Mexico with state boundaries. Hñãñho is spoken in Santiago Mexquititlán in the Amealco de Bonfil Municipality in the south of the Mexican state of Querétaro de Arteaga.



**Figure 5-2** Map of central Mexico. Grey lines indicate state boundaries. The cross marks the location of Santiago Mexquititlán in the southern part of Querétaro de Arteaga state.

Santiago Mexquititlán Otomi and its speakers have received attention in the field over the past several decades, with documentation of Hñãñho in a series of publications, including dictionaries (Hekking & Andrés de Jesús 1989; Hekking et al. 2010), Hñãñho grammar descriptions and language contact studies (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking & Bakker 2007; Bakker & Hekking 2012), language displacement and preservation studies (Hekking 1995, 2002), and a trilingual English-Spanish-Hñãñho course (Hekking et al. 2014). Recent work on this variety of Otomi also includes a study on the vitality of Hñãñho in Santiago Mexquititlán (Bermeo 2011), a sociolinguistic diagnosis of Nãñhos living in an urban community in Santiago de Querétaro (Rico García

2014), a psycholinguistic profile of Hñãñho-Spanish bilinguals living in Santiago de Querétaro (Mulík et al. 2021), and a description of a way Ñãñhos living in the city of Santiago de Querétaro use their language in order to reconstitute their community (Vázquez Estrada & Rico García 2016).

Like other Oto-Manguean languages, Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho) features a rich inventory of consonant and vowel phonemes; however, at this time there is a lack of instrumental analyses of the segmental inventory of Hñãñho, including the phonetic-acoustic characteristics of Hñãñho phonemes and their relationship with the Spanish sound system.

## 1.2 Vowel phonemes of Hñãñho

Early descriptive work on the phonology of the various regional varieties of the Otomi language (Andrews 1949; Jenkins 1958; Bernard 1967; Bartholomew 1968; Wallis 1968; Blight & Pike 1976) list nine oral vowel phonemes that can be stylized into a highly symmetrical phonological system (see Table 5-3), and a smaller set of nasal vowel phonemes that can differ in number depending on the Otomi variety, ranging from one to five (Guerrero Galván 2015). Acoustic studies describing the vowel systems of other Otomi varieties are extremely scarce, but see Skibsted Volhardt (2013) and Pharaoh Hansen et al. (2016) for two studies including Acazulco Otomi vowels.

**Table 5-3** Oral vowel phonemes of the Otomi language (Andrews 1949; Jenkins 1958; Bernard 1967; Bartholomew 1968; Wallis 1968; Blight & Pike 1976).

	<b>Front</b>	<b>Central</b>	<b>Back</b>
<b>Close</b>	i	ɨ	u
<b>Mid</b>	e	ə/ø	o
<b>Open</b>	ɛ	a	ɔ

As for Querétaro Otomi, and specifically concerning the Santiago Mexquititlán Otomi variety (Hñãñho), phonological descriptions of the vowel system based on minimal

pairs present a vowel system that comprises nine oral Hñáñho vowels and one nasal vowel /ã/, as presented in Table 5–4 (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014).

**Table 5-4** Hñáñho vowels; the nasal vowel in parenthesis (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014).

	Front	Central	Back
<b>Close</b>	i	ɨ	u
<b>Close-mid</b>	e	ə	o
<b>Open-mid</b>	ɛ		ɔ
<b>Open</b>		a (ã)	

Since these descriptions of the vowel system are based on impressionistic analysis, more specific phonetic detail is unknown. However, Hekking and collaborators assert that /a/, /e/, /i/, /o/, and /u/ are pronounced exactly like in Mexican Spanish; phonemes /ə/ and /ɨ/ are articulated as close-mid and close central unrounded vowels, respectively; /ɛ/ is pronounced as an open-mid front unrounded vowel, whereas /ɔ/ is not pronounced like the open-mid back rounded vowel [ɔ] but more like the open back rounded vowel [ɒ], since its pronunciation is similar to that of the open central vowel /a/ but with slightly rounded lips; and the nasal open central vowel /ã/ is pronounced as [ã] by older Hñáñho speakers but as its allophone [õ] by younger ones (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014).

Otomi is a tonal language with three distinctive tones (Sinclair & Pike 1948; Leon & Swadesh 1949; Wallis 1968; but see Turnbull 2017 for an alternative view). Since the Hñáñho variety is no exception to this, the vowels described in Table 2 can bear either high, low, or rising tone; the words that contain the same vowel but a different tone differ in meaning (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014). Despite the lack of consensus on the interaction of the tonal and accentual phenomena in Otomi, disyllabic words seem to mostly be stressed on the first syllable, regardless of the tone (Guerrero Galván 2015).

### 1.3 The community: Hñáñho-Spanish bilinguals

According to Mexico's National Census in 2010, as many as 92.8% of Otomi speakers are Otomi-Spanish bilinguals (INEGI 2011). This is a result of the fact that Spanish is Mexico's dominant language, and even in Santiago Mexquititlán, where most inhabitants are native speakers of Hñáñho, the indigenous language is a minority language and Spanish is the majority language (Hekking 2002). For instance, in a survey carried out on a sample of 330 inhabitants of Santiago Mexquititlán, 11% reported they did not speak or understand Hñáñho, whereas only 1% reported this for Spanish (Bermeo 2011). The imbalance between Hñáñho and Spanish accentuates the increase in the use of Spanish and a decrease in the use of Hñáñho, and contact-induced changes in the linguistic systems of both languages due to this context of extensive language contact (Thomason & Kaufman 1992; Hekking 2002). The process of native language attrition is even more evident in Hñáñho speakers who leave the rural community in Santiago Mexquititlán and migrate to Spanish-dominant urban areas, such as those living in Santiago de Querétaro, where their use of Hñáñho is usually limited to their nuclear family (Rico García 2014; Mulík et al. 2021).

According to Hekking (1995), an increased influence from Spanish on Hñáñho started in the late 1940s. Specifically, after an extensive and widespread loss of livestock in Santiago Mexquititlán in 1947 there was an increment in the contact between members of the community and the outside world, facilitated by the construction of roads connecting Santiago Mexquititlán and Amealco, which resulted in the expansion of trade between Nñahos and non-indigenous Mexicans. Furthermore, schools were built where classes were taught in Spanish, and the arrival of the radio, telephone, and television to Santiago Mexquititlán increased the exposure of its inhabitants to Spanish. This period also marked the beginning of the constant and intensive cyclical migration to Spanish-speaking Mexican cities, such as Mexico City or Santiago de Querétaro. In these urban environments, it is typical for speakers of indigenous languages to shift from their native (minority) language to the majority language (Spanish) in as few as three generations (Canuto Castillo 2015). There are several possible reasons for this, including the higher relative prestige of Spanish over indigenous languages in Mexico and the socio-political context of the country. The latter is related to the Mexican government's

hispanicization policy of the 20th century, which effectively sought to eradicate indigenous languages, and to the processes by which economic incentives strongly favor speaking Spanish and devalue Hñáñho and other indigenous languages (Heath 1972). Due to these circumstances, contact-induced changes to the Hñáñho vowel system would not be completely unexpected if they were to be found in Hñáñho-Spanish bilinguals' vowel production. On the other hand, Hñáñho-Spanish bilinguals might also maintain all phonemic contrasts of Hñáñho vowels in their production, especially because of their continuous use of Hñáñho on a daily basis and despite the extensive language contact with Spanish.

#### **1.4 The present study**

The main goal of the present study is to acoustically describe the Hñáñho oral and nasal vowels, as produced by Hñáñho native speakers who are relatively balanced Hñáñho-Spanish bilinguals. Moreover, we seek to determine whether phonemic contrasts between the Hñáñho vowels, as previously described impressionistically (Guerrero Galván 2015; Hekking et al. 2010, 2014), are maintained in the speech production of such native speakers or if Hñáñho phonemic categories are merging due to the influence of Spanish. To this end, we recorded the oral production of six Hñáñho native speakers and analyzed the acoustic realization of their Hñáñho and Spanish vowels, in order to explore two possible scenarios: (i) a potential loss of Hñáñho-specific vowel contrasts in the production of Hñáñho-Spanish bilingual speakers who have migrated to densely populated Mexican cities, or (ii) that the Hñáñho vowel system of the bilingual speakers remains intact. The maintenance of the Hñáñho vowel contrasts may be motivated by the speakers' ongoing usage of the Hñáñho language, even in a Spanish-dominant urban environment.

In addition to acoustically describing the Hñáñho vowel system for the first time, this study also examines the acoustic realization of each bilingual individual as part of a group of six relatively balanced Hñáñho-Spanish bilinguals by carrying out individual analyses of adjacent vowel contrasts and determining the extent of vowel pair distinction/degree of merger. Finally, a comparison is made of these bilinguals' Hñáñho and Spanish vowel systems in order to shed light on the production of vowel segments in each language that may be prone to phonetic cross-linguistic influence.

## 2 METHOD

### 2.1 Participants

Six Hñáñho-Spanish bilinguals (three men and three women) participated in the study. All participants were recruited from a Hñáñho-speaking neighborhood of Santiago de Querétaro, they reported normal speech and hearing and normal or corrected-to-normal vision, and they received monetary compensation for their participation. Their ages ranged from 50–69 ( $M = 59.8$ ,  $SD = 6.8$ ). All were native speakers of Hñáñho and reported that it was their only mother tongue; however, all of them were also highly proficient Spanish speakers. They were born and raised by Hñáñho-speaking parents in Santiago Mexquititlán and started learning Spanish at the age of 7–17 years old ( $M = 12.0$ ,  $SD = 4.2$ ), when they left their rural home community for work. In their younger years they mostly lived in between bigger cities in central Mexico, such as Mexico City, and their home community of Santiago Mexquititlán, before finally moving to Santiago de Querétaro, where they have been living for several decades now. At the time of recording, they had been speaking Spanish for 43–52 years ( $M = 47.8$ ,  $SD = 3.0$ ) but had never stopped speaking Hñáñho, especially with family members of a similar age or older. Two of the participants attended Spanish-speaking schools, but none of the six had ever received formal education in Hñáñho. All participants reported normal speech and hearing, signed an informed consent form, and received monetary compensation for taking part in the study. Table 5–5 summarizes each participant’s characteristics.

**Table 5-5** Participants’ characteristics.

Participant ID	Age (years)	Sex	Spanish AoA <sup>a</sup> (years)	BLP <sup>b</sup> score	Schooling
01	63	M <sup>c</sup>	14	–36	Bc. degree
02	54	F <sup>d</sup>	7	–55	Bc. degree
03	69	M	17	34	none
04	62	F	15	17	none
05	61	M	12	–15	none
06	50	F	7	48	none

<sup>a</sup>Age of acquisition, <sup>b</sup>Bilingual Language Profile, <sup>c</sup>Male, <sup>d</sup>Female

In order to measure participants' language dominance, each participant completed the Bilingual Language Profile (BLP) questionnaire (Birdsong, Gertken & Amengual 2012). The BLP is an instrument for assessing language dominance through self-reports. It produces a continuous dominance score and a general bilingual profile, considering multiple dimensions: language history, language use, language proficiency, and language attitudes. For more information on the BLP, see Gertken, Amengual, & Birdsong (2014). The responses to the questionnaire generated a language score for each module and a global score for each language, calculated by giving equal weights to all four modules. The point system was converted to a dominance scale score with the Spanish score subtracted from the Hñáñho score, thus representing both languages by a single dominance value. The possible minimum and maximum dominance values were  $-218$  (a Spanish-dominant bilingual) and  $218$  (a Hñáñho-dominant bilingual). Participants' dominance scores ranged from  $-55$  to  $48$ ; therefore, they can all be considered relatively balanced bilinguals. The overall sample score mean was also close to zero ( $M = -1.1$ ,  $SD = 40.7$ ), pointing to balanced bilingualism of the participant group as a whole.

## 2.2 Materials

A list of 90 common disyllabic Hñáñho nouns was extracted from a Hñáñho-Spanish dictionary (Hekking et al. 2010) and appears in Appendix A. The list was carefully designed to contain three different nouns for each one of the 30 possible vowel-tone combinations ( $10 \text{ vowels} \times 3 \text{ tones} \times 3 \text{ nouns} = 90$ ). Each vowel in the experimental items was represented by an equal number of words with high, low, and rising tone, thus balancing out any effects of this variable on the production of Hñáñho vowels. Before being selected as target items in the production task, all nouns on the list were corroborated by a native Hñáñho speaker to make sure that they were recognized, frequently used, and that they were pronounced with the intended target vowel-tone combination. The list was randomized and split into two counterbalanced blocks of 45 words. The target vowel in each experimental item appeared in a stressed position, forming the nucleus of the first syllable. The syllabic structure of all words was (C)CV–(C)CV (target vowel in bold), typical of disyllabic Otomi lexical items (Palancar 2009; Guerrero Galván 2015; Turnbull 2017). Consonant sounds directly preceding and following the target vowel included plosives, fricatives, and affricates. Words with nasal

and lateral consonants were avoided since they can complicate vowel formant measurements (Johnson, 2003). In order to enable the comparison of the Hñáño vowels with the Spanish vowels, a list of 5 Spanish words was used: *papa*, *pepa*, *pipa*, *popa*, and *pupa*<sup>7</sup>.

### 2.3 Recording procedure

Oral production recordings were conducted individually in a sound-attenuated booth with participants comfortably seated next to the experimenter. The production of the target Hñáño vowels was elicited by a Spanish-Hñáño translation task. Participants were asked to provide Hñáño translations of Spanish words by embedding them in a Hñáño carrier phrase, *Dí máä ar **targetword** gatho ya pa*; ‘I say the **targetword** every day’, which did not change the tonal pattern of the targetword. The production of the target Spanish vowels was elicited directly by embedding the corresponding Spanish words in a Spanish carrier phrase, *Digo **targetword** cada día*; ‘I say **targetword** every day’.

The speech samples were recorded using a head-mounted microphone (Shure SM10A) and a solid-state digital recorder (Marantz PMD660), digitized (44 kHz, 16-bit quantization), and computer-edited for subsequent acoustic analysis. Three repetitions of the 90 Hñáño words embedded in the carrier phrase yielded 270 target vowel tokens per participant. One-hundred and thirteen tokens (7%) were excluded from the analysis due to mispronunciations or recording errors, resulting in a total of 1507 tokens of Hñáño vowels. Similarly, three repetitions of the 5 Spanish words embedded in the carrier phrase yielded 15 target vowel tokens per participant, none of which were excluded from the analysis. This resulted in a total of 90 tokens of the Spanish vowels.

### 2.4 Acoustic analysis

In order to describe bilinguals’ vowel systems, both Hñáño and Spanish vowels were segmented using synchronized waveform and spectrographic displays in Praat

---

<sup>7</sup> A reviewer points out the possible confound of coarticulatory influence of the vowel in the second syllable. It is acknowledged that this set of five Spanish words in which the vowel in the second syllable is always /a/ differs from the variation in the second vowel of the 90 Hñáño target words. This confound could result in the acoustic realization of Spanish vowels appearing to be relatively closer to Spanish /a/ than Hñáño vowels would be to Hñáño /a/. However, this does not appear to be the case.

(Boersma & Weenink 2018). Formant trajectories, as well as intensity displays, were taken as indicators of vowel onsets and offsets. Vowel formant (F1, F2) and fundamental frequency (f0) estimates were automatically extracted at the center of the vowel steady-state period. Formant values were calculated with the Burg algorithm as implemented in the Praat program. The effective window length for the calculation was set at 25 ms and was maintained across tokens and speakers. The maximum number of formants to be located by the formant tracker was always five, and the ceiling was set at 5.0 kHz for men and 5.5 kHz for women. These gender-specific formant ceilings reflect the different average vocal tract lengths of men versus women and were deemed appropriate after visual inspection of the sound files.

In order to minimize physiological inter-speaker variation to permit accurate cross-speaker comparisons of formant data, a vowel-intrinsic bark distance normalization procedure was applied where b0, B1, and B2 represented f0, F1 and F2, respectively, in Bark; B1 – b0 represented vowel height, and B2 – B1 the degree of vowel frontness/backness (Syrdal & Gopal 1986; Baker & Trofimovich 2005; Tsukada et al. 2005). Therefore, formant values were extracted in Hertz (Hz) and converted to Bark (Equation 1 (Traunmüller 1990)). The bark scale is a logarithmic psychoacoustic scale that ranges from 1 to 24 and is a measure of frequency based on the critical bandwidths of hearing believed to reflect human perception (Zwicker 1961; Traunmüller 1990).

$$Bark = \frac{26.81 \times f(Hz)}{1960 + f(Hz)} - 0.53 \quad (1)$$

## 2.5 Statistical analysis

For Hñãño vowels only, linear mixed-effects models were constructed in R using the *lme4* package (Bates et al. 2015) to predict vowel height (B1 – b0) and vowel frontness/backness (B2 – B1). *Vowel* (10 Hñãño vowels) was considered as a predictor, *Participant* (the ID code for each participant) and *Item* (each Hñãño word) were considered as potential random effects. As a control variable, we considered *Tone* (high, low, and rising), which, due to the f0 value included in its formula, would always cause the B1 – b0 metric to make high-toned vowels seem higher than vowels with lower tones.

Multiple comparisons of the means with Tukey contrasts were carried out for significant predictors from the models. Individual variation in the production patterns of these participants were also analyzed by calculating their Pillai score, which is a measure for the degree of merger (Hay, Warren & Drager 2006; Hall-Lew 2010; Sloos 2013; Amengual & Chamorro 2015).

### 3 RESULTS

#### 3.1 The acoustic description of Hñáñho vowels

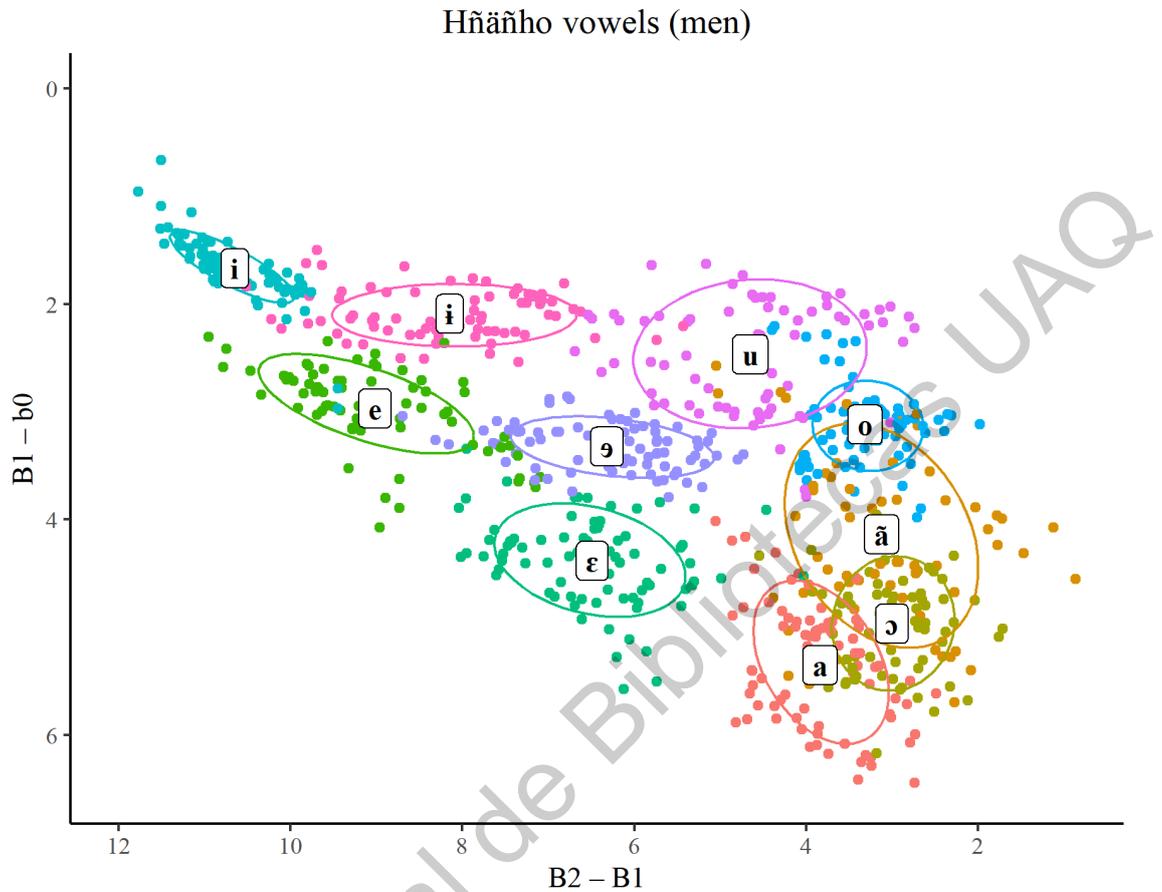
The vowel charts presented in Figure 5–3 (male Hñáñho speakers) and Figure 5–4 (female Hñáñho speakers) illustrate vowel height (B1 – b0) and vowel frontness/backness (B2 – B1) for each token, as well as the mean values and data ellipses (using the *stat\_ellipse()* function in the *ggplot2* package in R for the calculation and plotting of the ellipses) with a 67% confidence interval that roughly correspond to direction-specific one standard deviation (SD) for each of the 10 Hñáñho vowels, as produced by 3 male and 3 female Hñáñho speakers, respectively. For data visualization, we used the *ggplot2* package (Wickham 2016) in R (R Core Team 2017).

Visual inspection of the vowel charts plotted in Figures 5–3 and 5–4 hints towards two specific phonetic features of Hñáñho vowels: a fronted realization of /u/ and a lowered realization of /ɔ/, especially in relation to the highly symmetrical phonological system of Hñáñho (Table 5–4). Crucially, the data plotted in Figures 5–3 and 5–4 suggest that proficient Hñáñho speakers maintain all vowel contrasts in their production, since there is a notable absence of substantial ellipse overlap among the oral vowels<sup>8</sup>. In order to confirm the vowel differences in terms of vowel quality (namely height and frontness/backness), statistical analyses were conducted which are discussed next for each vowel dimension separately.

In the linear mixed-effects model used to predict vowel height, we used *Vowel* as a fixed-effects variable and *Tone* and its interaction with *Vowel* as fixed-effects control

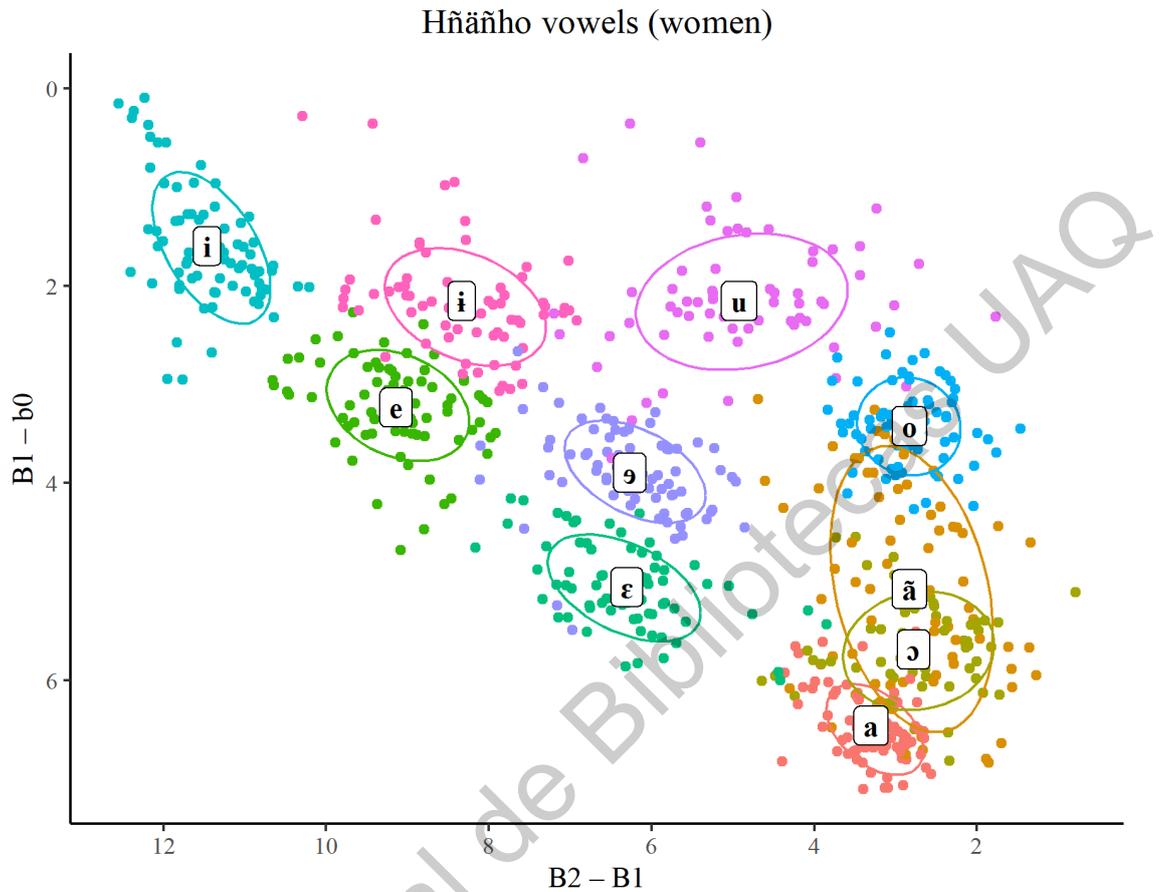
---

<sup>8</sup> The nasal vowel /ã/, which has a larger and slightly overlapping ellipse than the oral vowels, can be distinguished from oral vowels even in the absence of vowel quality differences due to its nasality.



**Figure 5-3** Hñäñho oral and nasal vowels plotted by Bark-converted vowel height ( $B1 - b0$ ) and vowel frontness/backness ( $B2 - B1$ ) as produced by 3 male Hñäñho speakers. The ellipses represent 1SD distance from the mean, marked with the vowel label.

variables. The maximal random-effects structure was specified with random intercepts for *Item* and *Participant* and random slopes for the within-subject variable of *Vowel* per *Participant* (see Barr et al. 2013). Backward selection was used first to specify the random effects (using REML estimation), then we narrowed down the fixed-effects structure (using ML estimation), and then we computed the final model using REML again (see Zuur et al. 2009). Model comparison was performed using chi-squared log-likelihood ratio tests with maximum likelihood. The model with random slope for *Participant* was significantly better than the model with random intercepts only ( $\chi^2(54) = 570.22$ ,



**Figure 5-4** Hñãñho oral and nasal vowels plotted by Bark-converted vowel height ( $B1 - b0$ ) and vowel frontness/backness ( $B2 - B1$ ) as produced by 3 female Hñãñho speakers. The ellipses represent 1SD distance from the mean, marked with the vowel label.

$p < .001$ ). The fixed-effects structure was maximally specified with simple fixed effects only and no interaction: there was a fixed effect of *Vowel* ( $\chi^2(9) = 339.75, p < .001$ ) and a fixed effect of the control variable *Tone* ( $\chi^2(2) = 13.26, p = .001$ ). The variance inflation factor value was 1.0, indicating no collinearity. The syntax for the final model was the following:  $\text{vowel height} \sim \text{Vowel} + \text{Tone} + (1 + \text{Vowel} \mid \text{Participant}) + (1 \mid \text{Item})$ . The reference value for *Vowel* and for *Tone* was /a/ and high tone, respectively. Using the *MuMIn* package (Bartoń 2020) in R, we calculated the marginal and conditional coefficients of determination for the model. The Marginal  $R^2$  represents the variance

explained by fixed factors ( $R^2_m = .829$ ), whereas the Conditional  $R^2$  represents the variance explained by both fixed and random factors for the entire model ( $R^2_c = .929$ ). See Table 5–6 for a statistical summary of this model.

**Table 5-6** Summary of the significant simple effects of vowel and tone on vowel height.

vowel	tone	$\beta$	SE	df	$t$	$p$ -value
/a/ <sup>a</sup>	high <sup>a</sup>	5.800	.286	5.54	20.310	.000
/ã/		-1.260	.177	7.73	-7.117	.000
/ɔ/		-0.609	.135	11.70	-4.503	.000
/e/		-2.817	.246	6.08	-11.462	.000
/ɛ/		-1.185	.154	9.49	-7.672	.000
/i/		-4.253	.349	5.56	-12.180	.000
/o/		-2.620	.213	6.84	-12.319	.000
/ə/		-2.290	.198	7.22	-11.593	.000
/u/		-3.552	.351	5.52	-10.105	.000
/i/		-3.778	.281	5.94	-13.434	.000
	low	.156	.049	87.22	3.194	.002
	rising	.151	.049	79.80	3.068	.003

<sup>a</sup>(Intercept)

Multiple comparisons of the means (Tukey contrasts) showed that, in terms of vowel height, all vowel contrasts were significant (all  $ps < .05$ ), except for 4 non-significant contrasts: /e – o/, /ə – o/, /i – u/, and /ɛ – ã/ (all  $ps = n.s.$ ). As for tone, no difference was found between the height of vowels with low and rising tone ( $p = n.s.$ ), but these were produced significantly (both  $ps < .05$ ) lower than vowels bearing high tone, as expected because of the artifact in the B1 – b0 formula mentioned above.

In the linear mixed-effects model used to predict vowel frontness/backness, we used the same procedure and variables as in the model for vowel height. The model with random slope for *Participant* was significantly better than the model with random intercepts only ( $\chi^2(54) = 380.27, p < .001$ ). The fixed-effects structure was maximally

specified with a simple fixed effect of *Vowel* ( $\chi^2(9) = 802.06, p < .001$ ). The syntax for the final model was the following: vowel frontness/backness  $\sim$  *Vowel* + (1 + *Vowel* | *Participant*) + (1 | *Item*). The reference value for *Vowel* was /a/. The Marginal R<sup>2</sup> representing the variance explained by fixed factors was R<sup>2</sup>m = .919, whereas the Conditional R<sup>2</sup> representing the variance explained by both fixed and random factors for the entire model was R<sup>2</sup>c = .961. See Table 5–7 for a statistical summary of this model.

**Table 5-7** Summary of the significant simple effect of vowel on vowel frontness/backness.

vowel	$\beta$	SE	df	<i>t</i>	<i>p</i> -value
/a/ <sup>a</sup>	3.578	.186	16.82	19.207	.000
/ã/	-0.584	.225	29.77	-2.599	.014
/ɔ/	-0.634	.232	24.20	-2.731	.012
/e/	5.534	.337	8.51	16.410	.000
/ɛ/	2.823	.225	32.03	12.538	.000
/i/	7.462	.376	8.16	19.871	.000
/o/	-0.501	.207	52.90	-2.422	.018
/ə/	2.708	.253	19.23	10.698	.000
/u/	1.212	.327	9.46	3.710	.004
/ü/	4.646	.276	14.67	16.815	.000

<sup>a</sup>(Intercept)

Multiple comparisons of the means (Tukey contrasts) showed that, in terms of vowel frontness/backness, all vowel contrasts were significant (all *ps* < .05), except for 7 non-significant contrasts, namely /a – o/, /a – ɔ/, /a – ã/, /ã – ɔ/, /o – ɔ/, /o – ã/, and /ɛ – ə/ (all *ps* = n.s.).

Taken together, the linear mixed-effects models successfully predicted both vowel height and vowel frontness/backness as a function of Hñãño vowel category and lexical tone. The results of the models suggest that these proficient Hñãño speakers maintain all vowel contrasts distinctively in their productions and that there is no evidence that any of these vowel pairs are merging. Regarding the effects of lexical tone on vowel quality,

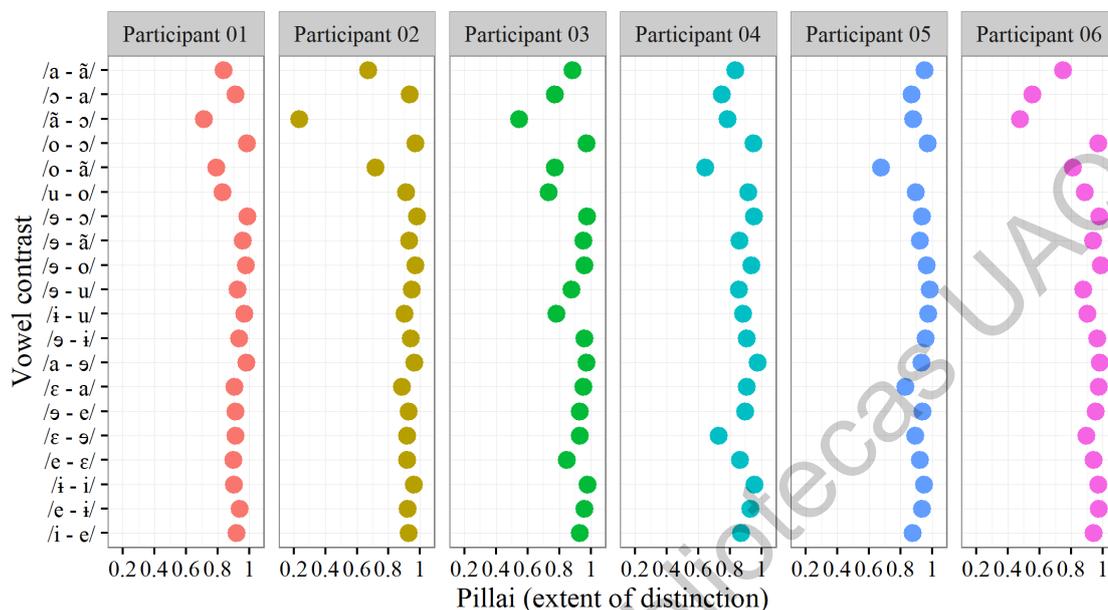
the results of the models suggest that Hñáñho vowel height, but not vowel frontness/backness, can be influenced by lexical tone. Specifically, Hñáñho vowels bearing high tone appear to be slightly higher than those bearing low or rising tone. This is a generalized effect that does not depend on a particular vowel (no interaction between *vowel* and *tone*) and, as mentioned above, it is a logical consequence of the formula for the vowel height estimate ( $B1 - b0$ ) involving the acoustic correlate of lexical tone ( $f0$ ).

### 3.2 Individual differences in Hñáñho vowel production

Because the analysis of group means may obscure distinct patterns of between-speaker variation, we conducted further analyses to examine the extent to which these vowel contrasts are realized for each individual speaker. In order to explore possible individual differences in vowel contrast maintenance, we selected 20 vowel contrasts of adjacent Hñáñho vowels and calculated their degree of overlap for each participant separately, taking into account the variability between different tokens. The extent of distinction (the inverse of the degree of overlap) for a vowel pair can be expressed by means of a Pillai score (Hay et al. 2006; Hall-Lew 2010; Sloos 2013; Amengual & Chamorro 2015). Pillai score is obtained from the output of a multivariate analysis of variance (MANOVA) that considers not only the distribution of the vowel cluster for each token in the vowel pair, but also the phonological environment in which the vowel was produced. Therefore, the consonants preceding the critical vowels were included in the MANOVA in order to account for possible coarticulation effects. The higher the Pillai score, the lower the degree of overlap and greater the distinction between the two vowel clusters (see Appendix B). The results of this analysis are plotted in Figure 5–5, which illustrates Hñáñho vowel pair distinction for each participant separately.

Importantly, all 20 Hñáñho vowel pairs obtained a significant  $p$ -value ( $p < .05$ ) for each participant (see Appendix B) and can therefore be treated as consisting of distinct vowels without neutralization (Sloos 2013). In other words, this means that every individual Hñáñho speaker maintained all vowel contrasts in their production of Hñáñho vowels. The extent of distinction is generally slightly greater for anterior and central vowel pairs in comparison to posterior vowel pairs, especially for those vowel contrasts involving the nasal vowel /ã/. It is important to mention that our analysis cannot capture

### Individual differences and Hñäñho vowel contrast distinction

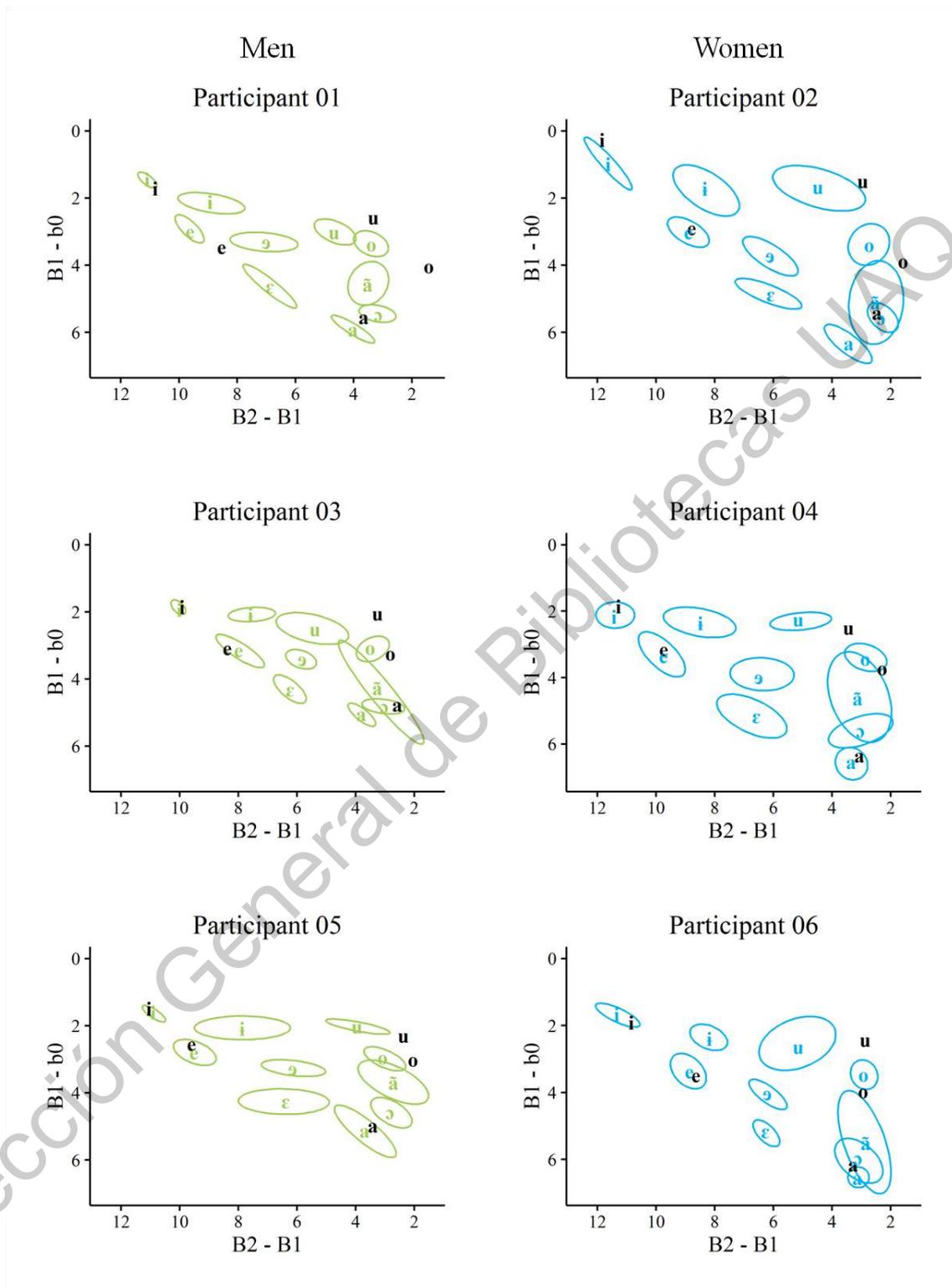


**Figure 5-5** Influence of individual differences between participants on the extent of Hñäñho vowel contrast distinction (Pillai score; 0 = overlap, 1 = distinction) for 20 selected vowel contrasts of adjacent Hñäñho vowels.

other factors that distinguish nasality, and nasality also tends to create erratic F1 because nasal formants and antiformants interfere with the acoustic expression of the oral F1, causing it to cover a greater range of F1 values. As for the posterior vowel contrasts including oral vowels, the vowel pairs /a – ə/ and /o – u/ exhibit lower Pillai scores than /o – ə/. Despite these trends, no neutralization of vowel contrasts has taken place in any of the Hñäñho speakers who participated in this study.

### 3.3 The comparison of the Spanish and Hñäñho vowel systems

Figure 5–6 shows the Spanish and Hñäñho vowel chart for each of the 6 participants, with mean vowel height (B1 – b0) and mean vowel frontness/backness (B2 – B1) for each vowel and 1SD for each of the 10 Hñäñho vowels.



**Figure 5-6** Spanish vowels (in black) and Hñáño vowels (in green and blue) plotted by vowel height ( $B1 - b0$ ) and vowel frontness/backness ( $B2 - B1$ ) as produced by 6 Hñáño speakers. The ellipses around Hñáño vowels represent 1SD distance from the mean, marked with the vowel label.

Each participant's production of the five Spanish vowels, plotted in black, can be compared with the production of their Hñáñho counterparts (Figure 5–6). According to Hekking et al. (2010, 2014), Hñáñho vowels /a/, /e/, /i/, /o/, and /u/ are pronounced similarly to Spanish vowels /a/, /e/, /i/, /o/, and /u/. In our acoustic data, this claim mostly holds true for the anterior vowels /i/ and /e/; however, several systematic differences between Hñáñho and Spanish can be observed for /a/, /o/, and /u/. What stands out most is the difference that all speakers make in their production of the vowel /u/, with a more fronted Hñáñho [ɯ] in comparison to Spanish [u]. Secondly, Spanish /a/ is produced similarly to Hñáñho /a/ only by some bilinguals, whereas most bilinguals produce their Spanish /a/ more like their Hñáñho /ɔ/. Some bilinguals also appear to produce more posterior /o/ in Spanish than in Hñáñho. Finally, one bilingual produces Spanish /e/ halfway between Hñáñho /e/ and /ɛ/.

#### 4 DISCUSSION AND CONCLUSIONS

In this study, we acoustically described the vowel system of Hñáñho, an understudied and endangered indigenous language variety spoken in central Mexico. By recording the oral production of six balanced Hñáñho-Spanish bilinguals who pronounced a total of 1507 Hñáñho and 90 Spanish word tokens embedded in carrier phrases, we were able to corroborate the previously reported impressionistic measures of Hñáñho vowels. Importantly, these recordings provide novel phonetic and acoustic detail that enable us to evaluate the extent of distinction of all 10 Hñáñho vowels in native Hñáñho speakers who are also proficient in Spanish. Moreover, this production study provides a direct comparison between the speakers' production of Hñáñho and Spanish vowels and explores the influence of speakers' individual differences on their two vowel systems.

Until now, little was known about the acoustic realization of the Hñáñho vowels since they have not been analyzed instrumentally. Previous phonological descriptions have reported a Hñáñho vowel system that can be stylized into a highly symmetrical phonological system (see Table 5–4), containing nine oral vowels (/i, i, u, e, ə, o, ɛ, ɔ, a/) and one nasal vowel (/ã/) (Guerrero Galván 2015; Hekking et al. 2010, 2014). Our acoustic data on Hñáñho vowel height and frontness/backness shed some light on the organization of this vowel system. Regarding the back open-mid rounded vowel /ɔ/, our analysis showed that while vowel pairs such as the close /i – u/ and close-mid /e – o/ and

/ɔ – o/ are indeed produced at the same vowel height, the expected open–mid pair /ɛ – ɔ/ is not, with /ɔ/ pronounced significantly lower than /ɛ/. In terms of vowel frontness/backness, /ɔ/ is pronounced as posteriorly as /o/ but, at the same time, as anteriorly as /a/. In terms of vowel contrast distinction (Pillai score), the contrast /ɔ – o/ is more robust than the contrast /ɔ – a/ for all six Hñāñho speakers. These results are in line with the claim that the phonetic realization of the Hñāñho phoneme /ɔ/ is similar to that of the open central vowel /a/ but with slightly rounded lips (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014), so that it is actually pronounced more like the open back rounded vowel [ɒ] instead of the theoretically more plausible open-mid back rounded vowel [ɔ]. A similar phenomenon of the phonetic realization of /ɔ/ produced as [ɒ] was noted for another Querétaro Otomi variety, namely San Ildefonso Tultepec Otomi, called Hñöñhö (Palancar 2009). These two Otomi varieties are spoken in communities that lie about 20 km apart and whose members often coexist in urban contexts. This could be a common characteristic of Querétaro Otomi varieties, pointing to a possible future phonemic merger /ɔ/–/a/, already observed in some Otomi varieties (Butragueño 2004).

Regarding Hñāñho nasal vowels, only the nasal vowel /ã/ from the four original nasal vowels of Proto-Oto-Pamean (\*ĩ, \*ẽ, \*ã, and \*õ), proposed by Bartholomew (1965), seems to remain relevant as a phoneme in Hñāñho. However, a large cognate set for different Otomi varieties would be necessary in order to determine whether the original nasal vowels merged with their oral counterparts or whether the other nasal vowels actually merged into /ã/. As for the acoustic realization of the nasal phoneme /ã/, if this vowel were to be considered the nasal counterpart of the open central oral vowel /a/, our data show that their acoustic realization is not qualitatively similar. The vowel /ã/ is produced significantly higher and more posteriorly than the vowel /a/. In fact, these group of Hñāñho speakers pronounced /ã/ at the same vowel height as /ɛ/ and equally posteriorly as /o/ and /ɔ/, therefore as [õ] or even [õ̃]. This is in line with the claim that the nasal open central vowel /ã/ is pronounced as [ã] by older Hñāñho speakers but as its allophone [õ] by younger ones (Hekking & Andrés de Jesús 1984; Hekking 1995; Hekking et al. 2010, 2014). This was first reported more than three decades ago; thus, our six participants belong to what Hekking and colleagues then referred to as the younger generation of

Hñáñho speakers. Finally, the fronted realization of the Hñáñho vowel /u/ as [ɥ]<sup>9</sup> can be compared with an opposite phenomenon reported for Hñöñhö, where /u/ in tonic syllables becomes not fronted but retracted [ɯ] (Palancar 2009).

The differences between prior phonological descriptions of the Hñáñho vowel system and the data obtained in this study may be explained in terms of a chain reaction. This change might have been motivated by the gradual loss of a larger set of nasal vowels (2 to 5 nasal vowels in other Otomi varieties (Guerrero Galván 2015)), characteristic of Otomi languages, and by the possible influence of Hñöñhö, which employs the nasal vowel /õ/ where Hñáñho would use /ã/ (Palancar 2009). We hypothesize that, initially, the gradual loss of phonemic nasality in other vowels might have made it necessary for the nasal vowel /ã/ to be distinctive in terms of vowel quality. Subsequently, the vowel space occupied by [o] and [õ] might have lowered the phonetic realization of /ɔ/ to [ɒ]. Another possibility is that the vowel /ɔ/ first lowered to [ɒ] and then the nasal vowel /ã/ occupied the free spot in the vowel space as [õ]. This does not happen in Hñöñhö, which maintains 5 nasal vowels, and where /o/ can be lowered into the empty vowel space left behind after the lowering of /ɔ/ to [ɒ] (Palancar 2009). It is important to point out, however, that in order to count on firmer hypotheses regarding /õ/ or /ã/ pronunciation and the related processes of lowering and raising, the aforementioned cognate set from multiple varieties of Otomi would have to be analyzed and the conservative pronunciation of these vowels determined.

The individual measures of vowel contrast distinction (Pillai score) for each vowel and for each individual Hñáñho speaker separately confirmed the notion that the phonemic distinctions between all ten Hñáñho vowels are robust and maintained in the vowel system of these balanced Hñáñho-Spanish bilingual speakers. We analyzed all possible Hñáñho contrasts consisting of adjacent vowels but found no evidence for mergers in the Hñáñho speakers' production due to their extensive contact with Spanish (all six speakers have been bilingual in Hñáñho and Spanish for about five decades—see Table 3). Two out of the six speakers received formal education in Spanish, but this has not had an apparent effect on their production of Hñáñho vowels either. This could be

---

<sup>9</sup> A reviewer states the possibility that the fronted realization of /u/ might be more accurately represented by [ɥ] instead of [ɥ].

due to the fact that they were all born and raised in Santiago Mexquititlán, which they left after several decades, but have maintained their language use and contact with their speech community. We expect that changes in the Hñáñho vowel system due to language contact with Spanish might be more likely in the acoustic realization of the next generation of Hñáñho speakers, already born in the Spanish-dominant urban environment and highly proficient in Spanish, thus considered heritage speakers of Hñáñho.

The Spanish and Hñáñho vowel systems of balanced Hñáñho-Spanish bilinguals seem to consist of 5 phonemes used for both Spanish and Hñáñho vowel production (/a/, /e/, /i/, /o/, and /u/) and 5 extra phonemes used for Hñáñho vowel production only (/ɔ/, /ɛ/, /ɨ/, /ə/, and /ã/). Even though this scenario corresponds with Hekking et al. (2010, 2014), more data is necessary for the bilinguals' production of Spanish vowels in order to confirm these findings. However, it is worth noting that in this study the BLP score of language dominance ranged only from BLP = -55 for the slightly Spanish-dominant Participant 02 to BLP = 48 for the slightly Hñáñho-dominant Participant 06, but all participants were relatively balanced bilinguals since all BLP scores were fairly close to zero (0 = balanced bilingual). Future studies will benefit from including dominant Hñáñho-Spanish bilinguals across a wider range of language dominance, in order to more accurately and thoroughly examine the effects of language dominance on the bilingual individual's vowel systems.

In conclusion, being bilingual *per se* does not indicate that there has to be an adverse effect on the maintenance of phonemic contrasts in the native language of highly proficient and relatively balanced Hñáñho-Spanish bilinguals. The results of the present study indicate that this older generation of bilingual speakers maintain all vowel contrasts in their Hñáñho vowel production, despite their intense contact with Spanish. These findings underline the importance of early and sustained exposure to Hñáñho-Spanish bilinguals' native language, and the positive effects it has on the maintenance of language-specific phonological categories in the acoustic realization of their native speech.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by the CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México) National Grant 2017 awarded to Stanislav Mulík [grant number 473389]. The authors would like to thank Dorotea Soriano Fernández, Zacarías Pedro Rafael, Remedios Cleofas Gabino, Tomás Severiano Eduardo, and other native speakers of Hñãñho who made this study possible. *¡Xí dí jamädi gatho!*

### Appendix A.

The list of recorded Hñãñho words

Word	Vowel	Tone	Transcription	English translation
gida	i	hi	/giðɔ/	tear
pita	i	hi	/pita/	maguey fiber
xi'xi	i	hi	/ʃiʔʃi/	shoulder
iixi	i	ri	/ʔifi/	peach
iixta	i	ri	/ʔifta/	foreigner
siifi	i	ri	/sifi/	corndough water
'bidá	i	lo	/ʔbiða/	violin
tsibí	i	lo	/ʔsibi/	fire
xitó	i	lo	/ʃito/	bottle
dehe	e	hi	/ðehe/	water
sefi	e	hi	/sefi/	honeycomb
t'eke	e	hi	/tʔeke/	combed wool
'reede	e	ri	/ʔreðe/	ladder
beehe	e	ri	/behe/	fast
nt'eexke	e	ri	/ntʔeʃke/	broom
thebe	e	lo	/tʰebe/	collar
xefó	e	lo	/ʃefo/	intestine

'bet'é	e	lo	/ʔbet <sup>2</sup> e/	roof
de <u>t</u> i	ε	hi	/ðeti/	sheep
're <u>t</u> 'a	ε	hi	/ʔret <sup>2</sup> a/	ten
de <u>h</u> e	ε	hi	/ðeħe/	carver
ge <u>e</u> xu	ε	ri	/gɛʃu/	cheese
'be <u>e</u> fa	ε	ri	/ʔbɛfa/	delay
'be <u>e</u> ti	ε	ri	/ʔbeti/	alms
de <u>s</u> pí	ε	lo	/ðɛspi/	ember
de <u>s</u> é	ε	lo	/ðɛsɛ/	Mexican bird cherry
de <u>h</u> ä	ε	lo	/ðet <sup>h</sup> ä/	grain of corn
ku <u>t</u> 'a	i	hi	/kit <sup>2</sup> a/	five
fu <u>g</u> i	i	hi	/fiɟi/	foam
ts' <u>u</u> di	i	hi	/ts <sup>2</sup> iði/	pig
ku <u>u</u> hu	i	ri	/kihi/	ink
tu <u>u</u> di	i	ri	/tiði/	pine tree
xu <u>u</u> tha	i	ri	/ʃit <sup>h</sup> a/	loin
gu <u>t</u> ó	i	lo	/gito/	nine
txu <u>k</u> ú	i	lo	/tʃiki/	puppy
nzu <u>d</u> í	i	lo	/nziði/	cot
ts <u>o</u> ho	ə	hi	/tsəhə/	star
x <u>o</u> ro	ə	hi	/ʃərə/	turkey
ts' <u>o</u> ke	ə	hi	/ts <sup>2</sup> əke/	spark
hu <u>o</u> ta	ə	ri	/həta/	stepfather
pu <u>o</u> the	ə	ri	/pət <sup>h</sup> e/	wellspring
tu <u>o</u> ge	ə	ri	/təge/	horseman
t' <u>o</u> hó	ə	lo	/t <sup>2</sup> əhə/	hill
bu <u>o</u> jä	ə	lo	/bəkxä/	metal
'ru <u>o</u> zä	ə	lo	/ʔrəzä/	sack

'rato	a	hi	/ʔrato/	six
xaha	a	hi	/ʃaha/	turtle
t'afi	a	hi	/tʔafi/	sugar
paahni	a	ri	/pahni/	blouse
tsaat'yo	a	ri	/tsatʔjo/	dog
dada	a	ri	/ðaða/	father
'badá	a	lo	/ʔbaða/	pitcher
padá	a	lo	/paða/	buzzard
paxí	a	lo	/paʃi/	garbage
'ruts'i	u	hi	/ʔrutsʔi/	knot
thuhni	u	hi	/tʰuhni/	bench
tut'i	u	hi	/tutʔi/	bunch
duuhu	u	ri	/ðuhu/	artist
tsuut'i	u	ri	/tsutʔi/	roasted pork rinds
thuuhu	u	ri	/tʰuhu/	name
hu'ní	u	lo	/huʔni/	laying hen
suní	u	lo	/suni/	nixtamal
tukí	u	lo	/tuki/	push
k'oto	o	hi	/kʔoto/	grasshopper
'rok'a	o	hi	/ʔrokʔa/	potato
po <u>z</u> u	o	hi	/pozi/	rattlesnake
fooho	o	ri	/foho/	excrement
soofo	o	ri	/sofo/	harvest
xoot'o	o	ri	/ʃotʔo/	sunflower
bojã	o	lo	/bokxã/	money
pothé	o	lo	/potʰe/	black
gohó	o	lo	/goho/	four
f <u>a</u> di	o	hi	/fɔði/	prison

at'i	o	hi	/ʔot <sup>2</sup> i/	quarry
daxi	o	hi	/ðɔfi/	rabbit net
nzaaya	o	ri	/nzɔjɔ/	judge
maahni	o	ri	/mɔhni/	curve
zaathä	o	ri	/zot <sup>h</sup> ä/	light sleeper
'bat'í	o	lo	/ʔbot <sup>2</sup> i/	detour
jat'í	o	lo	/kxɔt <sup>2</sup> i/	embroidery
majä	o	lo	/mɔkxã/	priest
t'äxi	ã	hi	/t <sup>2</sup> äfi/	goat
xäju	ã	hi	/jãkxi/	ant
kähä	ã	hi	/kähã/	prickly pear
bäädi	ã	ri	/bãði/	wizard
ngäähä	ã	ri	/ngähã/	spike
mpäädi	ã	ri	/mpãði/	friend
däjú	ã	lo	/ðäkxi/	bean
bätsí	ã	lo	/bãtsi/	child
dä'yé	ã	lo	/ðãʔje/	downpour

## Appendix B.

Pillai scores and their significance value for each speaker and selected vowel contrast

	<b>Part. ID</b>	06	03	04	05	01	02
	<b>BLP</b>	48	34	17	-15	-36	-55
<i>/i – e/</i>	Pillai	.918	.925	.928	.871	.876	.940
	Sig. <sup>a</sup>	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/e – i/</i>	Pillai	.938	.919	.959	.930	.934	.974
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/i – i/</i>	Pillai	.900	.958	.978	.954	.948	.971
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/e – ε/</i>	Pillai	.897	.916	.846	.863	.920	.941
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ε – ə/</i>	Pillai	.911	.916	.928	.727	.893	.896
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ə – e/</i>	Pillai	.909	.926	.928	.895	.937	.955
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ε – a/</i>	Pillai	.905	.884	.953	.907	.831	.974
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/a – ə/</i>	Pillai	.981	.961	.973	.973	.931	.981
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ə – i/</i>	Pillai	.934	.938	.960	.904	.959	.962
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/i – u/</i>	Pillai	.968	.899	.783	.883	.975	.902
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ə – u/</i>	Pillai	.925	.945	.878	.855	.985	.874
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000

<i>/ə – o/</i>	Pillai	.977	.970	.960	.935	.963	.988
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ə – ã/</i>	Pillai	.955	.931	.952	.861	.923	.936
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ə – ɔ/</i>	Pillai	.987	.978	.975	.953	.934	.975
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/u – o/</i>	Pillai	.828	.911	.731	.914	.894	.884
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/o – ã/</i>	Pillai	.789	.717	.772	.644	.676	.810
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/o – ɔ/</i>	Pillai	.984	.970	.972	.949	.971	.969
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/ã – ɔ/</i>	Pillai	.709	.234	.544	.784	.878	.474
	Sig.	.000	.007	.000	.000	.000	.000
<i>/ɔ – a/</i>	Pillai	.912	.932	.771	.748	.869	.552
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000
<i>/a – ã/</i>	Pillai	.835	.671	.884	.835	.952	.748
	Sig.	.000	.000	.000	.000	.000	.000

<sup>a</sup>Sig. = significance *p*-value

## REFERENCES

- Amengual, Mark & Pilar Chamorro. 2015. The Effects of Language Dominance in the Perception and Production of the Galician Mid Vowel Contrasts. *Phonetica* 72(4), 207–236.
- Andrews, Henrietta. 1949. Phonemes and Morphophonemes of Temoayan Otomi. *International Journal of American Linguistics* 15(4), 213–222.
- Baker, Wendy & Pavel Trofimovich. 2005. Interaction of Native- and Second-Language Vowel System(s) in Early and Late Bilinguals. *Language and Speech* 48(1), 1–27.
- Bakker, Dik & Ewald Hekking. 2012. Clause Combining in Otomi before and after Contact with Spanish. *Linguistic Discovery* 10(1), 42–61.
- Barr, Dale J., Roger Levy, Christoph Scheepers & Harry J. Tily. 2013. Random Effects Structure for Confirmatory Hypothesis Testing: Keep It Maximal. *Journal of Memory and Language* 68(3), 255–278.
- Bartholomew, Doris Aileen. 1968. Concerning the Elimination of Nasalized Vowels in Mezquital Otomi. *International Journal of American Linguistics* 34(3), 215–217.
- Bartholomew, Doris Aileen. 1965. *The reconstruction of Otopamean (Mexico)*. Ph.D. dissertation, University of Chicago.
- Bartoń, Kamil. 2020. *MuMIn: Multi-Model Inference*. <https://cran.r-project.org/web/packages/MuMIn/MuMIn.pdf> (accessed 23 May 2020).
- Bates, Douglas, Martin Mächler, Ben Bolker & Steve Walker. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software* 67(1), 1–48.
- Bermeo, Vera. 2011. La vitalidad del otomí en Santiago Mexquititlán, Querétaro. In Roland Terborg & Laura García Landa (eds), *Muerte y vitalidad de las lenguas*

*indígenas y las presiones sobre sus habitantes*, 177–195. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades, Centro de Enseñanza de Lenguas Extranjeras.

Bernard, H. Russell. 1967. The Vowels of Mezquital Otomi. *International Journal of American Linguistics* 33(3), 247–248.

Birdsong, David, Libby M. Gertken & Mark Amengual. 2012. Bilingual Language Profile: An Easy-to-Use Instrument to Assess Bilingualism. COERLL, University of Texas at Austin. <https://sites.la.utexas.edu/bilingual/> (accessed 23 May 2020).

Blight, Richard C. & Eunice V. Pike. 1976. The Phonology of Tenango Otomi. *International Journal of American Linguistics* 42(1), 51–57.

Boersma, Paul & David Weenink. 2018. Praat: Doing Phonetics by Computer. *Praat: Doing Phonetics by Computer*. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/> (accessed 23 May 2020).

Butragueño, Pedro Martín. 2004. *El cambio lingüístico: métodos y problemas*. Ciudad de México: Colegio de México.

Canuto Castillo, Felipe. 2015. Otomíes en la ciudad de México. La pérdida de un idioma en tres generaciones. *Lengua y migración* 7(1), 53–81.

Gertken, Libby M., Mark Amengual & David Birdsong. 2014. Assessing Language Dominance with the Bilingual Language Profile. In Pascale Leclercq, Amanda Edmonds & Heather Hilton (eds), *Measuring L2 Proficiency: Perspectives from SLA*, 208–225. Bristol: Multilingual Matters.

Guerrero Galván, Alonso. 2015. Patrones tonales y acento en otomí. In edited by Esther Herrera Zendejas (ed), *Tono, acento y estructuras métricas en lenguas mexicanas*, 235–260. Ciudad de México: Colegio de México.

- Hall-Lew, Lauren. 2010. Improved Representation of Variance in Measures of Vowel Merger. *Proceedings of Meetings on Acoustics* 9(1), Baltimore, Maryland, Vol. 9, 060002.
- Hay, Jennifer, Paul Warren & Katie Drager. 2006. Factors Influencing Speech Perception in the Context of a Merger-in-Progress. *Journal of Phonetics* 34(4), 458–84.
- Heath, Shirley Brice. 1972. *Telling tongues: Language policy in Mexico – colony to nation*. New York: Teachers College Press.
- Hekking, Ewald. 1995. *El otomí de Santiago Mexquititlán: Desplazamiento lingüístico, préstamos y cambios gramaticales*. Ph.D. dissertation, University of Amsterdam.
- Hekking, Ewald. 2002. Desplazamiento, pérdida y perspectivas para la revitalización del hñãñho. *Estudios de Cultura Otopame* 3, 221–248.
- Hekking, Ewald & Severiano Andrés de Jesús. 1984. *Gramática otomí*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro, Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios.
- Hekking, Ewald & Severiano Andrés de Jesús. 1989. *Diccionario español-otomí de Santiago Mexquititlán*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hekking, Ewald, Severiano Andrés de Jesús, Paula de Santiago Quintanar, Alonso Guerrero Galván & Roberto Aurelio Núñez López. 2010. *Diccionario Bilingüe Otomí-Español Del Estado de Querétaro*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- Hekking, Ewald, Severiano Andrés de Jesús, Paula de Santiago Quintanar, Roberto Aurelio Núñez López & Lizzy de Keyser. 2014. *Nsadi: Dí Nãhu Ar Hñãñho: Curso Trilingüe: Otomí-Español-Inglés*. Santiago de Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.

- Hekking, Ewald & Dik Bakker. 2007. The Case of Otomi: A Contribution to Grammatical Borrowing in Cross-Linguistic Perspective. In Yaron Matras & Jeanette Sakel (eds), *Grammatical Borrowing in Cross-Linguistic Perspective*, 435–464. Berlin: Walter de Gruyter.
- INALI. 2008. *Catálogo de Las Lenguas Indígenas Nacionales. Variantes Lingüísticas de México Con Sus Autodenominaciones y Referencias Geoestadísticas*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- INEGI. 2011. *Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados definitivos*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Jenkins, Joyce. 1958. Morphological Phoneme Sequences in Eastern Otomí. *Phonetica* 2(1–2), 1–11.
- Lastra, Yolanda. 2006. *Los otomíes: su lengua y su historia*. Ciudad de México: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Leon, Frances & Morris Swadesh. 1949. Two Views of Otomi Prosody. *International Journal of American Linguistics* 15(2), 100–105.
- Moseley, Christopher (ed). 2010. *Atlas of the World's Languages in Danger*. Paris: UNESCO.
- Mulík, Stanislav, Mark Amengual, Gloria AVECILLA-Ramírez & Haydée Carrasco-Ortíz. 2019. An Acoustic Description of the Vowel System of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho). *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences. Melbourne, Australia*, 1377–1381.
- Mulík, Stanislav, Beerelim Corona-Dzul, Mark Amengual & Haydée Carrasco-Ortíz. 2021. Perfil Psicolingüístico de Los Bilingües Otomí (Hñãñho)-Español,

- Migrantes de Santiago Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México. *Cuadernos De Lingüística De El Colegio De México* 8, 1–50.
- Palancar, Enrique L. 2009. *Gramática y Textos Del Hñõñhõ, Otomí de San Ildefonso Tultepec, Querétaro*. Querétaro: Universidad Autónoma de Querétaro.
- Palancar, Enrique L. 2013. Preaspiration in Northern Otomi. In Samia Naim and Jean-Léo Léonard (eds.), *Backing and Backness*, 205–220. LINCOM Europa.
- Pharao Hansen, Magnus, Néstor Hernández-Green, Rory Turnbull & Ditte Boeg Thomsen. 2016. Life histories, language attitudes and linguistic variation: Navigating the micropolitics of language revitalization in an Otomí community in Mexico. In Gabriela Pérez Báez, Chris Rogers & Jorge Emilio Rosés Labrada (eds.), *Language documentation and revitalization in Latin American contexts*, 215–246. Berlin: Mouton de Gruyter.
- R Core Team. 2017. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.
- Rico García, Jazmín Karola. 2014. *Dí pengi ga pot'i, volverme a sembrar. Propuesta didáctica para la enseñanza de la lengua y la cultura ñãñho en la colonia Nueva Realidad*. Master's Thesis, Universidad Autónoma de Querétaro.
- Simons, Gary F. & Charles D. Fennig (eds). 2018. *Ethnologue: Languages of the Americas and the Pacific, Twenty-First Edition*. Dallas: Summer Institute of Linguistics, Academic Publications.
- Sinclair, Donald E. & Kenneth L. Pike. 1948. The Tonemes of Mesquital Otomi. *International Journal of American Linguistics* 14(2), 91–98.

- Skibsted Volhardt, Marc Daniel. 2013. *Determination of a Phoneme Set for Acazulco Otomí. Linguistic Fieldwork in Ndöngü, San Jerónimo Acazulco*. Master's Thesis, University of Iceland, Reykjavík.
- Sloos, Marjoleine. 2013. *Phonological Grammar and Frequency: An Integrated Approach*. Ph.D. dissertation, University of Groningen.
- Syrdal, Ann K. & Hundrai S. Gopal. 1986. A Perceptual Model of Vowel Recognition Based on the Auditory Representation of American English Vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America* 79(4), 1086–1100.
- Thomason, Sarah Grey & Terrence Kaufman. 1992. *Language Contact, Creolization, and Genetic Linguistics*. Berkeley: University of California Press.
- Trautmüller, Hartmut. 1990. Analytical Expressions for the Tonotopic Sensory Scale. *The Journal of the Acoustical Society of America* 88(1), 97–100.
- Tsukada, Kimiko, David Birdsong, Ellen Bialystok, Molly Mack, Hyekyung Sung & James Flege. 2005. A Developmental Study of English Vowel Production and Perception by Native Korean Adults and Children. *Journal of Phonetics* 33(3), 263–290.
- Turnbull, Rory. 2017. The Phonetics and Phonology of Lexical Prosody in San Jerónimo Acazulco Otomi. *Journal of the International Phonetic Association* 47(3), 251–282.
- Vázquez Estrada, Alejandro & Jazmín Karola Rico García. 2016. La comunidad sin fronteras. Lengua e identidad entre los ñaño-urbanos de la ciudad de Querétaro. *Gazeta de Antropología* 32(1), article 05.
- Wallis, Ethel E. 1968. The Word and the Phonological Hierarchy of Mezquital Otomi. *Language* 44(1), 76–90.

Wickham, Hadley. 2016. *Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. New York: Springer-Verlag.

Zuur, Alain, Elena N. Ieno, Neil Walker, Anatoly A. Saveliev & Graham M. Smith. 2009. *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. New York: Springer Science & Business Media.

Zwicker, Eberhard. 1961. Subdivision of the Audible Frequency Range into Critical Bands (Frequenzgruppen). *The Journal of the Acoustical Society of America* 33(2), 248–248.

Dirección General de Bibliotecas UAQ

## 6 ESTUDIO 3: LA PERCEPCIÓN DE VOCALES EN HABLANTES DE HÑÑHO COMO LENGUA DE HERENCIA

Como ya se ha mencionado anteriormente, la migración de los hññhos a las grandes ciudades, donde predomina el uso del español, contribuye en estos hablantes en gran medida a la pérdida gradual del hññho a favor del español. Esto da como resultado diferentes grados de bilingüismo hññho–español, incluyendo a los hablantes de hññho como LH. En esta población, que podría tener un repertorio de vocales más variado que los hispanohablantes monolingües gracias a su exposición temprana a la lengua hññho, no existen estudios de percepción de vocales en su LH. Los resultados de este tipo de estudios no solo nos permitirían confirmar nuestras nociones descriptivas de esta lengua, sino que también proporcionarían evidencia a favor de la hipótesis de que los HH pueden mantener la capacidad de distinguir los sonidos de su lengua materna, a pesar de no hablarla con regularidad. Por tanto, el objetivo principal de este tercer estudio fue evaluar en qué medida los HH mantienen la percepción de los contrastes fonémicos entre las vocales pertenecientes a su lengua materna. En particular, se analiza la percepción de dos contrastes de vocales del hññho (/a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/), inexistentes en el español, y se compara el desempeño perceptual de los HH con aquel de los hablantes de español mexicano que no conocen el hññho. Para este fin, se emplean experimentos psicolingüísticos, los cuales permiten conocer la respuesta conductual y neurofisiológica de los HH ante los estímulos lingüísticos auditivos en su lengua materna.

Este tercer estudio –que cierra la presente tesis doctoral– se pudo llevar a cabo también gracias al financiamiento institucional de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), gestionado por medio del programa Fondo de Proyectos Especiales de Rectoría (FOPER). En la sección 6.1 se presenta el reporte técnico del proyecto FOPER-2020-FLL01477, titulado “Estudio neurolingüístico de la percepción auditiva de vocales en hablantes de otomí (hññho) como lengua de herencia”, que se realizó con éxito entre los meses de septiembre de 2020 y abril de 2021. El segundo documento que forma parte de este estudio final es una propuesta de un artículo académico, titulado “Vowel perception in Hññho heritage speakers: an ERP study” (véase sección 6.2). En este trabajo se reportan y discuten a mayor detalle los datos conductuales y electrofisiológicos obtenidos

en los experimentos perceptuales con las vocales del hñáñho en 12 hablantes de hñáñho como LH y 12 hablantes monolingües de español mexicano.

Ambos grupos de hablantes participaron en una serie de experimentos psico y neurolingüísticos, realizados en el Laboratorio de Estudios Lingüísticos (LABEL UAQ) en la Facultad de Lenguas y Letras de la UAQ. Para confirmar que los participantes hñáñhos eran, en efecto, hablantes de hñáñho como LH, en la fase del reclutamiento de participantes se les aplicó el cuestionario BLP a modo de entrevista. De acuerdo con los criterios establecidos a partir del primer estudio de esta tesis doctoral, se buscaron aquellas personas cuya lengua dominante no era el hñáñho, eran residentes en la ciudad de Santiago de Querétaro y ambos de sus padres provenían de Santiago Mexquititlán. De manera importante para el presente estudio, todos los participantes del grupo de HH estuvieron expuestos al hñáñho desde el nacimiento, pero el español se convirtió, en la mayoría de los casos, en su única lengua de uso activo habitual. El grupo monolingüe fue emparejado con los HH en cuanto a su edad, ciudad de residencia, uso habitual de computadora y nivel educativo.

Con base en la descripción acústica de las vocales del hñáñho, realizada en el segundo estudio de esta tesis doctoral, se tomaron como fonemas de interés aquellas vocales que conforman dos contrastes vocálicos propios del hñáñho, pero inexistentes en el español. En particular, se eligió el contraste de la vocal /ɔ/ con las vocales adyacentes /a/ y /o/. Los contrastes /a - ɔ/ y /o - ɔ/ resultan muy interesantes para un estudio perceptual, ya que la realización fonética [ɒ] de la vocal hñáñho /ɔ/ parece ser muy cercana a la realización fonética [a] de la vocal /a/ en español (Mulík et al., 2021, 2019). La selección de estos contrastes también estuvo motivada por el hecho de que otras variantes del otomí han perdido la distinción entre la /ɔ/ y las vocales adyacentes /a/ (algunas variantes del otomí del noroeste) y /o/ (algunas variantes del otomí del este) (Butragueño, 2004; Skibsted Volhardt, 2013). De manera congruente con estos cambios, la pérdida de la /ɔ/ a favor de la /a/ también parece estar sucediendo entre los hablantes jóvenes del otomí de Santiago Mexquititlán que residen en la ciudad de Querétaro. Sin embargo, existe la posibilidad de que los hablantes de hñáñho fueran sensibles a los contrastes /a - ɔ/ y /o - ɔ/ de manera perceptual, ya que estos están presentes en el input lingüístico que los HH han recibido desde el nacimiento y a lo largo de su vida.

Los resultados de los experimentos realizados en este estudio ayudan a esclarecer estas cuestiones. En una tarea de clasificación de sonidos entre las vocales que existen en su lengua materna, los HH clasificaron de manera correcta los sonidos /a/ y /o/ que también existen en español, pero los sonidos pertenecientes a la vocal /ɔ/ abierta fueron clasificadas en la mayoría de los casos de manera incorrecta. Aunque en este momento no se cuente con datos de producción en estos HH, podemos ver una diferencia con la generación de sus padres (el segundo estudio de esta tesis doctoral), quienes mantienen en su producción la /ɔ/. Uno de los estudios a realizar en el futuro podría enfocarse en comparar el desempeño de estas dos generaciones de niños en la tarea de clasificación de vocales pertenecientes a esta lengua con la finalidad de confirmar estas diferencias.

En la tarea de discriminación conductual, los HH obtuvieron patrones parecidos con los hablantes monolingües de español. No obstante, los HH mostraron una respuesta neuronal más pronunciada que los hablantes monolingües del español mexicano en la ventana temporal entre 100 y 200ms (N1) después de la presentación de todos los estímulos lingüísticos del niño. En cuanto a las respuestas neuronales N2 y P3, no hubo más diferencias entre ambos grupos de participantes. Estos resultados se pueden interpretar como evidencia a favor de la postura sobre el mantenimiento de la capacidad de los HH para reconocer los sonidos pertinentes a su lengua materna, a pesar del hecho de que en su vida diaria usen el español con mucho mayor frecuencia que el niño. La posible explicación de la presencia de esta huella cerebral de la lengua materna en los HH es un mayor número de neuronas, ubicadas en el área cerebral de corteza auditiva primaria, que responden rápida y automáticamente a las vocales que pertenezcan al niño porque es la lengua a la cual fueron afinadas en la niñez de los HH. En consecuencia, aquellos hablantes que nunca estuvieron expuestos a los sonidos del niño (es decir, los hablantes monolingües del español mexicano) no mostraron una respuesta cerebral en la ventana del componente N1 tan pronunciada a los sonidos del niño como los HH.

## 6.1 Estudio neurolingüístico de la percepción auditiva de vocales en hablantes de otomí (hñãñho) como lengua de herencia

Informe técnico del proyecto FOPER-2020-FLL01477, mayo de 2021. Responsable del proyecto: Stanislav Mulík<sup>1</sup>, Asesora: Haydée Carrasco-Ortíz<sup>1</sup>. Adscripciones: <sup>1</sup>Facultad de Lenguas y Letras, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

### Resumen

Este proyecto buscó evaluar en qué medida los bilingües otomí-español han conservado los sonidos específicos del otomí, a través del estudio de la percepción auditiva de vocales del otomí de Santiago Mexquititlán (llamado *hñãñho* por sus hablantes). En un estudio previo, hemos descrito acústicamente la riqueza del repertorio vocálico de hñãñho (10 vocales frente a las 5 del español), por lo que resultó de particular interés investigar si los bilingües, denominados “hablantes de herencia”, son capaces de percibir aquellas vocales propias del otomí, a pesar de no hablar su lengua materna de manera cotidiana y estar expuestos al español. Se esperaba que estos hablantes mantuvieran la capacidad para distinguir los fonemas propios del hñãñho. Para este estudio, se utilizaron métodos experimentales basados en la psicolingüística y neurolingüística, como son los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs), para conocer la respuesta conductual y electrofisiológica de los hablantes bilingües a los estímulos lingüísticos auditivos pertinentes a su lengua materna. Este tipo de estudio proporcionó una forma no invasiva de evaluar el funcionamiento cerebral de los hablantes asociado a la comprensión de los sonidos de su lengua. Los resultados revelaron la presencia de una huella cerebral de la lengua materna en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia, a pesar de que sus respuestas cerebrales fueran similares a las de los hablantes monolingües del español mexicano durante la percepción de los contrastes vocálicos nativos del hñãñho. Estos resultados no solo contribuyen al avance en el campo de la adquisición bilingüe del lenguaje, pero también permiten poner en evidencia la capacidad de los hablantes de lenguas indígenas para distinguir los sonidos de su lengua materna, aunque no necesariamente la hablen. A su vez, este proyecto contribuye a los esfuerzos para preservar las lenguas indígenas al señalar el efecto positivo que tiene la exposición temprana y constante a la lengua hñãñho en sus hablantes, ya que cuentan con un repertorio vocálico mucho más variado que un hablante del español.

## 1 ANTECEDENTES

El otomí de Santiago Mexquititlán, conocido como *hñãñho* por sus hablantes nativos (Hekking Sloof et al., 2010), es una variante de otomí de Querétaro y su estado en cuanto a la posible desaparición es "vulnerable" (Simons & Fennig, 2018). Hñãñho se habla como primera lengua (L1) o segunda lengua (L2) casi exclusivamente por los indígenas otomíes mexicanos de la comunidad rural de Santiago Mexquititlán, Amealco, Querétaro. La comunidad de habla específica en la que se enfoca este proyecto son los residentes de la colonia "Nueva Realidad", ubicada en el límite norte de la ciudad de Santiago de Querétaro. La colonia comprende una docena de cuadras y fue originalmente conformada por 45 familias (17 otomíes y 28 mestizas) en 1994, cuando muchos otomíes migraron a la ciudad de Santiago de Querétaro desde el municipio de Amealco en el sur del estado de Querétaro, principalmente desde Santiago Mexquititlán (Rico García, 2014). Naturalmente, esta comunidad de habla es muy diversa, y comprende bilingües otomíes (hñãñho)-español con diversos dominios de la lengua hñãñho (incluyendo a los hablantes de hñãñho como lengua de herencia), así como monolingües en español (Rico García, 2014; Mulík et al., 2021).

La adquisición de una primera lengua (L1) o de lenguas adicionales (L2/L3) implica la adquisición de una variedad de componentes del sistema lingüístico: desde los sonidos que se combinan para crear palabras hasta cómo se combinan estas palabras para formar oraciones. Dentro del campo de bilingüismo, una de las preguntas centrales de la investigación ha sido determinar en qué medida los dos sistemas lingüísticos del bilingüe se influyen entre sí y de qué manera permanecen independientes, especialmente en comparación con el sistema único de los hablantes monolingües. Debido a que el hñãñho está poco estudiado desde un punto de vista instrumental, es difícil predecir cómo se influyen los dos sistemas lingüísticos en los hablantes nativos de hñãñho en una situación de contacto extensivo con el español.

El presente estudio utiliza medidas conductuales y electrofisiológicas para investigar hasta qué punto los hablantes de herencia, bilingües otomí (hñãñho)-español, pueden mantener los contrastes fonémicos en el sistema vocálico de su lengua materna. Mediante un conjunto de experimentos examinamos la percepción auditiva de hñãñho con contrastes de vocales. El desempeño de los hablantes de hñãñho como lengua de

herencia se compara con el de los monolingües del español para determinar si el sistema vocálico de hñáñho se conserva en los bilingües. En nuestro grupo de investigación (GRIN – Grupo de Investigación en Neurolingüística, FLL UAQ) hemos previamente descrito el sistema vocálico de la lengua hñáñho de manera acústica en hablantes nativos del hñáñho, bilingües proficientes de hñáñho y español (Mulík et al., 2019). Esta información se utilizó para preparar los estímulos auditivos para los experimentos conductuales y electrofisiológicos.

La percepción de contrastes fonéticos nativos y no nativos ya se ha investigado en estudios neurolingüísticos previos con la técnica de PREs (Dehaene-Lambertz, 1997; Näätänen et al., 1997; Frenck-Mestre et al., 2005). Estos estudios han observado tres respuestas relacionadas con eventos auditivos, conocidas como N100, N200 y P300, que se han asociado al procesamiento de la discriminación de fonemas en la percepción auditiva activa. Las respuestas N100 y N200, cambios negativos de amplitud de corriente que alcanzan su pico de alrededor de 100 y 200ms después del inicio del estímulo, respectivamente, indican la percepción y discriminación acústica desde un punto de vista puramente físico, mientras que el P300, un componente de PREs positivo que alcanza un pico alrededor de 300ms después del inicio del estímulo, refleja una clasificación consciente de un cambio en una categoría fonémica (Maiste et al. 1995).

El presente estudio utiliza métodos experimentales para mostrar cómo los hablantes de hñáñho como lengua de herencia no han perdido su capacidad de percibir distinciones fonémicas pertinentes en su lengua materna, a pesar del hecho de que su exposición al hñáñho es muy limitada y que tienen un contacto extenso con el español. Como tal, las capacidades perceptivas en los hablantes de hñáñho como lengua de herencia deben reflejarse en medidas conductuales y electrofisiológicas. Sin embargo, puede ser que esta capacidad no se manifieste a nivel de conducta sino solamente a nivel cerebral. Estos hallazgos nos permiten utilizar la medida electrofisiológica P300 como un índice para evidenciar la percepción fonémica y poder predecir cambios en los patrones de percepción en función de qué tan temprano y cuánto los hablantes de herencia estuvieron expuestos al hñáñho. A su vez, este estudio contribuye a los esfuerzos para comprender y preservar las lenguas indígenas al señalar el efecto de la exposición

temprana y constante a la lengua hñáñho en la percepción del habla en los hablantes de hñáñho como lengua de herencia.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

El objetivo general de este proyecto fue estudiar en qué medida los hablantes de hñáñho como lengua de herencia mantienen los contrastes vocálicos pertenecientes a su lengua materna, a pesar de no hablarla y estar expuestos más al español.

### **2.2 Objetivos específicos**

- 1) Evaluar la capacidad de los hablantes de hñáñho como lengua de herencia para clasificar correctamente tres fonemas del hñáñho (/a/, /ɔ/ y /o/) como vocales de esta lengua;
- 2) Analizar la percepción de dos contrastes vocálicos del hñáñho no existentes en el español (/a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/) por los hablantes de hñáñho como lengua de herencia, tanto a nivel conductual como a nivel cerebral a través de la técnica de los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs);
- 3) Comparar el desempeño de los hablantes de hñáñho como lengua de herencia y de los nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñáñho en las tareas realizadas en el experimento.

## **3 METODOLOGÍA**

### **3.1 Materiales y métodos**

Dado que uno de los objetivos del presente proyecto fue observar los cambios en la respuesta neuronal de los hablantes de hñáñho como lengua de herencia mientras estos escuchan los sonidos de su lengua materna, se hizo uso de la técnica de PREs. El registro de la actividad eléctrica del cerebro ha demostrado ser una medida confiable en el estudio de la percepción de contrastes fonéticos nativos y no nativos, incluso cuando esta

percepción no es aparente a nivel conductual (Dehaene-Lambertz, 1997; Näätänen et al., 1997; Frenck-Mestre et al., 2005).

Para poder establecer si los hablantes de herencia mantienen la capacidad de discriminar los contrastes fonémicos solamente a nivel cerebral o también a nivel conductual, además de los PREs se realizaron dos tareas conductuales. En la primera tarea se evaluó la capacidad de los hablantes de hñãñho como lengua de herencia para clasificar correctamente tres fonemas vocálicos del hñãñho, en particular /a/, /ɔ/ y /o/. Por medio de audífonos, los participantes escucharon cuatro palabras del hñãñho que contienen las vocales de interés (/pa/, /pɔ/, /dɔ/ y /do/), pronunciadas por tres diferentes hablantes nativos del hñãñho y decidieron a qué vocal de su lengua se parece más la vocal de la palabra que acaban de escuchar. Para registrar si acertaron, los participantes presionaron en el tablero de repuestas un botón de acuerdo con su decisión. El tablero tiene 7 botones y cada uno de ellos llevaba asignada una de las vocales de la lengua hñãñho. Las tasas de aciertos nos permitieron evaluar la capacidad de los hablantes de herencia para clasificar correctamente no solamente aquellas palabras que contienen vocales que existen en el español (/pa/ y /do/), sino también las que contienen la vocal /ɔ/ pertinente para el hñãñho, pero no para el español (/pɔ/ y /dɔ/).

En la segunda tarea conductual se puso a prueba la capacidad de los hablantes de herencia para discriminar entre dos pares de vocales de hñãñho, en particular entre /a/ - /ɔ/ y entre /o/ - /ɔ/. La percepción de estos dos contrastes vocálicos, no existentes en el español, se analizó también por medio de aciertos y tiempos de respuesta en una tarea llamada AXB. En este tipo de tarea, a los participantes se les presentan tres palabras (A, X y B) pronunciadas por tres diferentes hablantes nativos de hñãñho. De estas tres palabras, la X puede ser igual a la A o a la B; por ejemplo, A:/pɔ/ X:/pɔ/ B:/pa/, o bien, A:/pɔ/ X:/pa/ B:/pa/. Los participantes tienen que decidir si la X se parece a la A o a la B, presionando el botón correspondiente en el tablero de respuestas. Tasas de respuestas correctas por encima de 50% (desempeño al azar) señalan una capacidad de discriminación del contraste vocálico, y por lo tanto la capacidad de percibir las diferencias entre las vocales pertinentes a la lengua hñãñho.

El registro de los PREs se obtiene mediante el uso de una serie de electrodos colocados en la piel cabelluda de los participantes. Estos electrodos son capaces de

detectar cualquier fluctuación de voltaje resultante de la actividad postsináptica de un grupo de neuronas en la corteza cerebral. Las fluctuaciones de voltaje pueden ser asociadas con el procesamiento cognoscitivo de un estímulo lingüístico. Así, los PREs permiten estimar la latencia y secuenciación temporal de los mecanismos cognitivos subyacentes al procesamiento de los sonidos relevantes a las vocales del hñãñho. Debido a sus características no invasivas, los PREs han sido ampliamente utilizados tanto en niños como en adultos sin ningún riesgo asociado.

En cuanto a las respuestas neuronales, la N100, la N200 y la P300 son de gran interés para el presente estudio porque estos componentes pueden ser sensibles a los límites fonéticos entre dos fonemas en el sistema vocálico del hñãñho y pueden confirmar la descripción acústica sugerida en nuestro estudio fonético anterior (Mulík et al., 2019, 2021). Dado que el P300 se ha observado típicamente en tareas tipo “oddball”, en las que los participantes reciben tres estímulos auditivos, presentamos un estímulo frecuente (p.ej. /do/ "piedra") que representa aproximadamente el 82% de los ensayos, el estímulo infrecuente (p.ej. /dɔ/ "ojo") que representa aproximadamente el 15% de los ensayos, y el estímulo *target* (p.ej. /de/ "frente") que representa aproximadamente el 3% de los ensayos. Se les pidió a los participantes que presionaran un botón en el tablero de respuesta cada vez que escucharan el estímulo *target*, mientras se registraba su actividad eléctrica cerebral. La justificación de la tarea triple es que, si bien los participantes centran su atención en el estímulo *target*, su capacidad para discriminar el estímulo frecuente e infrecuente puede revelarse mediante modulaciones de las respuestas N100, N200 y P300. Si el estímulo infrecuente (p.ej. /dɔ/ "ojo") se discrimina del estímulo frecuente anterior (p.ej. /do/ "piedra"), se producirá un cambio en la amplitud del P300 además de la respuesta acústica observada en el N100 y N200. Más importante aún, se espera que la modulación en las respuestas N100, N200 y P300 surja solo en el grupo bilingüe de los hablantes de hñãñho como lengua de herencia y esto indicaría que estos bilingües identificaron /do/ y /dɔ/ como dos categorías fonémicas que transmiten significados diferentes en el sistema vocálico del hñãñho.

### **3.2 Participantes**

En el proyecto participaron 24 ciudadanos mexicanos en total; 12 de ellos eran hablantes de hñãñho como lengua de herencia (hablantes de herencia) y 12 eran hablantes

monolingües de español mexicano (grupo control). Los dos grupos de participantes utilizaban español como la lengua principal de comunicación en su vida diaria, pero la diferencia fundamental entre ellos yacía en que la lengua materna de los hablantes de herencia era el hñáñho. Los hablantes de hñáñho como lengua de herencia fueron identificados con base en el trabajo descriptivo que realizamos en la comunidad otomí queretana llamada “Nueva Realidad” en cuanto a diferentes grados de bilingüismo entre los hñáñhos urbanos migrantes de Santiago Mexquititlán a la ciudad de Santiago de Querétaro (Mulík et al., 2021), llevado a cabo con el apoyo de FOPER-2020-FLL01477.

Todos los hablantes monolingües de español mexicano del grupo control reportaron que su única lengua materna era el español. En contraste, todos los hablantes de herencia reportaron que su lengua materna era el hñáñho, ya que estuvieron expuestos a ella desde el nacimiento por parte de su madre y otros familiares. En cuanto al español, esta lengua la empezaron a aprender en promedio a los 4 años y medio de edad, pero hoy en día resultó ser su lengua altamente dominante, pues en promedio usan activamente el español 85% de su tiempo, frente a los 15% que le dan uso predominantemente pasivo a su lengua materna (el hñáñho). Finalmente, a pesar de tener actitudes igualmente positivas hacia ambas lenguas, los hablantes de herencia de este estudio se consideran altamente competentes en el español (una autocalificación de 9/10) y poco competentes en el hñáñho (un 5/10).

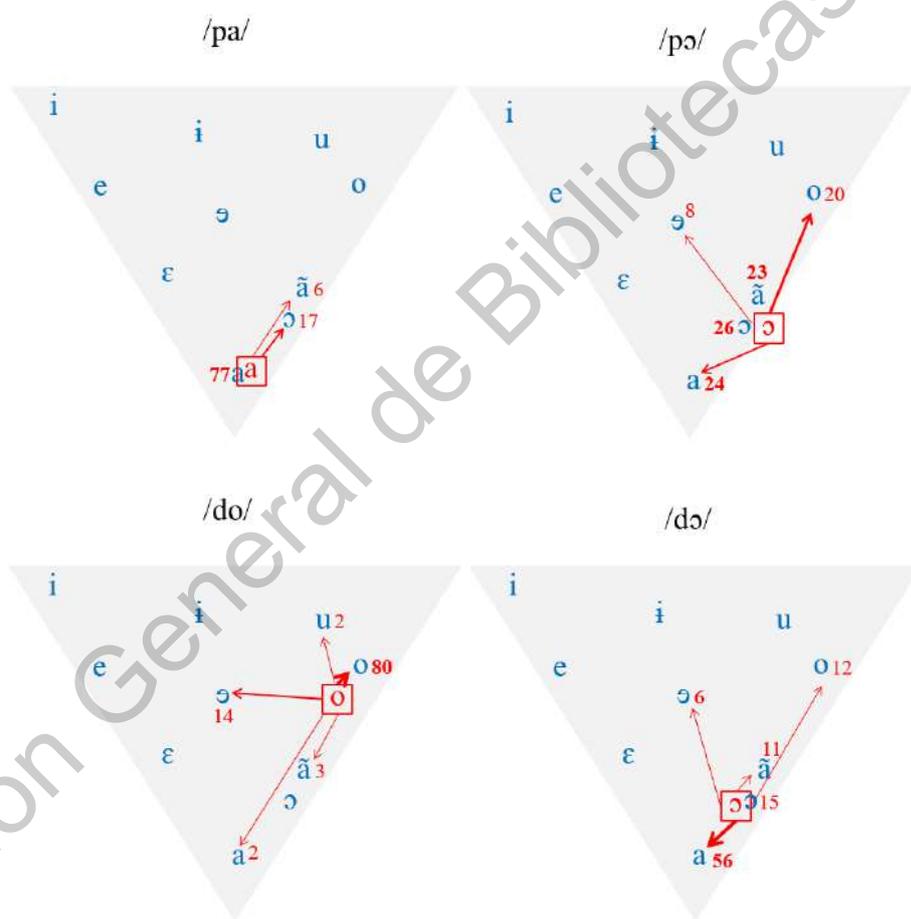
Los dos grupos de participantes tenían la misma edad promedio (30 años y 29 años y medio, respectivamente) y fueron emparejados por su grado de escolaridad (la mayor proporción de participantes en ambos grupos contaba con escuela secundaria terminada). Antes de su participación en el experimento, todos los participantes fueron informados sobre los detalles metodológicos del estudio y dieron su consentimiento escrito de participar en él de manera voluntaria.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Objetivo 1**

Mediante la primera tarea conductual se evaluó la capacidad de los hablantes de hñáñho como lengua de herencia para clasificar correctamente tres fonemas del hñáñho

(/a/, /ɔ/ y /o/) como vocales de esta lengua. De acuerdo con los resultados obtenidos (Figura 6-1), los hablantes de herencia tienen la capacidad de clasificar correctamente dos fonemas del hñáño (/a/ y /o/) como vocales de esta lengua, ya que acertaron en la gran mayoría de casos (alrededor de 80% de clasificación correcta para cada vocal). Sin embargo, el fonema hñáño más difícil para clasificar fue la /ɔ/ (alrededor de 20% para ambos contrastes vocálicos). Esto puede ser debido al hecho de que, a diferencia de los fonemas /a/ y /o/, el fonema /ɔ/ no forma parte del inventario vocálico del español, el cual es la lengua dominante de los hablantes de hñáño como lengua de herencia.



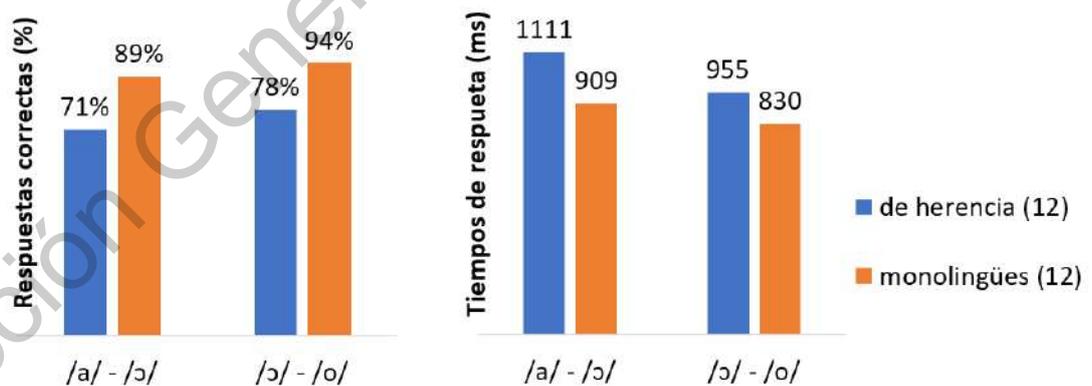
**Figura 6-1.** Clasificación de las vocales del hñáño /a/, /ɔ/ y /o/ por los hablantes de herencia.

## 4.2 Objetivo 2

Se analizó la percepción de dos contrastes vocálicos del hñáñho no existentes en el español (/a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/) por los hablantes de hñáñho como lengua de herencia, tanto a nivel conductual como a nivel cerebral a través de la técnica de los Potenciales Relacionados con Eventos (PREs). En cuanto a la percepción de los contrastes vocálicos del hñáñho que no existen en el español (/a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/), se encontró que los hablantes de hñáñho como lengua de herencia muestran patrones de respuestas conductuales y neuronales típicas de una percepción exitosa, es decir, una tasa de respuestas correctas alta en las tareas conductuales (Figura 6-2) y efectos N100, N200 y P300 en las tareas electrofisiológicas (Figura 6-3A).

## 4.3 Objetivo 3

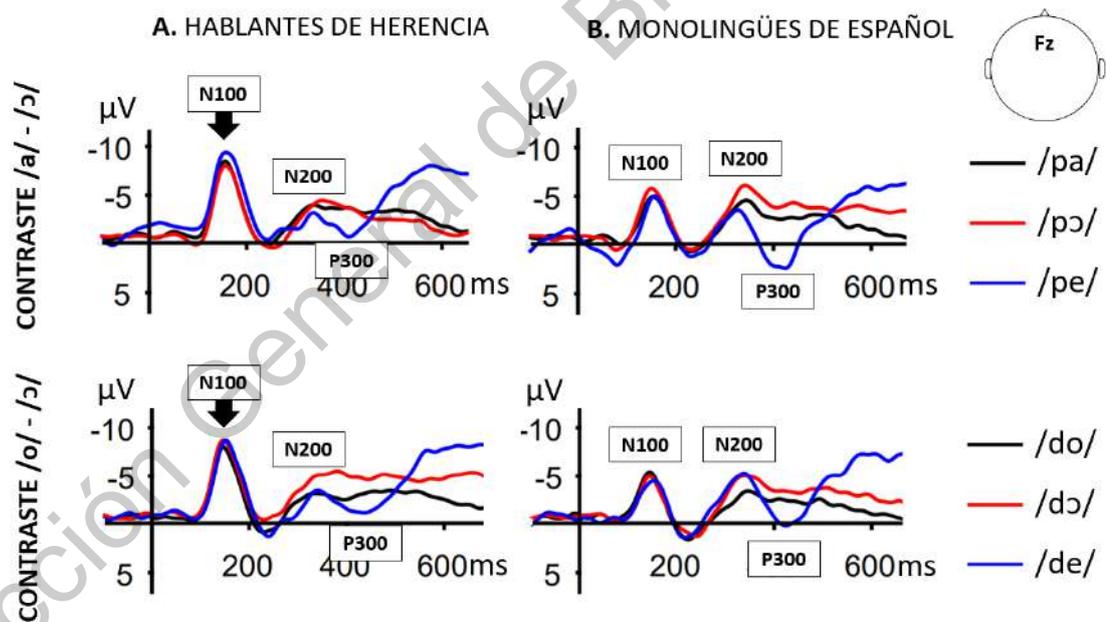
Se comparó el desempeño de los hablantes de hñáñho como lengua de herencia y de los nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñáñho en las tareas realizadas en el experimento. En la tarea conductual de percepción de las vocales del hñáñho, en ambos grupos de participantes se observaron patrones similares de desempeño y una percepción exitosa de ambos contrastes estudiados (Figura 6-2).



**Figura 6-2.** Percepción conductual de contrastes /a/ - /ɔ/ y /o/ - /ɔ/ del hñáñho por los hablantes de herencia (azul) y por los monolingües del español mexicano (naranja).

Sin embargo, en cuanto a las medidas electrofisiológicas, en los hablantes de herencia se observó una mayor respuesta neuronal a las tres vocales que conforman los contrastes fonémicos pertinentes al hñáñho en la ventana temporal del componente N100

entre 100 y 200ms (Figura 6–3A), a diferencia de los nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñãñho cuya respuesta neuronal en esta ventana temporal fue más atenuada (Figura 6–3B). Es importante destacar que esta diferencia entre los dos grupos de participantes se observó para las tres vocales involucradas en cada contraste: /a/, /ɔ/, /e/ y /o/, /ɔ/, /e/. Este resultado sugiere que, a pesar del predominante uso del español en su vida cotidiana, los hablantes de herencia no han perdido la capacidad de reconocer los sonidos específicos de su lengua materna (hñãñho), ya que es posible que un mayor número de neuronas de su corteza auditiva primaria reconozca de manera sumamente rápida (en una décima de segundo) y automática estas vocales del hñãñho en comparación con la respuesta cerebral de los monolingües del grupo control quienes no tuvieron experiencia con esta lengua a una edad temprana. En otras palabras, la N100 más amplia representa *una huella cerebral distintiva de la lengua materna* en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia.



**Figura 6-3.** Percepción electrofisiológica de contrastes /a/ - /ɔ/ (arriba) y /o/ - /ɔ/ (abajo) del hñãñho por los hablantes de herencia (A) y por los monolingües del español mexicano (B), medida en el electrodo fronto-central Fz como fluctuación de voltaje en microvoltios ( $\mu\text{V}$ ) en tiempo real en milisegundos (ms). La flecha negra marca la huella cerebral de la lengua materna en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia.

## 5 CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio neurolingüístico de la percepción auditiva de vocales revelaron la presencia de una huella cerebral de la lengua materna en los hablantes de hñáñho como lengua de herencia, a pesar de que la percepción de los contrastes vocálicos nativos del hñáñho es similar a la de los hablantes monolingües del español mexicano. Estos resultados no solo contribuyen al avance en el campo de la adquisición bilingüe del lenguaje, pero también permiten poner en evidencia la capacidad de los hablantes de lenguas indígenas para distinguir los sonidos de su lengua materna, aunque no necesariamente la hablen. A su vez, los resultados de este proyecto señalan el efecto positivo que tiene la exposición temprana y constante a la lengua hñáñho en sus hablantes, ya que cuentan con un repertorio vocálico mucho más variado que un hablante del español.

El presente proyecto contribuye a la revalorización y preservación de la lengua hñáñho y permite entender en qué medida el sistema fonológico propio del hñáñho se mantiene en un grupo de adultos que fueron expuestos al hñáñho desde la infancia, pero que no lo hablan. Cabe señalar que en nuestro país aún no se reportan investigaciones neurolingüísticas en una población de hablantes de herencia de una lengua indígena, de modo que es nuestra Universidad la primera en realizar un estudio que permite revelar los mecanismos cognitivos y neurales subyacentes a la percepción de fonemas en lenguas indígenas. El estudio neurolingüístico de una población de hablantes de herencia de una lengua indígena también es de mucho interés para las teorías de bilingüismo, ya que puede aportar valiosa información a los modelos teóricos sobre la adquisición bilingüe del lenguaje.

## REFERENCIAS

- Dehaene-Lambertz, G. (1997). Electrophysiological correlates of categorical phoneme perception in adults. *NeuroReport*, 8(4), 919-924.
- Frenck-Mestre, C., Meunier, C., Espesser, R., Daffner, K., & Holcomb, P. (2005). Perceiving Nonnative Vowels: The Effect of Context on Perception as Evidenced by Event-Related Brain Potentials. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1496-1510.
- Hekking Sloof, E.F.R., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Guerrero Galván, A., & Núñez López, R.A. (2010). *HE'MI MPOMUHÑÄ AR HÑÄÑHO AR HÑÄMFO NDÄMAXEI. DICCIONARIO BILINGÜE OTOMÍ-ESPAÑOL DEL ESTADO DE QUERÉTARO*. México: INALI.
- Maiste, A. C., Wiens, A. S., Hunt, M. J., Scherg, M., & Picton, T. W. (1995). Event-related potentials and the categorical perception of speech sounds. *Ear and Hearing Research*, 1, 68-90.
- Mulík, S., Amengual, M., Avecilla-Ramírez, G., & Carrasco-Ortíz, H. (2019). *An Acoustic Description of the Vowel System of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñäñho)*. Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences. Melbourne, Australia. 1377-1381.
- Mulík, S., Amengual, M., Avecilla-Ramírez, G. N., & Carrasco-Ortíz, E. H. (2021). The vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñäñho). *Journal of the International Phonetic Association, First View*, 1-21. <https://doi.org/10.1017/S0025100321000153>.
- Mulík, S., Corona-Dzul, B., Amengual, M. & Carrasco-Ortíz, H. (2021). Perfil psicolingüístico de los bilingües otomí (hñäñho)-español, migrantes de Santiago

Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México. *Cuadernos De Lingüística De El Colegio De México*, 8, 1–50.

Näätänen, R., Lehtokoski, A., Lennes, M., Cheour, M., Huotilainen, M., Iivonen, A., ... & Allik, J. (1997). Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. *Nature*, 385(6615), 432.

Rico García, J. K. (2014). Dí pengi ga pot'i, volverme a sembrar. Propuesta didáctica para la enseñanza de la lengua y la cultura hñãñho en la colonia nueva realidad. M.A. Thesis, Universidad Autónoma de Querétaro.

Simons, G. F., & Fennig, C. D. (2018). *Ethnologue: Languages of the World*, Twenty-first edition. Dallas, Texas: SIL International. Online version: <http://www.ethnologue.com>.

## 6.2 Vowel perception in Hñáñho heritage speakers: an ERP study

Artículo en preparación. Autores: Stanislav Mulík<sup>1</sup>, Mark Amengual<sup>2</sup>, Gloria Avecilla-Ramírez<sup>3</sup>, Haydée Carrasco-Ortíz<sup>1</sup>. Adscripciones: <sup>1</sup>Facultad de Lenguas y Letras, Universidad Autónoma de Querétaro, México, <sup>2</sup>Department of Languages and Applied Linguistics, University of California, Santa Cruz, USA, <sup>3</sup> Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Querétaro, México.

### 1 INTRODUCTION

Santiago Mexquititlán Otomi, called Hñáñho by its speakers, is an Oto-Manguean language spoken by indigenous people in central Mexico. The migration of native Hñáñho speakers from Santiago Mexquititlán to large Spanish-dominant cities has caused the gradual loss of this endangered language in favor of Spanish (Hekking, 1995; Mulík et al., 2021c). This results in bilingual populations with different degrees of Hñáñho-Spanish bilingualism, including Hñáñho heritage speakers (HHS) who are typically dominant in Spanish, the majority language of Mexico. There are no experimental perceptual studies of Hñáñho in HHS, who might have a more varied vowel repertoire than monolingual Spanish speakers due to early exposure to Hñáñho. The results of such studies would not only allow us to confirm our descriptive notions of the language, but also provide evidence that HHS may have the ability to distinguish the sounds of their heritage language (i.e. their mother tongue), despite being in extensive contact with Spanish and only having passive knowledge of Hñáñho which they do not speak on a daily basis. Therefore, the main objective of this study was to evaluate the extent to which HHS maintain the perception of vowel contrasts pertaining to their mother tongue. In particular, we analyzed the perception of two Hñáñho vowel contrasts (/a/ - /ɔ/ and /o/ - /ɔ/), non-existent in Spanish, and compared the perceptual performance of HHS with that of native speakers of Mexican Spanish who do not speak Hñáñho. We employed behavioral methods and Event-Related Potentials (ERPs) to investigate the behavioral and neurophysiological responses of HHS upon auditory linguistic stimuli in their heritage language.

Contrary to the five vowels /a e i o u/ of Mexican Spanish, the vowel system of Hñáñho consists of nine oral vowels /i i̯ u e ə o ε ɔ a/ and one nasal vowel /ã/ (Guerrero Galván, 2015; Hekking et al., 2014, 2010; Mulík et al., 2021a, 2019). Mulík et al. (2021a) studied the oral production of six native Hñáñho speakers, over 50 years old and born in the rural community of Santiago Mexquititlán, but currently living in the city of Santiago de Querétaro. These speakers, who were not heritage speakers but balanced Hñáñho-Spanish bilinguals, did not show any acoustic signs of vowel contrast loss in their production of all 10 vowel sounds of their mother tongue. The authors attributed the maintenance of all Hñáñho vowel contrasts in these older bilingual speakers to the early exposure and constant use of Hñáñho during their lifetime, albeit in reduced social contexts. However, the following generations of Hñáñho speakers, mostly born and raised in a Spanish-dominant urban environment, are seemingly experiencing a more pronounced language shift towards the majority language of the urban environment, Spanish (Mulík et al., 2021c; Rico García, 2014; Vázquez Estrada and Rico García, 2016). In consequence, this younger indigenous population living in Santiago de Querétaro (and other big Mexican cities, such as Guadalajara and Mexico City) mainly consists of Spanish-dominant bilinguals and Spanish monolinguals, most of whom can be classified as HHS (Mulík et al., 2021b). These speakers have been reported to experience a gradual displacement of Hñáñho linguistic features in favor of Spanish (Bakker and Hekking, 2012; Hekking, 2002, 1995; Hekking and Bakker, 2007), but their perceptual abilities in Hñáñho have not yet been studied. Therefore, this research examines the perception of Hñáñho vowel contrasts in HHS.

There is evidence that early exposure to a heritage language confers certain phonological advantages on its speakers; previous studies on heritage language perception (Antoniou et al., 2012; Chang, 2016; Lee-Ellis, 2012; Lukyanchenko and Gor, 2011; Oh et al., 2010, 2003; Tees and Werker, 1984) suggest that perceptual advantages may be evident even after decades of not being constantly exposed to the language. This could be due to the fact that, during the first year of life, newborns develop the ability to perceive phonemic contrasts in their mother tongue, while their ability to distinguish between sounds that are not relevant to this language decreases (Kuhl, 2004; Kuhl et al., 2008). This is referred to as the *native language neural commitment hypothesis*, according to which the exposure to the mother tongue during the native language acquisition process

creates dedicated neural networks, which represent native language speech patterns in the infant's brain (Kuhl, 2000). This early attunement to the sounds of their native language is responsible for children acquiring the sound system of their mother tongue that would become a filter in perceiving the sounds of their L2 acquired later in life (Best, 1995; Escudero, 2005; Flege, 1995). There is ample evidence of this fact in late sequential bilinguals (see, for example, Grosjean & Byers-Heinlein, 2018); however, it is not yet completely clear how the sound systems of the two languages are organized and function in heritage speakers (Kupisch, 2020). Moreover, the underlying cognitive mechanisms of heritage speakers' ability to maintain sensitivity to the sounds of their heritage language have not been extensively studied, and even less so in heritage speakers of indigenous languages whose particular language situation might shed light on the current theories of bilingual language perception (Polinsky and Scontras, 2020).

At present, there are no models of perception of speech sounds that consider the specific situation of heritage speakers. However, there are indications that the sound systems of heritage languages might exhibit their own characteristics, such as an avoidance of ambiguity, a resistance to irregularity and shrinking of structures (Kupisch, 2020; Polinsky and Scontras, 2020). Kupisch (2020) suggests that, like other aspects of heritage grammar, heritage speakers' sound systems will try to avoid ambiguity; that is, when a phonological trait is crucial to preserve a contrast in heritage speakers (whether or not it exists in their dominant language), it will be preserved to avoid neutralizing the contrast in question (Einfeldt et al., 2019). Importantly, Kupisch (2020) also proposes that heritage speakers do not develop a fused system for their dominant language and their heritage language, but can exploit the inherent variation of their heritage language and avoid using a similar phoneme of their dominant language instead.

One way to study speakers' perception of native sounds is to present them with auditory stimuli pertaining to their mother tongue and record their behavioral and electrophysiological responses to these stimuli. In addition to behavioral measures, a brain imaging technique that has been widely used in bilingual phoneme contrast perception is the ERPs (Dehaene-Lambertz, 1997; Frenck-Mestre et al., 2005; García and Froud, 2018; Näätänen et al., 1997; Rivera-Gaxiola et al., 2000). In ERP studies, voltage fluctuations that are time-locked to the presented linguistic stimuli are extracted from an

ongoing electroencephalogram (EEG) recorded at the human scalp by means of a series of metal electrodes (Picton et al., 2000). ERPs can provide a detailed time course of language processing and associate it with underlying cognitive processes by studying different ERP components (Luck, 2014). Various auditory ERP responses, including ERP components N1, N2, Mismatch Negativity (MMN) and P3, have been associated to phoneme discrimination at different levels of processing (Frenck-Mestre et al., 2005; García and Froud, 2018; Grimaldi et al., 2014; Rivera-Gaxiola et al., 2000). To examine the neurophysiological response of speakers to speech sound contrasts, the *oddball* paradigm can be used, in which participants are presented with two types of auditory stimuli: a frequent *standard* stimulus and an infrequent *deviant* stimulus; in case of triple oddball, an extremely infrequent *target* stimulus is added for participants' overt behavioral response (Frenck-Mestre et al., 2005). Attentive processing of these stimuli can evoke three auditory ERP responses: N1, N2 and P3. The latter two are sensitive to phonemic changes in stimuli, resulting in a neurophysiological response which contains a component modulation in those participants perceive a phonemic difference between frequent and infrequent stimuli (Maiste et al., 1995). The N1 response, a negative voltage amplitude change that peaks around 100ms after stimulus onset, is an automatic and task-independent component associated to basic sensory analysis and, therefore, can appear even in response to unattended deviant stimuli (Aaltonen et al., 1993; Dehaene-Lambertz, 1997; Frenck-Mestre et al., 2005; Näätänen et al., 1997). The N2 response, a negative voltage amplitude change that peaks around 200ms after stimulus onset, indicates a conscious classification of a change in a phonemic category, while the P3, a positive component of PREs that reaches a peak around 300ms after the start of the stimulus, reflects a conscious classification of a change in a phonemic category when a response to the stimulus is required (Aaltonen et al., 1993; Dehaene-Lambertz, 1997; Frenck-Mestre et al., 2005; García and Froud, 2018; Maiste et al., 1995; Rivera-Gaxiola et al., 2000).

Based on previous bilingual perception studies mainly concerning native and non-native sounds, we hypothesized that HHS would show higher perceptual sensitivity to the vowels of their heritage language in comparison to monolingual speakers of Mexican Spanish. The latter have had no exposure to Hñáñho before the experiment, while HHS were exposed to Hñáñho early in life when the perceptual attunement to the sounds of their mother tongue took place. According to this hypothesis, HHS should show

patterns of behavioral and neural responses typical of successful perception, that is, high correct response rates in behavioral tasks and N1, N2 and P3 effects in neurophysiological tasks. These results would confirm that, despite the predominant use of Spanish in their daily lives, HHS have not lost the ability to perceive phonemic contrasts relevant to their mother tongue, which could give them perceptual advantages over monolingual Spanish speakers. On the other hand, considering the important differences between L1-dominant bilinguals who usually participate in vowel perception studies and heritage speakers in the present study, HHS might exhibit patterns of behavioral and electrophysiological results that would differ not only from those of monolingual speakers of Spanish, but also from bilingual speakers previously studied in the reviewed literature. Such results would underline the importance of recognizing heritage speakers in bilingual studies and shed light on current linguistic theories of bilingual speech perception.

## **2 METHODOLOGY**

### **2.1 Participants**

In total, twenty-four individuals participated in the study. The HHS group consisted of twelve Hñáñho-Spanish bilinguals whose ages ranged from 18 to 43 years (mean age = 29.9, SD = 8.9). All participants in the HHS group were native speakers of Hñáñho and had acquired Spanish simultaneously with Hñáñho or as an L2; their ages of L2 Spanish acquisition ranged from 0 to 11 years (mean age = 4.6, SD = 3.9). The second group of participants consisted of twelve Mexican Spanish monolinguals (MSM) and their age ranged from 18 to 42 years (mean age = 29.4, SD = 7.0). The two groups were matched on age and educational level to ensure they were comparable. All participants had normal or corrected-to-normal vision; they also reported being right-handed and having no hearing problems, brain injury, or neurological damage.

Before taking part in the experiment, all participants signed an informed consent form. In order to assess HHSs' language dominance, the Bilingual Language Profile (BLP) questionnaire was used (Birdsong et al., 2012). The BLP uses a self-report to produce a general bilingual profile and a continuous dominance score. The four modules of the BLP (language history, language use, language proficiency, and language attitudes) receive equal weighting and the dominance score is calculated by subtracting the Spanish

score from the Hñäñho score, with positive numbers yielding Hñäñho-dominance and negative numbers Spanish-dominance (Gertken et al., 2014). The Hñäñho and Spanish scores are shown in Table 6–1. According to BLP, eleven HHS participants were Spanish-dominant and one was a balanced Hñäñho-Spanish bilingual, and their average dominance score was –60 (SD = 35) on a scale from –218 (Spanish-dominant) to 218 (Hñäñho-dominant).

**Table 6-1.** Hñäñho-Spanish bilingual participants’ characteristics.

AoA = age of acquisition, BLP = Bilingual Language Profile score

Participant	Age	Sex	AoA Hñäñho	AoA Spanish	BLP Hñäñho	BLP Spanish	BLP Total	Language dominance
HHS01	36	F	0	3	123.0	203.9	–80.8	Spanish
HHS02	39	M	0	7	146.3	182.0	–35.7	Spanish
HHS03	37	F	0	5	107.3	179.2	–71.8	Spanish
HHS04	32	F	0	9	110.9	162.5	–51.6	Spanish
HHS05	43	M	0	7	172.1	164.4	7.7	Balanced
HHS06	33	F	0	7	107.8	177.4	–69.6	Spanish
HHS07	18	F	0	0	99.6	191.0	–91.4	Spanish
HHS08	20	F	0	0	93.7	191.0	–97.3	Spanish
HHS09	37	M	0	6	150.1	179.5	–29.4	Spanish
HHS10	20	M	0	0	116.4	166.0	–49.6	Spanish
HHS11	24	H	0	11	127.1	163.0	–35.9	Spanish
HHS12	20	M	0	0	89.3	206.2	–116.9	Spanish

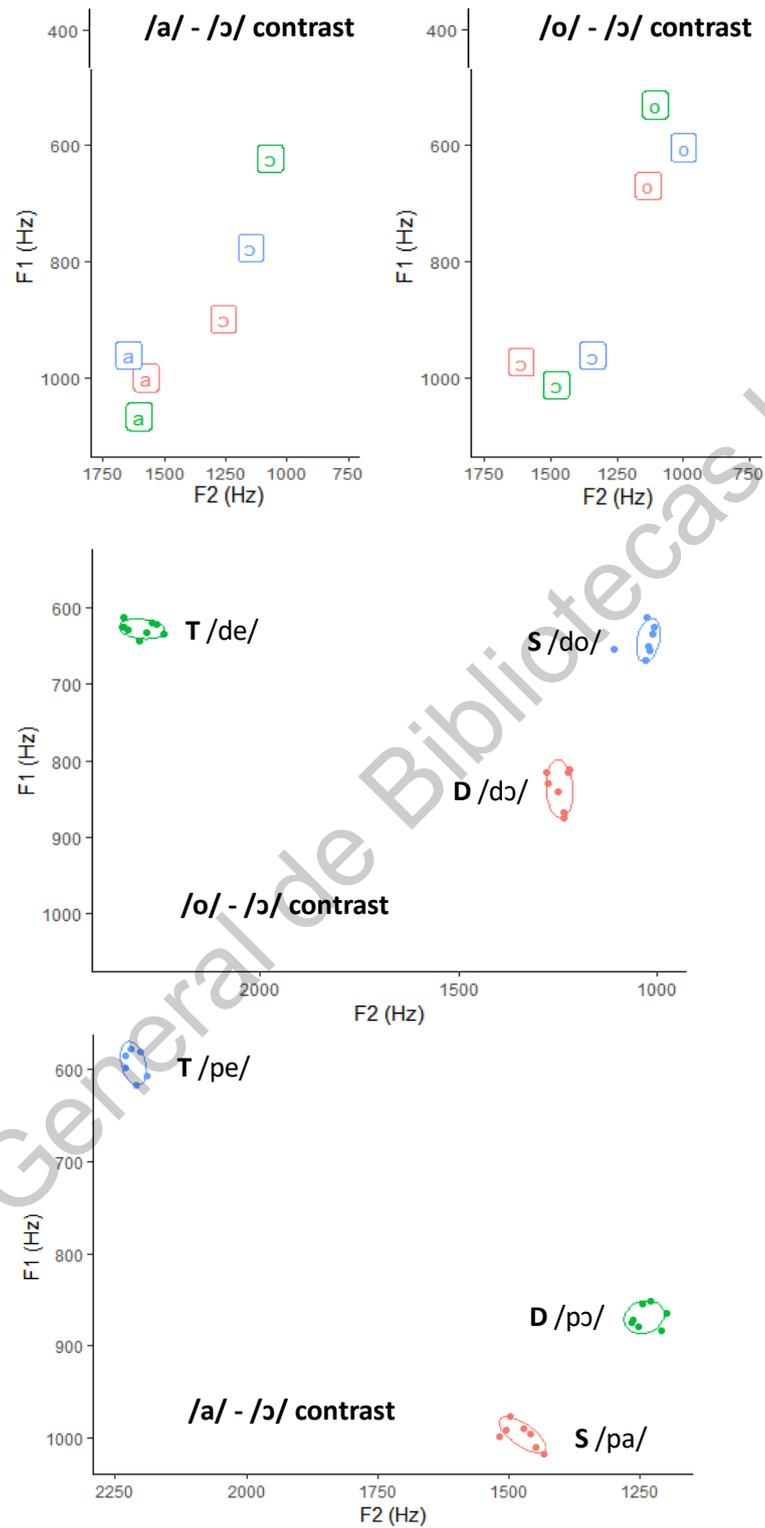
## 2.2 Experimental stimuli

Experimental stimuli included monosyllabic Hñäñho words bearing low tone. Three words were carefully selected for each of the two contrasts so that they would only differ in the vowel of interest: *do* /do/ ‘rock’, *dä* /dä/ ‘eye’, and *de* /de/ ‘forehead’ for the

/o/ - /ɔ/ contrast and *pa* /pa/ ‘day’, *pa* /pɔ/ ‘snake’, and *pe* /pe/ ‘to knit’ for the /a/ - /ɔ/ contrast. The recording took place in a sound-attenuated booth with participants comfortably seated at the same table as the experimenter. The stimuli were recorded using a head-mounted microphone (Shure SM10A) and a solid-state digital recorder (Marantz PMD660), digitized (44 kHz, 16-bit quantization), and computer-edited for subsequent acoustic analysis. The stimuli for the behavioral tasks were recorded by three different female Hñáñho speakers, whereas ERP stimuli were recorded by a single female Hñáñho speaker, attending to the specific characteristics of each task. Therefore, the stimulus preparation procedures are described separately for the behavioral task and for the ERP task. Figure 6–4 shows all Hñáñho experimental stimuli for both tasks.

### 2.2.1 Behavioral stimuli

Three different female native speakers of Hñáñho recorded four Hñáñho words (*do*, *da* and *pa*, *pa*), repeating each word five times and repeating the whole procedure four times in total. This resulted in 20 tokens for each of the six words. All tokens were automatically extracted in Praat (Boersma & Weenink, 2020). The initial 200ms segment of each word was analyzed and vowel formant measurements (f0, F1, F2) were automatically extracted at the center of the vowel steady-state period. From all tokens, one acoustic realization was selected for each of the four Hñáñho words and each of the three speakers, based on the most prototypical vowel formant values (F1 and F2) as well as on the similarities regarding vowel pitch (f0). The selected 12 tokens were adjusted to possess the same volume intensity (Praat Vocal Toolkit: function *Normalize*) and, in order for them to sound natural, a fade out effect was added to the last 50ms of the 200ms stimulus (Praat Vocal Toolkit: function *Fade...*).



**Figure 6-4.** Hñãño stimuli for the behavioral task (above) and ERP task (below)

### 2.2.2 ERP stimuli

A 54-year-old female native speaker of Hñáñho separately recorded the two sets of three Hñáñho words (*do*, *da*, *de* and *pa*, *pa*, *pe*), repeating each word in the triplet five times and repeating the triplet set eight times in total. This resulted in 40 tokens for each of the six words. All tokens were automatically extracted in Praat (Boersma and Weenink, 2020). The initial 200ms segment of each word was analyzed; the fundamental frequency (f0) and vowel formant (F1, F2) estimates were automatically measured at the center of the vowel steady-state period. A subset of tokens with similar pitch was selected based on the vowel pitch by discarding extreme f0 values from all token categories. From remaining tokens, seven were selected for each of the six Hñáñho words based on their F1 and F2 similarity. The selected 42 tokens were adjusted to have the same volume intensity (Praat Vocal Toolkit: function *Normalize*) and, in order for them to sound natural, a fade out effect was added to the last 50ms of the 200ms stimulus (Praat Vocal Toolkit: function *Fade...*). This resulted in two final sets of 21 auditory stimuli each, which differed neither in length nor in pitch.

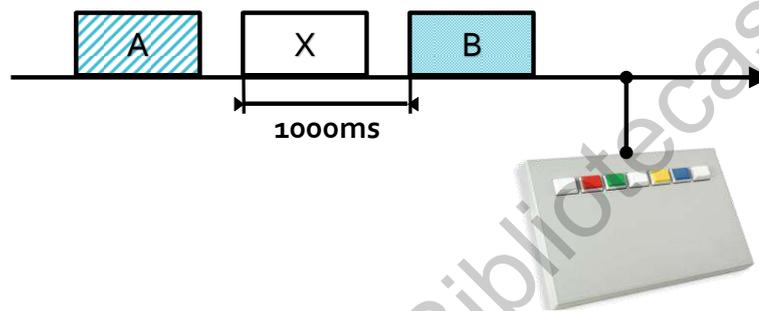
## 2.3 Experimental procedure

On the day of the experiment, bilingual participants filled in the BLP language dominance questionnaire (Birdsong et al., 2012) and all participants completed all experimental tasks in an individual computerized session. Response times and accurate answers from all tasks were recorded by means of a Cedrus Response Pad RB740. All behavioral and ERP tasks were carried out in a sound-attenuated room, where the participants were comfortably seated in front of a computer screen. Auditory stimuli were delivered by means of earphone inserts (Compumedics NeuroScan, USA) and the instructions, as well as other visual aids, were presented at the center of the screen in white font on black background.

### 2.3.1 Behavioral tasks

All behavioral tasks in the experiment were AXB categorical discrimination tasks (Figure 6–5). The 24 randomly ordered trials in each task consisted of a 500ms fixation cross, followed by the presentation of three auditory Hñáñho words (A, X, and B), each

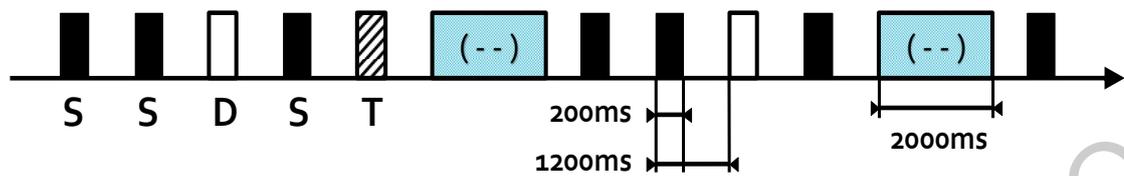
pronounced by a different Hñãño speaker in random order, with duration of 200ms and 1000ms Stimulus Onset Asynchrony (SOA). At the beginning of each task, participants were instructed to pay close attention to the three words and decide whether the vowel in the word they heard second (X) was the same as the vowel in the word they heard first (A) or the same as the vowel in the word they heard third (B), and to press a button marked “←” or “→” for A and B, respectively.



**Figure 6-5.** Behavioral task: AXB categorical discrimination

### 2.3.1 ERP task

The ERP tasks –one for each contrast– were run in Stim2 (Compumedics NeuroScan, USA) and they both had a structure of a triple oddball paradigm (Frenck-Mestre et al., 2005) (Figure 6–6). In each task, participants listened to three types of stimuli: *standard* stimuli (e.g. *pa*), *deviant* stimuli (e.g. *pa*), and *target* stimuli (e.g. *pe*). Out of the total of 553 stimuli in each task, 448 stimuli were standard (81.0% of the total, 64 repetitions of 7 tokens), 84 were deviant (15.2%, 12 repetitions of 7 tokens), and 21 were target (3.8%, 3 repetitions of 7 tokens). The stimuli were presented in pseudo-random order in blocks of 3 to 5 stimuli followed by 2000ms long windows designated for blinks. A fixation cross “+” was present at the center of the computer screen during the blocks, while a blink symbol “( – – )” was used during the blink window. The stimuli in the blocks were 200ms long with 1200ms SOA; that is, 1000ms Intertrial Interval (ITI). A subset of 84 standards, as well as all 84 deviants and all 21 targets, were used for the analysis as critical stimuli. All critical stimuli, regardless of type, were always preceded by a standard stimulus and never followed by another critical stimulus.



**Figure 6-6.** ERP task: triple oddball paradigm. S = *standard*, D = *deviant*, T = *target*

Before the task, participants were instructed to pay close attention to all the auditory Hñãñho words, but to only press a button every time they identified the target stimulus. They had an opportunity to practice blinking and pressing the button before the task started, as well as take three short breaks during the task. During the task, an electroencephalogram (EEG) was continuously recorded from their scalp, using 32 electrodes mounted in an elastic cap according to the International 10-20 System (Klem et al., 1999). The vertical and horizontal electrooculogram (from the right and left eye, respectively) were obtained in order to monitor blinks and eye movements. Impedances were maintained under 10K $\Omega$  for all channels.

After the recording, the EEG data from all electrodes were re-referenced offline to the mean of both mastoids. Then, the EEG data were filtered using a bandpass range of 0.01Hz to 30Hz and digitized at a sampling rate of 1000Hz. Epochs of 1000ms, including 100ms pre-stimulus baseline, were time-locked to the word onset. For artifact removal, trials with values above 100 $\mu$ V and below -100 $\mu$ V were discarded (25.1% and 21.5% of trials /a/ - /ɔ/ and /o/ - /ɔ/, respectively). For both contrasts and participant groups, there were on average after artefact rejection at least 57, 59 and 15 clean trials left in the *standard*, *deviant* and *target* condition, respectively. For each electrode, average ERPs for each participant in each of the three stimulus types were calculated offline from trials without artifacts. Grand average ERPs were calculated for each participant group from individual average ERPs.

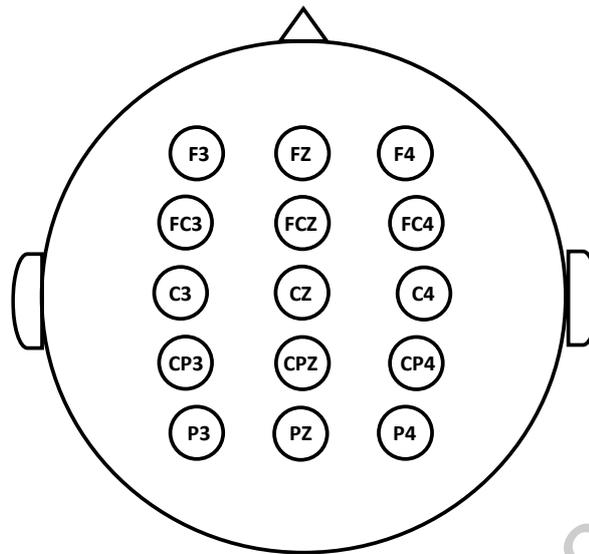
## 2.4 Data analysis

### 2.4.1 Behavioral data

Mean response times (RTs) and accuracy (%) were calculated from participants' responses in the behavioral tasks for each contrast. RTs of incorrect responses were discarded, along with those that were above 2.5 SD from the mean. Response times and accuracy scores were analyzed by analyses of variance (ANOVAs). For behavioral measures, two factors were considered in the ANOVA: *GROUP* (2 levels: HHS, MSM) and *CONTRAST* (2 levels: /a - ə/, /o - ə/). Behavioral results corresponding to *target* detection accuracy in the ERP tasks were analyzed for group differences by means of a t-test for each contrast.

### 2.4.1 Electrophysiological data

Mean voltage post-stimulus onset (ERP tasks) between 100-200ms (N1), 250-350ms (N2) and 350-500ms (P3) were analyzed by analyses of variance (ANOVAs). A total of fifteen electrodes (Figure 6–7) were used in the ERP statistical analysis (midline: Fz, FCz, Cz, CPz, Pz; left lateral: F3, FC3, C3, CP3, P3; right lateral: F4, FC4, C4, CP4, P4). An ANOVA including all 15 electrodes was conducted. Three factors were considered in the ANOVA carried out for each vowel contrast separately: *GROUP* (2 levels: HHS, MSM), *STIMULUS* (3 levels: standard, deviant, target), *COLUMN* (3 levels: midline, left lateral, and right lateral electrode columns), and *ELECTRODE* (5 levels: frontal, frontocentral, central, centroparietal, and parietal electrodes). The *p*-values were adjusted using the Greenhouse–Geisser correction where appropriate (Greenhouse and Geisser, 1959).



**Figure 6-7.** The total of 15 electrodes used for analysis, organized in 3 columns (midline: Fz, FCz, Cz, CPz, Pz; left lateral: F3, FC3, C3, CP3, P3; right lateral: F4, FC4, C4, CP4, P4) with 5 levels of frontality/posteriority (frontal, frontocentral, central, centroparietal, and parietal electrodes)

### 3 RESULTS

#### 3.1 Behavioral results

Similar reaction time and accuracy patterns for HHS and MSM were observed, with the /o/ - /ɔ/ contrast easier to perceive than the /a/ - /ɔ/ contrast by both groups (Table 6-2).

**Table 6-2.** Behavioral results: participants' accuracy scores (left) and reaction times (right), divided by participant group (columns) and vowel contrast (rows), with SD in parentheses.

Contrast	Accuracy scores (%)		Reaction times (ms)	
	HHS	MSM	HHS	MSM
/a/ - /ɔ/	71 (15)	89 (9)	1111 (578)	909 (366)
/o/ - /ɔ/	78 (20)	94 (8)	955 (634)	830 (319)

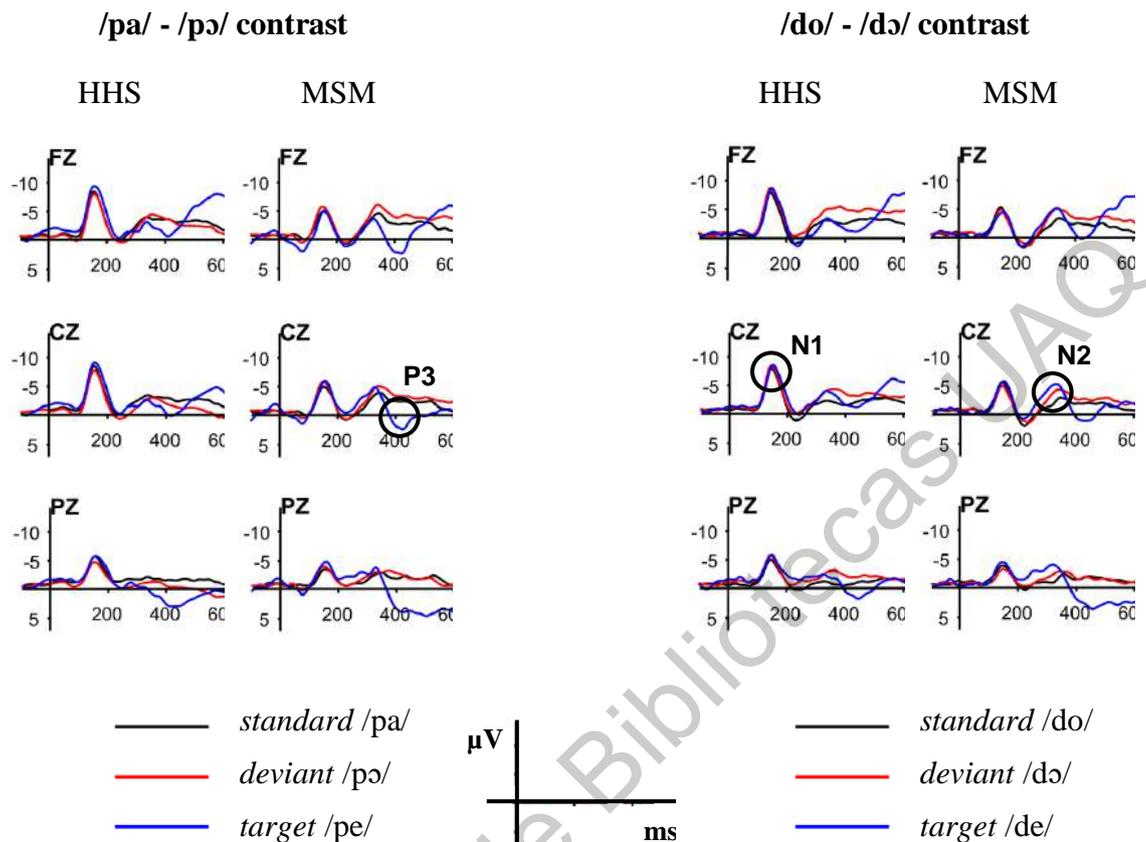
The results of statistical analyses for accuracy revealed a main effect of *GROUP* ( $F(1,22) = 13.50, p = .001, \eta^2_p = .380$ ). Although both groups showed successful perception patterns for both contrasts, the MSM group achieved higher accuracy scores than the HHS group. There was a non-significant trend for *CONTRAST* ( $F(1,22) = 3.204, p = .087, \eta^2_p = .127$ ), which did not interact with *GROUP* ( $F(1,22) = 1.021, p = .708, \eta^2_p = .007$ ).

In terms of reaction times, the ANOVA revealed no main effect of *GROUP* ( $F(1,22) = .699, p = .412, \eta^2_p = .031$ ). However, there was a main effect of *CONTRAST* ( $F(1,22) = 6.017, p = .023, \eta^2_p = .215$ ) which did not interact with *GROUP* ( $F(1,22) = 0.648, p = .430, \eta^2_p = .029$ ). The /o/ - /ɔ/ contrast was perceived faster than the /a/ - /ɔ/ contrast. Importantly, this pattern was similar in both participant groups.

In the ERP tasks, both participant groups showed high accuracy scores of *target* detection in both contrast conditions. For the /a - e/ contrast, correctly identified *targets* amounted to 97.7% in the HHS group and to 96.2% in the MSM group, with no significant differences between the two groups ( $t(22) = 0.842, p = .410$ ). Similarly, for the /o - e/ contrast, correctly identified *targets* amounted to 97.0% in the HHS group and to 96.9% in the MSM group, with no significant differences between the two groups ( $t(22) = 0.041, p = .968$ ).

### 3.2 Electrophysiological results

Unlike the behavioral data, electrophysiological data for /a/ - /ɔ/ and /o/ - /ɔ/ Hñãñho contrasts showed different perceptual patterns for HHS and MSM. Importantly, the HHS group exhibited a more pronounced N1 response to all three Hñãñho words in each contrast in comparison to the more attenuated N1 response of the MSM groups to all Hñãñho words. As expected, both groups showed a P3 response to the target /pe/ contrasting with standard /pa/ also in Spanish, as well as to the target /de/ contrasting with standard /do/ also in Spanish. On the other hand, only the deviant /dɔ/ contrasting with standard /do/ provoked a N2 response in both groups, while the deviant /pɔ/ contrasting with standard /pa/ did not result in a N2 response in neither group. Grand Average ERPs of Hñãñho auditory stimuli for both contrasts and both groups (HHS and MSM) can be seen in Figure 6–8.



**Figure 6-8.** Grand Average ERPs of Hñãñho auditory stimuli for both contrasts and for HHS and MSM, recorded at the midline electrodes Fz, Cz and Pz. Example peaks corresponding to the N1, N2, and P3 components enclosed in black circles

### 3.2.1 The /pa/ - /pɔ/ contrast

In the 100-200ms epoch (N1), the ANOVA revealed a main effect of *GROUP* ( $F(1,22) = 4.43, p = .047, \eta^2_G = .129$ ), with significantly more negative overall values in the HHS group than in the MSM group (Figure 6–9). There was also a main effect of *STIMULUS* ( $F(2,44) = 4.59, p = .025, \eta^2_G = .026$ ), which did not interact with *GROUP* ( $F(2,44) = 2.82, p = .086, \eta^2_G = .016$ ). Subsequent pair-wise comparisons with Bonferroni correction between the three *STIMULUS* types revealed a significantly ( $p < .001$ ) more negative values of the *target* /pe/ in comparison to the *standard* /pa/ (Figure 6–9), but no significant differences between the *deviant* /pɔ/ and the *standard* /pa/ ( $p = 1$ ). There was a significant three-way interaction between *COLUMN*, *GROUP*, and *STIMULUS* ( $F(4,88) =$

5.78,  $p = .002$ ,  $\eta^2_G = .003$ ), but planned pair-wise comparisons with Bonferroni correction did not reveal any significant ( $p < .050$ ) localized effects of *STIMULUS* in neither group.

In the 250-350ms epoch (N2), the analyses revealed no main effect of *GROUP* nor *STIMULUS* (both  $F_s < 1$ ), with no interaction between these two factors ( $F(2,44) = 1.22$ ,  $p = .293$ ,  $\eta^2_G = .010$ ). There were no other significant effects or interactions with these factors.

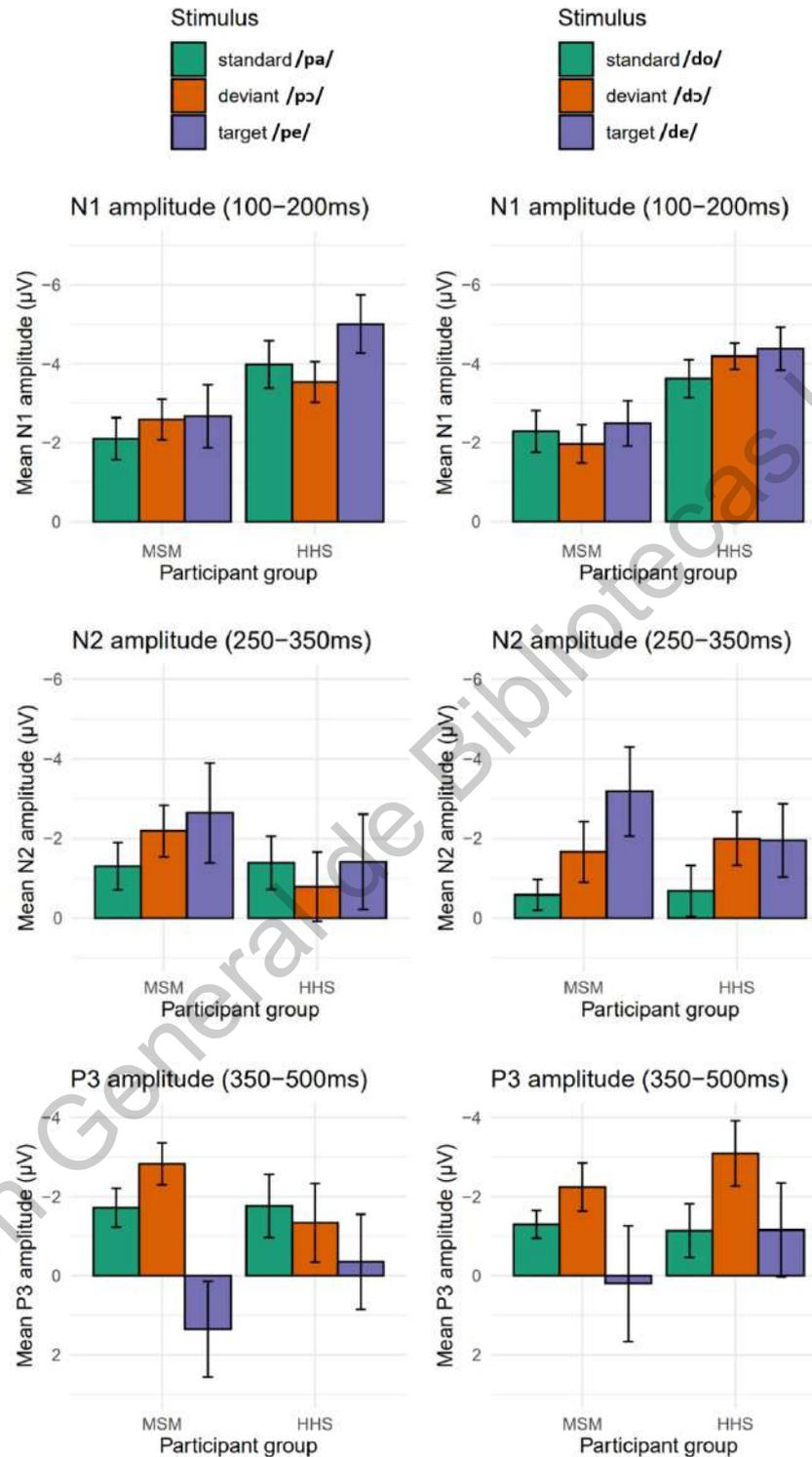
In the 350-500ms epoch (P3), the ANOVA revealed no main effect of *GROUP* ( $F < 1$ ). Importantly, the main effect of *STIMULUS* was significant ( $F(2,44) = 10.57$ ,  $p = .001$ ,  $\eta^2_G = .098$ ). Subsequent pair-wise comparisons with Bonferroni correction between the three *STIMULUS* types revealed significantly ( $p < .001$ ) more positive values of the *target* /pe/ in comparison to the *standard* /pa/ (Figure 6–9), but no significant differences between the *deviant* /pɔ/ and the *standard* /pa/ ( $p = 0.660$ ). There was a marginally significant interaction of the *STIMULUS* effect with *GROUP* ( $F(2,44) = 4.43$ ,  $p = .064$ ,  $\eta^2_G = .034$ ), with significantly more positive values of the *target* /pe/ in comparison to the *standard* /pa/ in both groups (MSM:  $p < .001$ ; HHS:  $p = .005$ ). There was a significant two-way interaction between *COLUMN* and *STIMULUS* ( $F(4,88) = 9.39$ ,  $p < .001$ ,  $\eta^2_G = .010$ ), with the difference between the *target* /pe/ and the *standard* /pa/ significant only in the midline and right lateral column (both  $p_s < .001$ ). There was also a significant three-way interaction between *STIMULUS*, *COLUMN*, and *ELECTRODE* ( $F(16,352) = 3.04$ ,  $p = .012$ ,  $\eta^2_G = .003$ ), with the difference between the *target* /pe/ and the *standard* /pa/ significant only in the midline parietal electrode Pz ( $p < .010$ ).

### 3.2.2 The /do/ - /dɔ/ contrast

In the 100-200ms epoch (N1), the ANOVA revealed a main effect of *GROUP* ( $F(1,22) = 8.44$ ,  $p = .008$ ,  $\eta^2_G = .195$ ), with significantly more negative overall values in the HHS group than in the MSM group (Figure 6–9). There was no main effect of *STIMULUS* ( $F(2,44) = 1.61$ ,  $p = .216$ ,  $\eta^2_G = .012$ ), which did not interact with *GROUP* ( $F(2,44) = 1.27$ ,  $p = .289$ ,  $\eta^2_G = .010$ ). There were no other significant effects or interactions with these factors.

In the 250-350ms epoch (N2), the analyses revealed no main effect of *GROUP* ( $F < 1$ ). However, there was a main effect of *STIMULUS* ( $F(2,44) = 7.71, p = .004, \eta^2_G = .070$ ), which did not interact with *GROUP* ( $F(2,44) = 1.43, p = .250, \eta^2_G = .014$ ). Subsequent pair-wise comparisons with Bonferroni correction between the three *STIMULUS* types revealed a significantly (both  $ps < .001$ ) more negative values of the *deviant* /dɔ/ in comparison to the *standard* /do/, as well as more negative values of the *target* /de/ in comparison to the *standard* /do/ (Figure 6–9). There was a significant two-way interaction between *COLUMN* and *STIMULUS* ( $F(4,88) = 3.91, p = .019, \eta^2_G = .004$ ), with the difference between *target* /de/ and *standard* /do/ being significant in all three columns (all  $ps \leq .001$ ), and the difference between *deviant* /dɔ/ and *standard* /do/ being significant in the left lateral column ( $p < .050$ ) and only approaching significance and the right lateral column ( $p = .052$ ). There was also a significant three-way interaction between *COLUMN*, *ELECTRODE*, and *STIMULUS* ( $F(16,352) = 2.12, p = .050, \eta^2_G = .001$ ), but planned pair-wise comparisons with Bonferroni correction did not reveal any significant ( $p < .050$ ) localized effects of *STIMULUS*.

In the 350-500ms epoch (P3), the ANOVA revealed no main effect of *GROUP* ( $F < 1$ ). Importantly, the main effect of *STIMULUS* was significant ( $F(2,44) = 3.98, p = .044, \eta^2_G = .062$ ) and did not interact with *GROUP* ( $F < 1$ ). Subsequent pair-wise comparisons with Bonferroni correction between the three *STIMULUS* types revealed significantly ( $p < .050$ ) more positive values of the *target* /de/ in comparison to the *standard* /do/, and significantly ( $p < .001$ ) more negative values of the *deviant* /dɔ/ compared to the *standard* /do/ (Figure 6–9). There was a significant two-way interaction between *COLUMN* and *STIMULUS* ( $F(4,88) = 6.57, p = .001, \eta^2_G = .006$ ), with the difference between the *deviant* /dɔ/ and the *standard* /do/ significant only in the right lateral column ( $p < .050$ ). There was also a significant three-way interaction between *COLUMN*, *ELECTRODE*, and *STIMULUS* ( $F(16,352) = 5.23, p < .001, \eta^2_G = .003$ ), but planned pair-wise comparisons with Bonferroni correction did not reveal any significant ( $p < .050$ ) localized effects of *STIMULUS*.



**Figure 6-9.** The effect of stimulus type (*standard* /pa/ and /do/ in green, *deviant* /pɔ/ and /dɔ/ in orange and *target* /pe/ and /de/ in purple) on the mean N1, N2 and P3 amplitude (µV), for the total of 25 electrode sites analyzed and separated by group. The /a - ə/ contrast is on the left, the /o - ə/ contrast is on the right. Error bars represent the standard error of the mean.

#### 4 DISCUSSION

The present study examined vowel perception in HHS while they listened to Hñáñho minimal pairs with vowel contrasts pertinent for this Mexican indigenous language. In the obtained behavioral data, similar perception patterns of Hñáñho vowel contrasts were observed for both HHS and MSM groups, suggesting a successful perception of the /a – ə/ and /o – ɔ/ vowel contrasts. However, neurophysiological data revealed an important difference between the two participant groups in the 100-200ms time window after stimulus presentation. In particular, the HHS group showed an augmented neural response in the 100-200ms time window to all Hñáñho stimuli in comparison to the MSM group. Contrary to this N1-like response, both participant groups exhibited similar brain responses typically observed in an attended auditory triple oddball task, namely N2 for the *deviant* stimuli and P3 for *target* stimuli. When presented with Hñáñho contrasts which also exist in Spanish (/pa – pe/ and /do – de/), both participant groups showed a P3 effect for both contrasts. As for the Hñáñho contrasts which do not exist in Spanish (/pa – pə/ and /do – dɔ/), both participant groups exhibited an N2 effect only for the /o – ɔ/ vowel contrast, but none showed an N2 effect for the /a – ə/ vowel contrast. These results are discussed below, taking into account current models of monolingual and bilingual speech perception.

The N1 response is a negative going amplitude shift peaking around 100ms after stimulus onset which indexes acoustic discrimination from a purely physical standpoint, since it is associated to basic sensory analysis of the input and its amplitude is sensitive to the physical characteristic of the auditory stimuli, such as changes in volume and pitch (Aaltonen et al., 1993; Dehaene-Lambertz, 1997; Maiste et al., 1995; Näätänen et al., 1997). Importantly, the electrophysiological responses in the post-stimulus 100-200ms time window also seem to be sensitive to the sounds of native language speech; for example, native language phonemes have been reported to elicit larger MMN responses than phonemes that are not pertinent to the native language (Cheour et al., 1998; Dehaene-Lambertz, 1997; Dehaene-Lambertz and Baillet, 1998; Näätänen et al., 1997). This is in line with the *native language neural commitment hypothesis*, according to which the exposure to the mother tongue during the native language acquisition process creates neural networks dedicated to native language speech patterns in the infant's brain (Kuhl,

2004, 2000; Kuhl et al., 2008). Given that the Hñáñho stimuli used in the present experiment were physically identical for both the HHS and the MSM group, we interpret the larger N1 amplitudes in the HHS group in comparison to the MSM group as an effect of the native, heritage language of HHS, resulting from the neural commitment with their native language, which would have occurred when they were infants and received natural language input from their caretakers in Hñáñho. Indeed, current models of speech perception, such as the Second Language Linguistic Perception Model (Elvin and Escudero, 2019; Escudero, 2005) and the Revised Speech Learning Model (Flege and Bohn, 2020), posit that the native language perceptual abilities do not disappear with the addition of a L2 phonological system, but are maintained during lifetime if sufficient input in the L1 is provided.

As for the N2 response, in the present experiment we only observed an N2 effect for the /o – ə/ vowel contrast, but not for the /a – ə/ vowel contrast. Due to the fact that the Hñáñho /ə/ is acoustically close to the Mexican Spanish /a/ (Mulík et al., 2021a), we propose that both groups would have assimilated the Hñáñho /o – ə/ vowel contrast to the Spanish vowel contrast /o – a/. This is in line with the predictions of the Perceptual Assimilation Model (Best, 1995; Best and Tyler, 2007). We further propose that, as a consequence of this assimilation, a typical N2 response was observed since the phonemic barrier between the Spanish vowels /o – a/ was crossed. This account would also explain the lack of N2 effects for the Hñáñho /a – ə/ vowel contrast in both groups, since both of these vowels would have been assimilated to the same Spanish vowel /a/ with two different phonetic realizations [a] and [ɐ] (Best, 1995; Best and Tyler, 2007; Mulík et al., 2021a). Since the phonemic barrier between two same Spanish vowels cannot be crossed, no N2 effect was observed. However, the acoustic difference between the two different phonetic realizations of the assimilated Spanish /a/ ([a] and [ɐ]) was detected in both groups by means of behavioral measures (AXB task).

Finally, a P3 effect, which reflects a conscious classification of a change in a phonemic category typically present at posterior electrode sites (Frenck-Mestre et al., 2005; Maiste et al., 1995), was observed in both participant groups to the target stimuli. This is congruent with the successful behavioral discrimination response of all participants to the *target* stimuli in both vowel contrast conditions during the ERP tasks.

Taken together, these results suggest that HHS have not lost the ability to recognize the specific sounds of their mother tongue, despite the predominant use of Spanish in their daily lives. It is possible that a greater number of neurons of their primary auditory cortex recognizes Hñáñho vowels extremely quickly and automatically compared to the brain response of MSM who had no experience with this language at an early age. Indeed, previous studies showed that bilinguals with early and sustained exposure to both languages might count on larger primary auditory cortex than monolinguals (Ressel et al., 2012). In other words, the broader N1 response might represent a distinctive brain imprint of the heritage language in HHS. These results provide additional evidence for theories that hypothesize that the implicit knowledge of bilinguals' phonetic system pertaining to their mother tongue does not disappear with the development of a second language phonetic system (Best, 1995; Escudero, 2005; Flege, 1995). They also provide valuable novel data that have implications for the current understanding of heritage speech perception (Kupisch, 2020; Polinsky and Scontras, 2020).

In conclusion, the behavioral and electrophysiological results obtained in the present work imply that HHS might not be able to perceive vowel contrasts pertaining to their mother tongue with more sensitivity than MSM do. However, an important early effect of HHSs' heritage language on their brain response to native speech sounds was revealed and can be interpreted as a presence of a brain imprint of the mother tongue in HHS, present even in adulthood. These results also suggest that the native vowel system in HHS might remain at least partly functional, despite their limited use of Hñáñho in favor of Spanish. This study contributes to the efforts of Mexican indigenous language preservation by highlighting the ability of HHS to distinguish sounds from their mother tongue. It also points out the positive effect that early and constant exposure to Hñáñho, an understudied language in Mexico, has on its bilingual speakers' perceptual abilities.

## REFERENCES

- Aaltonen, O., Tuomainen, J., Laine, M., & Niemi, P. (1993). Cortical Differences in Tonal versus Vowel Processing as Revealed by an ERP Component Called Mismatch Negativity (MMN). *Brain and Language*, 44(2), 139–152. <https://doi.org/10.1006/brln.1993.1009>
- Antoniou, M., Tyler, M. D., & Best, C. T. (2012). Two ways to listen: Do L2-dominant bilinguals perceive stop voicing according to language mode? *Journal of Phonetics*, 40(4), 582–594. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2012.05.005>
- Bakker, D., & Hekking, E. (2012). Clause combining in Otomi before and after contact with Spanish. *Linguistic Discovery*, 10(1), 42–61.
- Best, C. T. (1995). A direct realist view of cross-language speech perception. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in cross-language research* (pp. 107–126). York Press.
- Best, C. T., & Tyler, M. D. (2007). Nonnative and second-language speech perception: Commonalities and complementarities. In O.-S. Bohn & M. J. Munro (Eds.), *Language Experience in Second Language Speech Learning* (pp. 13–34). <https://researchdirect.westernsydney.edu.au/islandora/object/uws%3A12107/>
- Boersma, P., & Weenink, D. (2020). *Praat: Doing Phonetics by Computer* [Computer program]. Praat: Doing Phonetics by Computer. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Chang, C. B. (2016). Bilingual perceptual benefits of experience with a heritage language. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19(4), 791–809. <https://doi.org/10.1017/S1366728914000261>

- Cheour, M., Ceponiene, R., Lehtokoski, A., Luuk, A., Allik, J., Alho, K., & Näätänen, R. (1998). Development of language-specific phoneme representations in the infant brain. *Nature Neuroscience*, *1*(5), 351–353. <https://doi.org/10.1038/1561>
- Dehaene-Lambertz, G. (1997). Electrophysiological correlates of categorical phoneme perception in adults. *NeuroReport*, *8*(4), 919–924.
- Dehaene-Lambertz, G., & Baillet, S. (1998). A phonological representation in the infant brain. *NeuroReport*, *9*(8), 1885–1888.
- Einfeldt, M., Weijer, J. van de, & Kupisch, T. (2019). The production of geminates in Italian-dominant bilinguals and heritage speakers of Italian. *Language, Interaction and Acquisition*, *10*(2), 177–203. <https://doi.org/10.1075/lia.18015.ein>
- Elvin, J., & Escudero, P. (2019). Cross-Linguistic Influence in Second Language Speech: Implications for Learning and Teaching. In M. J. Gutierrez-Mangado, M. Martínez-Adrián, & F. Gallardo-del-Puerto (Eds.), *Cross-Linguistic Influence: From Empirical Evidence to Classroom Practice* (pp. 1–20). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-22066-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22066-2_1)
- Escudero, P. (2005). *Linguistic perception and second language acquisition: Explaining the attainment of optimal phonological categorization* [Ph.D. dissertation, Universiteit Utrecht]. <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/7349>
- Flege, J. E. (1995). Second-language Speech Learning: Theory, Findings, and Problems. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in cross-language research* (pp. 229–273). York Press. <https://ci.nii.ac.jp/naid/10022406094/>

- Flege, J. E., & Bohn, O.-S. (2020). *The Revised Speech Learning Model* [Unpublished Preprint].  
[https://www.researchgate.net/publication/342923241\\_The\\_revised\\_Speech\\_Learning\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/342923241_The_revised_Speech_Learning_Model)
- Frenck-Mestre, C., Meunier, C., Espesser, R., Daffner, K., & Holcomb, P. (2005). Perceiving Nonnative Vowels: The Effect of Context on Perception as Evidenced by Event-Related Brain Potentials. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 48*(6), 1496–1510. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/104\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/104))
- García, P. B., & Froud, K. (2018). Perception of American English vowels by sequential Spanish–English bilinguals\*. *Bilingualism: Language and Cognition, 21*(1), 80–103. <https://doi.org/10.1017/S1366728916000808>
- Greenhouse, S. W., & Geisser, S. (1959). On methods in the analysis of profile data. *Psychometrika, 24*(2), 95–112. <https://doi.org/10.1007/BF02289823>
- Grimaldi, M., Sisinni, B., Gili Fivela, B., Invitto, S., Resta, D., Alku, P., & Brattico, E. (2014). Assimilation of L2 vowels to L1 phonemes governs L2 learning in adulthood: A behavioral and ERP study. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00279>
- Grosjean, F., & Byers-Heinlein, K. (2018). *The Listening Bilingual: Speech Perception, Comprehension, and Bilingualism*. John Wiley & Sons.
- Guerrero Galván, A. (2015). Patrones tonales y acento en otomí. In E. Herrera Zendejas (Ed.), *Tono, acento y estructuras métricas en lenguas mexicanas*. (pp. 235–260). Colegio de México.
- Hekking, E. (1995). *El otomí de Santiago Mexquititlán: Desplazamiento lingüístico, préstamos y cambios gramaticales* [Doctoral Thesis, University of Amsterdam].

[https://dare.uva.nl/personal/pure/en/publications/el-otomi-de-santiago-mexquititln-desplazamiento-linguistico-prestamos-y-cambios-gramaticales\(adfc02c8-85dc-4129-a6ab-c7791d170522\).html](https://dare.uva.nl/personal/pure/en/publications/el-otomi-de-santiago-mexquititln-desplazamiento-linguistico-prestamos-y-cambios-gramaticales(adfc02c8-85dc-4129-a6ab-c7791d170522).html)

Hekking, E. (2002). Desplazamiento, pérdida y perspectivas para la revitalización del hñãñho. *Estudios de Cultura Otopame*, 3(0).  
<http://revistas.unam.mx/index.php/eco/article/view/24056>

Hekking, E., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Guerrero Galván, A., & Núñez López, R. A. (2010). *Diccionario bilingüe otomí-español del estado de Querétaro*. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.

Hekking, E., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Núñez López, R. A., & de Keyser, L. (2014). *Nsadi: Dí ñähu ar Hñãñho: Curso trilingüe: Otomí-Español-Inglés*. Universidad Autónoma de Querétaro.

Hekking, E., & Bakker, D. (2007). The case of Otomi: A contribution to grammatical borrowing in cross-linguistic perspective. In Y. Matras & J. Sakel (Eds.), *Grammatical Borrowing in Cross-Linguistic Perspective* (pp. 435–464). Walter de Gruyter.

Klem, G. H., Lüders, H. O., Jasper, H. H., & Elger, C. (1999). The ten-twenty electrode system of the International Federation. The International Federation of Clinical Neurophysiology. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology. Supplement*, 52, 3–6.

Kuhl, P. K. (2000). A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(22), 11850–11857.

Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(11), 831–843. <https://doi.org/10.1038/nrn1533>

- Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Coffey-Corina, S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M., & Nelson, T. (2008). Phonetic learning as a pathway to language: New data and native language magnet theory expanded (NLM-e). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 363(1493), 979–1000. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2154>
- Kupisch, T. (2020). Towards modelling heritage speakers' sound systems. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(1), 29–30. <https://doi.org/10.1017/S1366728919000385>
- Lee-Ellis, S. (2012). *Looking into bilingualism through the heritage speaker's mind* [Ph.D. dissertation, University of Maryland]. <https://drum.lib.umd.edu/handle/1903/12858>
- Luck, S. J. (2014). *An Introduction to the Event-Related Potential Technique*. MIT Press.
- Lukyanchenko, A., & Gor, K. (2011). Perceptual correlates of phonological representations in heritage speakers and L2 learners. In N. Danis, K. Mesh, & H. Sung (Eds.), *Proceedings of the 35th Annual Boston University Conference on Language Development* (pp. 414–426). Cascadilla Press.
- Maiste, A., Wiens, A., Hunt, M., Scherg, M., & Picton, T. (1995). Event-Related Potentials and the Categorical Perception of Speech Sounds. *Ear and Hearing*, 16(1), 68–89.
- Mulík, S., Amengual, M., AVECILLA-RAMÍREZ, G. N., & CARRASCO-ORTÍZ, E. H. (2021a). The vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho). *Journal of the International Phonetic Association, First View*, 1–21.
- Mulík, S., Amengual, M., AVECILLA-RAMÍREZ, G. N., & CARRASCO-ORTÍZ, E. H. (2019). An Acoustic Description of the Vowel System of Santiago Mexquititlán Otomi

(Hñãñho). *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, 1377–1381.

Mulík, S., Amengual, M., Maldonado, R., & Carrasco-Ortíz, H. (2021b). Hablantes de herencia: ¿una noción aplicable para los indígenas de México? *Estudios de Lingüística Aplicada*, 73 (Aceptado).

Mulík, S., Corona-Dzul, B., Amengual, M., & Carrasco-Ortíz, H. (2021c). Perfil psicolingüístico de los bilingües otomí (hñãñho)-español, migrantes de Santiago Mexquititlán a Santiago de Querétaro, México. *Cuadernos de Lingüística de El Colegio de México*, 8, 1–50. <https://doi.org/10.24201/clecm.v8i0.154>

Näätänen, R., Lehtokoski, A., Lennes, M., Cheour, M., Huottilainen, M., Iivonen, A., Vainio, M., Alku, P., Ilmoniemi, R. J., Luuk, A., Allik, J., Sinkkonen, J., & Alho, K. (1997). Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. *Nature*, 385(6615), 432–434. <https://doi.org/10.1038/385432a0>

Oh, J. S., Au, T. K.-F., & Jun, S.-A. (2010). Early childhood language memory in the speech perception of international adoptees. *Journal of Child Language*, 37(5), 1123–1132. <https://doi.org/10.1017/S0305000909990286>

Oh, J. S., Jun, S.-A., Knightly, L. M., & Au, T. K. (2003). Holding on to childhood language memory. *Cognition*, 86(3), B53–B64. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00175-0](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00175-0)

Picton, T. W., Bentin, S., Berg, P., Donchin, E., Hillyard, S. A., Johnson, R., Miller, G. A., Ritter, W., Ruchkin, D. S., Rugg, M. D., & Taylor, M. J. (2000). Guidelines for using human event-related potentials to study cognition: Recording standards

and publication criteria. *Psychophysiology*, 37(2), 127–152.  
<https://doi.org/10.1111/1469-8986.3720127>

Polinsky, M., & Scontras, G. (2020). Understanding heritage languages. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(1), 4–20.  
<https://doi.org/10.1017/S1366728919000245>

Ressel, V., Pallier, C., Ventura-Campos, N., Díaz, B., Roessler, A., Ávila, C., & Sebastián-Gallés, N. (2012). An Effect of Bilingualism on the Auditory Cortex. *Journal of Neuroscience*, 32(47), 16597–16601.  
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1996-12.2012>

Rico García, J. K. (2014). *Dí pengi ga pot'i, volverme a sembrar. Propuesta didáctica para la enseñanza de la lengua y la cultura ñãñho en la colonia Nueva Realidad* [Master's Thesis, Universidad Autónoma de Querétaro]. <http://ring.uaq.mx/handle/123456789/464>

Rivera-Gaxiola, M., Csibra, G., Johnson, M. H., & Karmiloff-Smith, A. (2000). Electrophysiological correlates of cross-linguistic speech perception in native English speakers. *Behavioural Brain Research*, 111(1), 13–23.  
[https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(00\)00139-X](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(00)00139-X)

Tees, R. C., & Werker, J. F. (1984). Perceptual flexibility: Maintenance or recovery of the ability to discriminate non-native speech sounds. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie*, 38(4), 579–590.  
<https://doi.org/10.1037/h0080868>

Vázquez Estrada, A., & Rico García, J. K. (2016). La comunidad sin fronteras. Lengua e identidad entre los ñãñho-urbanos de la ciudad de Querétaro. *Gazeta de Antropología*, 32(1). <https://digibug.ugr.es/handle/10481/42872>

## 7 DISCUSIÓN GENERAL

La presente tesis doctoral tuvo como objetivo general estudiar la percepción de contrastes fonémicos de vocales en los hablantes de hñãño como LH. Para cumplir con este objetivo se realizaron tres estudios diferentes. En el primer estudio se describió el perfil lingüístico de los hablantes de hñãño como LH, mientras que el segundo estudio se enfocó en la descripción acústica del sistema vocálico del hñãño. El conocimiento generado en los primeros dos estudios permitió realizar el tercer estudio, en el cual se analizó la percepción de los contrastes vocálicos del hñãño en los hablantes de hñãño como LH y se comparó su desempeño con un grupo de nativohablantes del español mexicano que no hablan el hñãño. Debido a los diferentes trasfondos teóricos y necesidades metodológicas particulares de los tres estudios, la presente tesis tiene carácter interdisciplinario y aporta datos novedosos sobre una lengua indígena mexicana vulnerable y sobre la comunidad bilingüe que la habla o que solamente la entiende gracias a su temprana exposición a la lengua.

El perfil lingüístico de los hablantes de hñãño como LH fue descrito a detalle en el primer estudio (apartado 4). Los resultados obtenidos mostraron que los conceptos de LH y HH son adecuados y útiles en la descripción de la realidad lingüística de los ñãños urbanos, sobre todo cuando se trata de la segunda y la tercera generación desde el traslado a la ciudad. En estos hablantes se observó el conjunto de rasgos que son propios de los HH descritos en la literatura. En particular, los hablantes de hñãño como LH que residen en las grandes ciudades mexicanas son bilingües porque se crían en hogares donde se habla el hñãño, pero su lengua dominante suele ser el español, es decir, la lengua mayoritaria de la sociedad mexicana mestiza propia de las ciudades. La situación de discriminación y de conflicto social y cultural en la cual estos hablantes están inmersos parece ser uno de los motores del mestizaje cultural y de la pérdida paulatina de la lengua materna de estos bilingües, a pesar de la fuerte relevancia familiar que tiene la lengua y la cultura otomí en sus vidas. En cuanto a los factores que determinan la dominancia lingüística de los HH, los datos recolectados en Santiago de Querétaro mostraron que con el aumento del tiempo que ha pasado desde que los ñãños dejaron atrás la comunidad y migraron a la ciudad, ellos y sus descendientes ciudadanos usan el hñãño en contextos cada vez más reducidos y es más probable que se conviertan en HH. En este proceso de

desplazamiento lingüístico, la familia es el último ámbito del cuál desaparece el uso regular de la lengua indígena, algo que es consistente con el concepto de LH.

En cuanto a los perfiles lingüísticos de los bilingües hñáñho–español en la colonia la Nueva Realidad en Santiago de Querétaro determinados en función de su dominancia lingüística, se observó que la mayoría de estos bilingües tuvieron como lengua dominante el español. El uso de la lengua mostró ser uno de los factores determinantes en la dominancia lingüística de estos bilingües. Estos resultados concuerdan con la conceptualización de estas poblaciones según el uso de las lenguas; es decir, el grado de dominancia lingüística depende del uso que el bilingüe le da a cada una de sus lenguas (Grosjean, 2013, pp. 11–14). Otro factor importante en determinar el perfil bilingüe de los hñáñhos fue su historial lingüístico, el cual permitió separar a los bilingües en dos grupos con características diferentes: bilingües balanceados y bilingües dominantes en español. Estos dos perfiles bilingües coinciden con la primera y la segunda generación de migrantes de Santiago Mexquititlán a la Ciudad de México, descritos por Canuto Castillo (2015) y Guerrero Galván (2009), quienes mencionan la pérdida de la lengua indígena en tres generaciones tras su cambio a las urbes. Sin embargo, estos y otros autores no suelen hacer uso de los términos HH y LH para la segunda y la tercera generación de estos hablantes (pero véase Peña Godínez, 2019). Es importante mencionar que, a diferencia de los estudios previos sobre el bilingüismo en otomíes migrantes a las ciudades mexicanas, el uso del BLP en el presente estudio a manera de autoevaluación permite identificar aquellos factores que tienen un mayor impacto en la determinación de la dominancia lingüística de los bilingües hñáñho-español y ubicar a los hablantes en una escala numérica de dicha dominancia. Esto le confiere al BLP ciertas ventajas frente a aquellas pruebas que evalúan solamente el nivel de competencia lingüística en la lengua otomí y en español (p.e. Avelino Sierra, 2017; Vargas García, 2019), ya que para usar el BLP no es necesaria la preparación previa de materiales en la variante exacta cuyos hablantes se estudian, ni contar con pruebas de este tipo para cada una de las 364 variantes lingüísticas de las lenguas indígenas mexicanas.

Después de conocer los diferentes perfiles lingüísticos de los hñáñhos que habitan en las grandes ciudades mexicanas, el segundo estudio de esta tesis (apartado 5) se enfocó en las características acústicas del input lingüístico que los futuros HH reciben desde la

infancia en sus hogares de sus madres y de otros cuidadores. Los resultados de los análisis acústicos y estadísticos realizados en esta fase del proyecto mostraron que todas las vocales del hñáñho son producidas como fonemas independientes por bilingües balanceados, hablantes nativos del hñáñho altamente competentes en esta lengua, ya que no se encontró evidencia de fusión vocálica que resultaría en una neutralización de contrastes fonémicos pertinentes al hñáñho. Estos resultados sugieren que el hecho de estar en una situación de contacto lingüístico prolongado con el español, la lengua mayoritaria no es una causa suficiente para que aparezcan efectos adversos en el mantenimiento de los contrastes fonémicos en la lengua materna de los bilingües hñáñho–español. Los resultados del presente estudio también indican que esta generación de hablantes bilingües mantiene todos los contrastes vocálicos propios del hñáñho en su producción y, por tanto, la generación de sus hijos habrá estado expuesta a este sistema vocálico en el input desde el nacimiento.

Hasta este momento, no había estudios fonéticos previos sobre la realización acústica de las vocales del hñáñho, ya que estas no habían sido analizadas de manera instrumental. Las descripciones fonológicas anteriores proporcionan valiosa información sobre el sistema vocálico del hñáñho, estilizado en un sistema fonológico altamente simétrico que contiene nueve vocales orales (/i, i, u, e, ə, o, ε, ɔ, a/) y una vocal nasal (/ã/) (Guerrero Galván, 2015; Hekking et al., 2010, 2014). Los nuevos datos acústicos sobre la altura y la anterioridad/posterioridad de las vocales del hñáñho ayudan a comprender la organización de este sistema vocálico. Con respecto a la vocal posterior redondeada medio abierta /ɔ/, el análisis mostró que mientras que los pares de vocales cerradas /i - u/ y medio cerradas /e - o/ y /ə - o/ se producen con el mismo grado de apertura, el par medio abierto esperado /ε - ɔ/ no se produce con el mismo grado de apertura, siendo la /ɔ/ pronunciada significativamente más bajo que la /ε/. En términos de anterioridad/posterioridad, la /ɔ/ se pronuncia igual de posterior que la /o/ y, a la vez, igual de anterior que la /a/. En términos del grado de superposición de los pares de vocales adyacentes/distinción de contrastes vocálicos (puntuaciones de Pillai), el contraste /ɔ - o/ resultó ser más robusto que el contraste /ɔ - a/ para los seis hablantes nativos del hñáñho. Estos resultados están en línea con la afirmación de que la realización fonética del fonema /ɔ/ en el hñáñho es similar a la de la vocal central abierta /a/ pero con labios ligeramente redondeados, de modo que en realidad se pronuncia más como la vocal posterior

redondeada abierta [ɔ] en lugar de la vocal posterior redondeada medio-abierta [ɔ̃], más plausible teóricamente para conservar la alta simetría del sistema vocálico del hñáñho (Hekking, 1995; Hekking et al., 2010, 2014; Hekking & Andrés de Jesús, 1984). Un fenómeno similar de la realización fonética de la /ɔ/ producida como [ɔ] ha sido reportada para otra variedad de otomí de Querétaro; concretamente, en el otomí de San Ildefonso Tultepec, llamado hñöñhö (Palancar, 2009). Esta podría ser una característica común de las variedades de otomí de Querétaro, apuntando a una posible futura fusión fonémica entre /ɔ/ y /a/, ya observada en la actualidad en algunas otras variedades del otomí (Butragueño, 2004). En cuanto a la realización acústica del fonema nasal /ã/, esta vocal se considera teórica e históricamente la contraparte nasal de la vocal oral central abierta /a/; sin embargo, los datos acústicos muestran que su realización acústica no es cualitativamente similar. La vocal /ã/ se produce significativamente más alta y posterior que la vocal /a/. De hecho, el grupo estudiado de hablantes nativos del hñáñho pronuncia la /ã/ con el mismo grado de apertura que la /ɛ/ e igualmente posterior como la /o/ y la /ɔ/, por lo tanto como [õ] o incluso como [õ̃]. Esto está en línea con la afirmación de que la vocal central abierta nasal /ã/ se pronuncia como [ã] por los hablantes muy mayores de hñáñho, pero como su alófono [õ] por los hablantes jóvenes (Hekking, 1995; Hekking et al., 2010, 2014; Hekking & Andrés de Jesús, 1984), tomando en cuenta que esto fue reportado por primera vez hace más de tres décadas, por lo que los seis participantes de este estudio pertenecerían a lo que Hekking y sus colegas entonces llamaron la generación joven de los hablantes del hñáñho. Finalmente, la realización frontal de la vocal /u/ como [ɯ] se puede comparar con un fenómeno opuesto reportado para hñöñhö, donde la /u/ en las sílabas tónicas se vuelve no frontal sino retraída [ɯ] (Palancar, 2009).

Las diferencias entre las descripciones fonológicas anteriores del sistema vocálico del hñáñho y los datos obtenidos en este estudio pueden explicarse en términos de una reacción en cadena. Este cambio podría haber estado motivado por la pérdida gradual de un conjunto mayor de vocales nasales –de 2 a 5 vocales nasales en otras variedades del otomí (Guerrero Galván, 2015)–, característica de las lenguas otomíes. Otra opción es la posible influencia del hñöñhö, que emplea la vocal nasal /õ/ donde el hñáñho usaría la /ã/ (Palancar, 2009). Es posible que, inicialmente, la pérdida gradual de la nasalidad fonémica en otras vocales podría haber hecho necesario que la vocal nasal /ã/ sea distinguida en términos de calidad vocálica y no solamente por su nasalidad.

Posteriormente, el espacio vocálico ocupado por la [o] y la [õ] podría haber empujado la realización fonética de la /ɔ/ hacia abajo como [ɒ]. Otra posibilidad es que la vocal /ɔ/ primero bajó a [ɒ] y luego la vocal nasal /ã/ ocupó el lugar libre en el espacio fonético como [ã]. Esto no sucede en el hñãñho, que mantiene las 5 vocales nasales, y donde la /o/ se puede bajar al espacio vacío que queda después de bajar la /ɔ/ a [ɒ] (Palancar, 2009).

Dado el interés que sin duda provoca la vocal /ɔ/ y su relación con las vocales adyacentes del hñãñho, el tercer estudio de esta tesis doctoral (apartado 6) examinó la percepción auditiva de estas vocales en los hablantes de hñãñho como LH. Considerando los resultados de los experimentos perceptuales, la similitud en los patrones de respuestas conductuales y neurofisiológicas de los HH y los hablantes monolingües del español sugiere una percepción exitosa de los contrastes por ambos grupos, pero una diferencia fonémica solamente para el contraste /o - ɔ/ y no para el contraste /a - ɔ/. Cuando se les presentó un contraste del hñãñho fácilmente distinguible que también existe en español (/a - e/ y /o - e/), ambos grupos de participantes exhibieron un efecto en la respuesta P300, un componente de PREs que refleja una clasificación consciente de un cambio en una categoría fonémica (Frenck-Mestre et al., 2005; Maiste et al., 1995). Sin embargo, cuando los estímulos se desviaban acústicamente del estímulo estándar de una manera que era pertinente para el hñãñho, pero no para el español, solo el contraste vocálico /o - ɔ/, pero no el de /a - ɔ/, mostró un efecto en la respuesta N200, indicando una discriminación fonémica de este contraste por ambos grupos de participantes (Frenck-Mestre et al., 2005; García & Froud, 2018; Grimaldi et al., 2014; Rivera-Gaxiola et al., 2000). Esto podría deberse a una asimilación del contraste /o - ɔ/ del hñãñho al contraste /o - a/ del español, ya que la realización acústica [ɒ] de la /ɔ/ del hñãñho parece ser muy cercana a la realización acústica [a] de la /a/ del español (Best, 1995; Best & Tyler, 2007; Mulík et al., 2021).

En contraste con estas similitudes entre ambos grupos de participantes, en la ventana temporal de 100 a 200ms después de la presentación del estímulo se encontró una diferencia importante entre los dos grupos de participantes. En particular, el grupo de HH mostró una respuesta neuronal aumentada en esta ventana temporal a todos los estímulos del hñãñho en comparación con el grupo monolingüe de español mexicano. Estas fuertes diferencias electrofisiológicas entre los dos grupos en la ventana temporal

entre los 100 y 200ms sugieren que los HH podrían mantener una sensibilidad a los sonidos del habla de su lengua materna, pese a su uso limitado en la vida diaria de estos hablantes (Aaltonen et al., 1993; Dehaene-Lambertz, 1997; Maiste et al., 1995; Näätänen et al., 1997). Esto podría significar que el sistema perceptual de los HH sigue afinado a los sonidos del hñãño, incluso después de muchos años con el español como su lengua dominante. Estos resultados proporcionan evidencia para las teorías que plantean la hipótesis de que el conocimiento implícito del sistema fonético de los bilingües perteneciente a su lengua materna no desaparece con el desarrollo de un sistema fonético de la L2, incluso a pesar de que los resultados del estudio neurofisiológico no estén en línea con los estudios previos que confirmaron de manera conductual que los HH pueden mantener una sensibilidad a los sonidos de la LH (Antoniou et al., 2012; Chang, 2016; Lukyanchenko & Gor, 2011; Oh et al., 2003, 2010; Tees & Werker, 1984). La respuesta neuronal aumentada en la ventana temporal de la N100 observada en los HH podría ser consecuencia de que los HH hayan recibido suficiente input fonético en la L1 a lo largo de su vida, de acuerdo con el modelo SLM-r (Flege & Bohn, 2020, p. 20) y el modelo L2LP (Elvin & Escudero, 2019, p. 12).

Ahora bien, dada la escasez de estudios psicolingüísticos perceptuales en hablantes de lenguas indígenas mexicanas, todavía quedan muchas incógnitas sobre los procesos cognitivos involucrados en la percepción de sonidos pertenecientes a la LH de estos hablantes que quedan fuera del alcance de la presente tesis doctoral. Además, en futuros estudios con los HH del hñãño sería importante investigar cómo se relaciona la cantidad del input del hñãño que los HH recibieron a lo largo de su vida con las respuestas conductuales y neurofisiológicas de los HH, tomando en cuenta las diferencias individuales entre ellos y la particular experiencia lingüística de cada uno de ellos. La cantidad del input en la LH podría estar correlacionada con las habilidades perceptuales que los HH manifestaron en su LH (Flege & Bohn, 2020, p. 20).

## 8 CONCLUSIONES

Los tres estudios realizados en la presente tesis doctoral permiten formular las siguientes conclusiones generales:

- Los conceptos de *lengua de herencia* y *hablantes de herencia* son adecuados y útiles en la descripción de la realidad lingüística de los hñãñho urbanos, sobre todo cuando se trata de la segunda y la tercera generación desde el traslado a la ciudad.
- El uso de la lengua, junto con el historial lingüístico, es uno de los factores determinantes en la dominancia lingüística de los bilingües hñãñho-español que incluyen a los hablantes de hñãñho como lengua de herencia.
- Los bilingües balanceados hñãñho-español, hablantes nativos del hñãñho altamente competentes en esta lengua con más de 50 años de edad, producen todas las vocales del hñãñho como fonemas independientes, ya que no se encontró evidencia de fusión vocálica que resultaría en una neutralización de contrastes fonémicos pertinentes al hñãñho.
- Se encontró una huella cerebral de la lengua materna en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia, manifestada como una respuesta electrofisiológica aumentada en la ventana temporal entre los 100 y 200ms, que sugiere que los hablantes de herencia podrían mantener una sensibilidad a los sonidos del habla de su lengua materna, pese a su uso limitado en su vida diaria.
- Son necesarios más estudios psico- y neurolingüísticos para conocer la naturaleza exacta de las particularidades perceptuales observadas en los hablantes de hñãñho como lengua de herencia.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaltonen, O., Tuomainen, J., Laine, M., & Niemi, P. (1993). Cortical Differences in Tonal versus Vowel Processing as Revealed by an ERP Component Called Mismatch Negativity (MMN). *Brain and Language*, 44(2), 139–152. <https://doi.org/10.1006/brln.1993.1009>
- Alonso-Marks, E. (2015). Hablantes de herencia. In *Enciclopedia de Lingüística Hispánica* (Vol. 2, pp. 527–535). Routledge. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5589827>
- Antoniou, M., Tyler, M. D., & Best, C. T. (2012). Two ways to listen: Do L2-dominant bilinguals perceive stop voicing according to language mode? *Journal of Phonetics*, 40(4), 582–594. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2012.05.005>
- Avelino Sierra, R. (2017). *Contacto lingüístico entre el español y el otomí en San Andrés Cuexcontitlán* [Tesis de licenciatura, UNAM]. [https://www.academia.edu/36570517/Contacto\\_ling%C3%BC%C3%ADstico\\_entre\\_el\\_espa%C3%B1ol\\_y\\_el\\_otom%C3%AD\\_en\\_San\\_Andr%C3%A9s\\_Cuexcontitl%C3%A1n\\_Tesis\\_pdf](https://www.academia.edu/36570517/Contacto_ling%C3%BC%C3%ADstico_entre_el_espa%C3%B1ol_y_el_otom%C3%AD_en_San_Andr%C3%A9s_Cuexcontitl%C3%A1n_Tesis_pdf)
- Best, C. T. (1994). The emergence of native-language phonological influences in infants: A perceptual assimilation model. In Goodman, Judith C. & H. C. Nusbaum (Eds.), *The development of speech perception: The transition from speech sounds to spoken words* (pp. 167–224). The MIT Press.
- Best, C. T. (1995). A direct realist view of cross-language speech perception. In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in cross-language research* (pp. 107–126). York Press.

- Best, C. T., & McRoberts, G. W. (2003). Infant Perception of Non-Native Consonant Contrasts that Adults Assimilate in Different Ways. *Language and Speech*, 46(2–3), 183–216. <https://doi.org/10.1177/00238309030460020701>
- Best, C. T., & Tyler, M. D. (2007). Nonnative and second-language speech perception: Commonalities and complementarities. In O.-S. Bohn & M. J. Munro (Eds.), *Language Experience in Second Language Speech Learning* (pp. 13–34). <https://researchdirect.westernsydney.edu.au/islandora/object/uws%3A12107/>
- Birdsong, D., Gertken, L. M., & Amengual, M. (2012). *Bilingual language profile: An easy-to-use instrument to assess bilingualism*. COERLL, University of Texas at Austin.
- Boersma, P., & Weenink, D. (2020). *Praat: Doing Phonetics by Computer* [Computer program]. Praat: Doing Phonetics by Computer. <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>
- Bohn, O.-S., & Flege, J. E. (1992). The Production of New and Similar Vowels by Adult German Learners of English. *Studies in Second Language Acquisition*, 14(2), 131–158.
- Butragueño, P. M. (2004). *El cambio lingüístico: Métodos y problemas*. Colegio de México.
- Canuto Castillo, F. (2015). Otomíes en la ciudad de México. La pérdida de un idioma en tres generaciones. *Lengua y migración*, 7(1), 53–81.
- Carrasco Ortiz, H., & Hernández Carrillo, F. B. (2020). Neurolingüística: de cómo el cerebro bilingüe aprende palabras. *Revista Digital Universitaria (rdu)*, 21(3). <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2020.v21n3.a6>.

- Chang, C. B. (2016). Bilingual perceptual benefits of experience with a heritage language. *Bilingualism: Language and Cognition*, 19(4), 791–809. <https://doi.org/10.1017/S1366728914000261>
- De Groot, A. M. B. (2011). *Language and Cognition in Bilinguals and Multilinguals: An Introduction*. Psychology Press.
- Dehaene-Lambertz, G. (1997). Electrophysiological correlates of categorical phoneme perception in adults. *NeuroReport*, 8(4), 919–924.
- Dryer, M. S., & Haspelmath, M. (Eds.). (2013). *WALS Online*. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology. <http://wals.info/>
- Einfeldt, M., Weijer, J. van de, & Kupisch, T. (2019). The production of geminates in Italian-dominant bilinguals and heritage speakers of Italian. *Language, Interaction and Acquisition*, 10(2), 177–203. <https://doi.org/10.1075/lia.18015.ein>
- Elvin, J., & Escudero, P. (2019). Cross-Linguistic Influence in Second Language Speech: Implications for Learning and Teaching. In M. J. Gutierrez-Mangado, M. Martínez-Adrián, & F. Gallardo-del-Puerto (Eds.), *Cross-Linguistic Influence: From Empirical Evidence to Classroom Practice* (pp. 1–20). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-22066-2\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-22066-2_1)
- Escudero, P. (2005). *Linguistic perception and second language acquisition: Explaining the attainment of optimal phonological categorization* [Ph.D. dissertation, Universiteit Utrecht]. <http://dspace.library.uu.nl/handle/1874/7349>
- Escudero, P., Benders, T., & Wanrooij, K. (2011). Enhanced bimodal distributions facilitate the learning of second language vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 130(4), EL206–EL212. <https://doi.org/10.1121/1.3629144>

Fishman, J. A. (2001). 300-Plus years of heritage language education in the United States.

In J. K. Peyton, D. A. Ranard, & S. McGinnis (Eds.), *Heritage Languages in America: Preserving a National Resource*. Center for Applied Linguistics.

Flege, J. E. (1995). Second-language Speech Learning: Theory, Findings, and Problems.

In W. Strange (Ed.), *Speech Perception and Linguistic Experience: Issues in cross-language research* (pp. 229–273). York Press.  
<https://ci.nii.ac.jp/naid/10022406094/>

Flege, J. E., & Bohn, O.-S. (2020). *The Revised Speech Learning Model* [Unpublished Preprint].

[https://www.researchgate.net/publication/342923241\\_The\\_revised\\_Speech\\_Learning\\_Model](https://www.researchgate.net/publication/342923241_The_revised_Speech_Learning_Model)

Frenck-Mestre, C., Meunier, C., Espesser, R., Daffner, K., & Holcomb, P. (2005).

Perceiving Nonnative Vowels: The Effect of Context on Perception as Evidenced by Event-Related Brain Potentials. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1496–1510. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2005/104\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2005/104))

García, P. B., & Froud, K. (2018). Perception of American English vowels by sequential Spanish–English bilinguals\*. *Bilingualism: Language and Cognition*, 21(1), 80–103. <https://doi.org/10.1017/S1366728916000808>

Gertken, L. M., Amengual, M., & Birdsong, D. (2014). Assessing language dominance with the Bilingual Language Profile. In P. Leclercq, A. Edmonds, & H. Hilton (Eds.), *Measuring L2 Proficiency: Perspectives from SLA* (pp. 208–225). Multilingual Matters.

Grimaldi, M., Sisinni, B., Gili Fivela, B., Invitto, S., Resta, D., Alku, P., & Brattico, E. (2014). Assimilation of L2 vowels to L1 phonemes governs L2 learning in

- adulthood: A behavioral and ERP study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8.  
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00279>
- Grosjean, F. (2013). Bilingualism: A Short Introduction. In F. Grosjean, P. Li, & E. Bialystok (Eds.), *The Psycholinguistics of Bilingualism*. John Wiley & Sons.
- Guerrero Galván, A. (2009). Otho 'bui: Migrantes otomíes en la ciudad de México. *Lengua y Migración = Language and Migration*, 1(2), 39–56.
- Guerrero Galván, A. (2015). Patrones tonales y acento en otomí. In E. Herrera Zendejas (Ed.), *Tono, acento y estructuras métricas en lenguas mexicanas*. (pp. 235–260). Colegio de México.
- Harrington, J., Palethorpe, S., & Watson, C. (2000). Monophthongal vowel changes in Received Pronunciation: An acoustic analysis of the Queen's Christmas broadcasts. *Journal of the International Phonetic Association*, 30(1–2), 63–78.  
<https://doi.org/10.1017/S0025100300006666>
- Hazan, V., & Markham, D. (2004). Acoustic-phonetic correlates of talker intelligibility for adults and children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116(5), 3108–3118. <https://doi.org/10.1121/1.1806826>
- Hekking, E. (1995). *El otomí de Santiago Mexquititlán: Desplazamiento lingüístico, préstamos y cambios gramaticales* [Doctoral Thesis, University of Amsterdam].  
[https://dare.uva.nl/personal/pure/en/publications/el-otomi-de-santiago-mexquititlan-desplazamiento-linguistico-prestamos-y-cambios-gramaticales\(adfc02c8-85dc-4129-a6ab-c7791d170522\).html](https://dare.uva.nl/personal/pure/en/publications/el-otomi-de-santiago-mexquititlan-desplazamiento-linguistico-prestamos-y-cambios-gramaticales(adfc02c8-85dc-4129-a6ab-c7791d170522).html)
- Hekking, E., & Andrés de Jesús, S. (1984). *Gramática otomí*. Universidad Autónoma de Querétaro, Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios.

- Hekking, E., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Guerrero Galván, A., & Núñez López, R. A. (2010). *Diccionario bilingüe otomí-español del estado de Querétaro*. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- Hekking, E., Andrés de Jesús, S., de Santiago Quintanar, P., Núñez López, R. A., & Keyser, L. (2014). *Nsadi: Dí ñähu ar Hñäñho: Curso trilingüe: Otomí-Español-Inglés*. Universidad Autónoma de Querétaro.
- Hisagi, M., Garrido-Nag, K., Datta, H., & Shafer, V. L. (2015). ERP indices of vowel processing in Spanish–English bilinguals. *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(2), 271–289. <https://doi.org/10.1017/S1366728914000170>
- Hyltenstam, K., Bylund, E., Abrahamsson, N., & Park, H.-S. (2009). Dominant-language replacement: The case of international adoptees. *Bilingualism: Language and Cognition*, 12(2), 121–140.
- INALI. (2008). *Catálogo de las lenguas indígenas nacionales. Variantes lingüísticas de México con sus autodenominaciones y referencias geoestadísticas*. Instituto Nacional de Lenguas Indígenas.
- Johnson, K. (2000). Adaptive Dispersion in Vowel Perception. *Phonetica*, 57(2–4), 181–188. <https://doi.org/10.1159/000028471>
- Köpke, B. (2007). Language attrition at the crossroads of brain, mind, and society. In S. Köpke Barbara; Schmid, Monika S. ; Keijzer, Merel; Dostert (Ed.), *Language Attrition. Theoretical perspectives* (pp. 9–37). John Benjamins. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00981119>
- Kuhl, P. K. (1994). Learning and representation in speech and language. *Current Opinion in Neurobiology*, 4(6), 812–822. [https://doi.org/10.1016/0959-4388\(94\)90128-7](https://doi.org/10.1016/0959-4388(94)90128-7)

- Kuhl, P. K. (2000). A new view of language acquisition. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(22), 11850–11857.
- Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(11), 831–843. <https://doi.org/10.1038/nrn1533>
- Kuhl, P. K., Conboy, B. T., Coffey-Corina, S., Padden, D., Rivera-Gaxiola, M., & Nelson, T. (2008). Phonetic learning as a pathway to language: New data and native language magnet theory expanded (NLM-e). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 363(1493), 979–1000. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2154>
- Kupisch, T. (2020). Towards modelling heritage speakers' sound systems. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(1), 29–30. <https://doi.org/10.1017/S1366728919000385>
- Ladefoged, P., & Disner, S. F. (2012). *Vowels and Consonants* (3rd Edition). Wiley-Blackwell.
- Lee-Ellis, S. (2012). *Looking into bilingualism through the heritage speaker's mind* [Ph.D. dissertation, University of Maryland]. <https://drum.lib.umd.edu/handle/1903/12858>
- Lenneberg, E. H. (1967). The Biological Foundations of Language. *Hospital Practice*, 2(12), 59–67. <https://doi.org/10.1080/21548331.1967.11707799>
- Luck, S. J. (2014). *An Introduction to the Event-Related Potential Technique*. MIT Press.
- Lukyanchenko, A., & Gor, K. (2011). Perceptual correlates of phonological representations in heritage speakers and L2 learners. In N. Danis, K. Mesh, & H. Sung (Eds.), *Proceedings of the 35th Annual Boston University Conference on Language Development* (pp. 414–426). Cascadilla Press.

- Maiste, A., Wiens, A., Hunt, M., Scherg, M., & Picton, T. (1995). Event-Related Potentials and the Categorical Perception of Speech Sounds. *Ear and Hearing*, 16(1), 68–89.
- Martohardjono, G., Phillips, I., Madsen, C., Otheguy, R., Schwartz, R., & Shafer, V. (2017). Measuring Cross-Linguistic Influence in First- and Second-Generation Bilinguals: ERP vs. Acceptability Judgments. *University of Pennsylvania Working Papers in Linguistics*, 23(1).  
<https://repository.upenn.edu/pwpl/vol23/iss1/17>
- Montrul, S. (2013). Bilingualism and the Heritage Language Speaker. In T. K. Bhatia & W. C. Ritchie (Eds.), *The Handbook of Bilingualism and Multilingualism* (2nd edn, pp. 168–189). Wiley-Blackwell.  
<https://doi.org/10.1002/9781118332382.ch7>
- Moreno, E. M., & Kutas, M. (2005). Processing semantic anomalies in two languages: An electrophysiological exploration in both languages of Spanish–English bilinguals. *Cognitive Brain Research*, 22(2), 205–220.  
<https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2004.08.010>
- Mulík, S., Amengual, M., Avecilla-Ramírez, G. N., & Carrasco-Ortíz, E. H. (2021). The vowel system of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho). *Journal of the International Phonetic Association, First View*, 1–21.  
<https://doi.org/10.1017/S0025100321000153>
- Mulík, S., Amengual, M., Avecilla-Ramírez, G. N., & Carrasco-Ortíz, E. H. (2019). An Acoustic Description of the Vowel System of Santiago Mexquititlán Otomi (Hñãñho). *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, 1377–1381.

- Nääätänen, R., Lehtokoski, A., Lennes, M., Cheour, M., Huotilainen, M., Iivonen, A., Vainio, M., Alku, P., Ilmoniemi, R. J., Luuk, A., Allik, J., Sinkkonen, J., & Alho, K. (1997). Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses. *Nature*, 385(6615), 432–434. <https://doi.org/10.1038/385432a0>
- Oh, J. S., Au, T. K.-F., & Jun, S.-A. (2010). Early childhood language memory in the speech perception of international adoptees. *Journal of Child Language*, 37(5), 1123–1132. <https://doi.org/10.1017/S0305000909990286>
- Oh, J. S., Jun, S.-A., Knightly, L. M., & Au, T. K. (2003). Holding on to childhood language memory. *Cognition*, 86(3), B53–B64. [https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(02\)00175-0](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(02)00175-0)
- Palancar, E. L. (2009). *Gramática y textos del Hñöñhö, Otomí de San Ildefonso Tultepec, Querétaro*. Universidad Autónoma de Querétaro. <https://libreria.uaq.mx/index.php/ediciones-uaq/lenguas-letras/580-gramatica-hnonho-otomi-vol-2>
- Pallier, C., Dehaene, S., Poline, J.-B., LeBihan, D., Argenti, A.-M., Dupoux, E., & Mehler, J. (2003). Brain Imaging of Language Plasticity in Adopted Adults: Can a Second Language Replace the First? *Cerebral Cortex*, 13(2), 155–161. <https://doi.org/10.1093/cercor/13.2.155>
- Peña Godinez, A. (2019). *De lengua materna a lengua de herencia: El caso del zapoteco de Petapa*. [Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia]. [https://www.academia.edu/41065640/De\\_lengua\\_materna\\_a\\_lengua\\_de\\_herencia\\_el\\_caso\\_del\\_zapoteco\\_de\\_Petapa](https://www.academia.edu/41065640/De_lengua_materna_a_lengua_de_herencia_el_caso_del_zapoteco_de_Petapa)

- Polinsky, M. (2018). *Heritage Languages and Their Speakers*. Cambridge University Press.
- Polinsky, M., & Scontras, G. (2020). Understanding heritage languages. *Bilingualism: Language and Cognition*, 23(1), 4–20.  
<https://doi.org/10.1017/S1366728919000245>
- Rivera-Gaxiola, M., Csibra, G., Johnson, M. H., & Karmiloff-Smith, A. (2000). Electrophysiological correlates of cross-linguistic speech perception in native English speakers. *Behavioural Brain Research*, 111(1), 13–23.  
[https://doi.org/10.1016/S0166-4328\(00\)00139-X](https://doi.org/10.1016/S0166-4328(00)00139-X)
- Sebastián-Gallés, N., & Soto-Faraco, S. (1999). Online processing of native and non-native phonemic contrasts in early bilinguals. *Cognition*, 72(2), 111–123.  
[https://doi.org/10.1016/S0010-0277\(99\)00024-4](https://doi.org/10.1016/S0010-0277(99)00024-4)
- Serrano, J. C. (2019). Estudios lingüísticos sobre bilingüismo en México a inicios del siglo XXI: prioridades de investigación. *Lingüística Mexicana. Nueva Época*, 1(3), 93–108.
- Silva Pereyra, J. (2013). *Métodos en neurociencias cognoscitivas 1a.ed* (#REF! Edition). MANUAL MODERNO.
- Skibsted Volhardt, M. D. (2013). *Determination of a phoneme set for Acazulco Otomí. Linguistic fieldwork in Ndöngü, San Jerónimo Acazulco* [Master's Thesis, University of Iceland]. <https://skemman.is/handle/1946/17149>
- Tees, R. C., & Werker, J. F. (1984). Perceptual flexibility: Maintenance or recovery of the ability to discriminate non-native speech sounds. *Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie*, 38(4), 579–590.  
<https://doi.org/10.1037/h0080868>

- Tyler, M. D. (2019). PAM-L2 and phonological category acquisition in the foreign language classroom. In A. M. Nyvad, M. Hejrná, A. Højen, A. B. Jespersen, & M. H. Sørensen (Eds.), *A Sound Approach to Language Matters: In Honor of Ockes-Schwen Bohn* (pp. 607–630). <https://doi.org/10.7146/aul.322.218>
- Valdés, G. (2001). Heritage language students: Profiles and possibilities. In J. K. Peyton, D. A. Ranard, & S. McGinnis (Eds.), *Heritage Languages in America: Preserving a National Resource* (pp. 37–77). Center for Applied Linguistics.
- Valdés, G. (2005). Bilingualism, Heritage Language Learners, and SLA Research: Opportunities Lost or Seized? *The Modern Language Journal*, 89(3), 410–426. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4781.2005.00314.x>
- van Leussen, J.-W., & Escudero, P. (2015). Learning to perceive and recognize a second language: The L2LP model revised. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01000>
- Vargas García, I. (2019). *¿De vitalidades o desplazamientos? Dinámicas de contacto lingüístico en el continuum otomí-español: El caso de San Pablito, Pahuatlán, Puebla y El Boxo, Cardonal, Hidalgo, México* [Ph.D. dissertation, UNAM]. [http://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL\\_UNAM/405](http://ru.atheneadigital.filos.unam.mx/jspui/handle/FFYL_UNAM/405)
- Ventureyra, V. A. G., Pallier, C., & Yoo, H.-Y. (2004). The loss of first language phonetic perception in adopted Koreans. *Journal of Neurolinguistics*, 17(1), 79–91. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(03\)00053-8](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(03)00053-8)
- Wanrooij, K., Escudero, P., & Raijmakers, M. E. J. (2013). What do listeners learn from exposure to a vowel distribution? An analysis of listening strategies in distributional learning. *Journal of Phonetics*, 41(5), 307–319. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2013.03.005>

- Yazawa, K., Whang, J., Kondo, M., & Escudero, P. (2020). Language-dependent cue weighting: An investigation of perception modes in L2 learning. *Second Language Research*, 36(4), 557–581. <https://doi.org/10.1177/0267658319832645>
- Zyzik, E. (2016). Toward a prototype model of the heritage language learner: Understanding strengths and needs. In M. A. Fairclough & S. M. Beaudrie (Eds.), *Innovative Strategies for Heritage Language Teaching: A Practical Guide for the Classroom* (pp. 19–38). Georgetown University Press.

Dirección General de Bibliotecas UAO