



Universitat Autònoma de Barcelona

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  [http://cat.creativecommons.org/?page\\_id=184](http://cat.creativecommons.org/?page_id=184)

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

**WARNING.** The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>



UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA  
FACULTAT DE FILOSOFIA I LLETRES  
PROGRAMA DE DOCTORAT EN FILOLOGIA ESPANYOLA

**Análisis de las obstruyentes en chino y en español como L3.**

*Estudio acústico y perceptivo para la categorización de errores*

---

TESIS DOCTORAL

**ZHAO LIU**

**Directora:** Dra. María J. Machuca Ayuso

Bellaterra, 2019

---



# Resumen

---

Esta tesis se centra en un estudio experimental sobre la adquisición de las obstruyentes del chino y del español como L3 —las oclusivas, las africadas y las fricativas—. En este estudio, participaron dos grupos de hablantes: un grupo de nativos chinos cuya L2 es el inglés y cuya L3 es el español y un grupo de nativos españoles cuya L2 es el inglés y cuya L3 es el chino. Los dos grupos constituyen el grupo de análisis de su L3, al mismo tiempo, sirven de grupo de control de su L1. Ambos grupos de informantes participaron en una serie de experimentos, tanto de producción como de percepción. En la tarea de producción, se leyeron textos fonéticamente equilibrados para cada lengua y, en la de percepción, se llevó a cabo una tarea de identificación de los fonemas que presentaban alguna dificultad en la producción. De esta forma, se comprobó si en la adquisición de las obstruyentes el proceso de producción precedía al de percepción. Para analizar los datos de producción, se utilizaron dos métodos diferentes: la categorización de errores y el análisis acústico de los datos.

Los resultados obtenidos señalan un comportamiento diferente en función del tipo de análisis, de la categoría, de la lengua y del tipo de tarea. En primer lugar, la sistematización de los errores requiere un análisis acústico para categorizar las realizaciones que produce el hablante. Algunas realizaciones producidas por el grupo de aprendices, que han sido categorizadas como correctas, muestran en un análisis acústico posterior características diferentes a las del grupo de nativos.

En segundo lugar, categorías diferentes de sonidos presentan distintos resultados de adquisición; por lo tanto, no se pueden tratar de la misma forma. El chino y el español, aunque cuentan con algunos fonemas similares, no poseen exactamente las mismas características, lo que da lugar a una reflexión sobre el concepto de fonemas similares. La producción y la percepción también muestran resultados diferentes, indicando una complejidad en la relación de ambos procesos. Por último, los resultados obtenidos nos ayudan a interpretar mejor las interacciones entre los sistemas fónicos de un hablante y entender las influencias interlingüísticas que se pueden dar entre las lenguas que conoce un mismo hablante.

## **Palabras clave**

L3, obstruyentes, chino, español, producción, percepción, acústica

# Resum

---

Aquesta tesi es centra en un estudi experimental sobre l'adquisició de les obstruents del xinès i de l'espanyol com a L3 —les oclusives, les africades i les fricatives —En aquest estudi han participat dos grups de parlants: un grup de nadius xinesos amb una L2 que és el xinès i que tenen com a L3 l'espanyol i un grup de nadius espanyols amb una L2 que és l'anglès i que tenen com a L3 el xinès. Els dos grups constitueixen el grup d'anàlisi de la seva L3 i, al mateix temps, serveixen de grup de control de la seva L1. Ambdós grups d'informants varen participar en una sèrie de tests, tant de producció com de percepció. En la tasca de producció, es van llegir textos fonèticament equilibrats per a cadascuna de les llengües i, en la tasca de percepció, es va portar a terme una tasca d'identificació dels fonemes que presentaven alguna dificultat en la producció. D'aquesta forma, es va comprovar si en l'adquisició de les obstruents el procés de producció precedia al de percepció. Per analitzar les dades de producció, es van utilitzar dos mètodes diferents: la categorització d'errors i l'anàlisi acústica de les dades.

Els resultats obtinguts assenyalen un comportament diferent en funció del tipus d'anàlisi, de la categoria, de la llengua i del tipus de tasca. En primer lloc, la sistematització dels errors requereix una anàlisi acústica per categoritzar les realitzacions que produeix el parlant. Algunes realitzacions produïdes pel grup d'aprenents, que han estat categoritzades com a correctes, mostren en una anàlisi

acústica posterior característiques diferents a les del grup de natiu. En segon lloc, categories diferents de sons presenten diferents resultats d'adquisició; per tant, no es poden tractar de la mateixa manera. El xinès i l'espanyol, malgrat comptar amb alguns fonemes semblants, no tenen exactament les mateixes característiques, la qual cosa dona lloc a una reflexió sobre el concepte de fonemes similars. La producció i la percepció també mostren resultats diferents, indicant una complexitat en la relació d'ambdós processos. Per últim, els resultats obtinguts ens ajuden a interpretar millor les interaccions entre els sistemes fònics d'un parlant i entendre les influències interlingüístiques que es poden donar entre les llengües que coneix un mateix parlant.

## **Paraules clau**

L3, obstruents , Xinès Mandarí, Castellà, producció, percepció, acústic

# Abstract

---

This thesis aims at investigating the acquisition of Spanish and Mandarin Chinese by L3 learners. The sounds under investigation are the obstruents, namely, stops, affricates and fricatives.

Two groups of participants were involved in the study: L1 Mandarin Chinese, L2 English, and L3 Spanish speakers; L1 Spanish, L2 English and L3 Mandarin Chinese speakers. The participants took part in a series of perception and production tasks for data elicitation in Chinese and Spanish. The production tasks involve in reading phonetically balanced passages. Based on their performance in production, perceptual tests were designed on those sounds which presented more difficulty. For data analysis, production data were categorized based on acoustic observation in the spectrogram and only those production which were categorized as authentic production were submitted for acoustic comparison. Later, perception tasks were performed on the sounds where more mistakes were observed.

The results show that different tasks, languages, and sounds may have an effect on participants' performance. It also seems that categorization is not enough to evaluate the learners' production, since the sounds which were categorized as correct production show different acoustic performance from that of the native speakers. Secondly, not all sounds show the same degree of difficulty. Some sounds were produced and perceived more accurately than others. Thus, it may be more



adequate to treat them separately during the investigation. Moreover, even though Mandarin and Spanish share some similar phonemes, they may differ acoustically. The relationship between production and perception seems to be complex and no unique pattern has been observed. All the findings seem to suggest that the cross-linguistic influence may be observed in these learners. It takes different directions and it can either facilitate or hinder learners' acquisition. Learners' L3 seems to be influenced by their L1 and L2. There also seems to be a regressive transfer on their L1.

## **Keywords**

L3, obstruents, Mandarin Chinese, Spanish, production, perception, acoustics

## 论文简介

---

本论文旨在研究西班牙语和汉语作为第三语言的习得。具体研究对象为阻塞音的产出与感知。阻塞音包含塞音，塞擦音和擦音。

两组被试参加了西班牙语和汉语产出和感知实验。一组被试的母语为西班牙语，第二语言为英语，第三语言为汉语，另外一组被试母语为汉语，第二语言为英语，第三语言为西班牙语。产出实验的语料为语音平衡文章。感知实验由听辨题组成。产出实验的结果分析分为两个步骤。首先，笔者根据语谱图，对产出结果进行一个分类，判断是否正确，其次，针对那些归类为正确的结果进行声学分析，与母语者做比较。基于产出实验的结果，笔者就产生较大困难的语素设计了感知实验。

数据的分析结果指出：就不同的音，不同的语言和不同的测试类型所得到的结果不能一概而论。单纯地观察语音图不足以判断被试者的产出结果，而是需要对于一些声学参数进行分析。虽然汉语和西班牙语里有一些共同的音素，但是他们的声学参数值可能有所不同。结果同时指出：感知和产出的关系并不很直接。在本篇论文的数据中同时可以观察到一些语言迁移现象，母语和第二语言对第三语言产生正向迁移，同时母语也会受到二三语的逆向迁移。

## 关键词

三语习得，阻塞音，汉语，西班牙语，感知，产出，声学



致我的父母



# Agradecimiento

---

La parte más difícil de redactar en una tesis, en mi caso, son los agradecimientos. Agradecer a todas las personas que me han acompañado en esta experiencia, no resulta nada fácil.

Parece que fue ayer, cuando María me dio la primera lectura de fonética, y me preguntan estos días si he aprendido mucho en los últimos cuatro años. Mucho o poco, lo que he aprendido está en esta tesis.

Son cuatro años que he dedicado al doctorado, o, mejor dicho, hemos dedicado. El hecho de dar las gracias no basta para expresar la gratitud que le tengo a mi directora de tesis, la doctora María J. Machuca Ayuso. Los sofocantes veranos y los gélidos inviernos, todo evidencia el tiempo que hemos pasado juntas ante el ordenador, segmentando, analizando y redactando. ¡Cuántos domingos hemos quedado para trabajar! ¡Cuántos miércoles hemos quedado hasta las tantas de la noche! ¡Cuántos días de fiesta ha tenido que quedar conmigo para que la tesis avanzara, aunque fuera poco! Ningún director habría dedicado tan generosamente su tiempo al doctorando, de esto no me cabe ni la menor duda. También he de decir que el papel de tutora de tesis no es el mejor que ha desempeñado ella, sino el de mentor, de guía. Y gracias a ella aquí tengo una familia.

Quiero dar las gracias al programa de Máster de Lengua española, Literatura

hispanica y ELE, del Departamento de Filología Española, que me brindó la oportunidad de acceder al doctorado, y al máster de Advanced English Studies, especialmente al doctor Juli Cebrian y a la doctora María Josep Solé; también a todos los compañeros que he tenido: a los que aún están luchando en la batalla de doctorado, ¡muchos ánimos!

Al doctor Antonio Ríos, con quien he compartido tantas experiencias, tanto de investigación como de vida. Gracias por aguantar todas mis quejas y mis altibajos. Perdóname por ser tan amiga de mi gusto.

Al doctor Joaquim Llisterri, quien me ha resuelto tantas dudas de LaTeX y de BibDesk.

Al STPS, por organizar los seminarios de R y de proporcionar la sala de grabación.

A mis informantes, tanto los que estaban en España como los que estaban en China, quienes han colaborado conmigo y a quienes he explotado en el buen sentido de la palabra.

A los amigos que siempre han estado a mi lado. A Zhang Wenjuan, L, Luo Yundan, Pu Haowen, Bi Yuting, Su Huanhuan, Li Yanfei, Tang Yahan, Guo Jingxuan, Sun Ce, Chen Yu, Gan Lei.

A Núria Ribas, Nailec Valdiviezo, Juan Carlos, Jordi Morales. Todos me han acompañado a lo largo de este viaje.

A todos mis alumnos: aunque no tengan que ver con la tesis, me lo he pasado muy bien con ellos y me han ayudado a superar momentos difíciles.

A Cheng Shuangbai, a Jorge y a ShuoDe, por hacerme crecer.

A Cristian, por resolverme los problemas de scripts que me han permitido

extraer los datos con más facilidad.

No puedo acabar estos agradecimientos sin expresar mi gratitud a mi familia. Tengo la suerte de tener una familia que me ha apoyado y me apoya, en todos los momentos. Quizá uno no sabe lo importante que es la familia hasta que está muy lejos de ella. A mi madre, por transcribirme las grabaciones en chino, aunque al final no he podido aprovecharlas.

Así, acabo este apartado y pongo un punto final a esta etapa de mi vida, pero como dice mi padre muchas veces, el doctorado no significa un fin, sino un comienzo.

Bellaterra, 2019

*Zhao Liu*





# Índice general

---

Resumen	3
Resum	5
Abstract	7
论文简介	9
Agradecimiento	13
Índice de figuras	32
Índice de tablas	37
1. Introducción	55
<b>I Marco teórico</b>	<b>59</b>
2. Adquisición de lenguas extranjeras	61
2.1. Consideraciones generales en el estudio de lenguas extranjeras . . .	61
2.1.1. Influencia interlingüística (II) . . . . .	73
2.2. Factores considerados en los estudios de L3 . . . . .	75
2.2.1. Distancia lingüística . . . . .	76
2.2.2. Estatus de la L2 . . . . .	77

2.2.3.	Nivel de conocimiento . . . . .	79
2.2.4.	Contacto con la lengua que se está aprendiendo . . . . .	80
2.3.	Dirección y efecto de la influencia . . . . .	81
<b>3.</b>	<b>Modelos teóricos relacionados con el estudio de L3</b>	<b>83</b>
3.1.	Modelos teóricos en L3 . . . . .	83
3.1.1.	Modelo propuesto por Green: <i>Inhibitory Control Model</i> . . . . .	83
3.1.2.	Modelo propuesto por De Bot: <i>Bilingual/multilingual production model</i> . . . . .	85
3.1.3.	Modelos holísticos: <i>Dynamic Model of Multilingualism</i> y <i>Factor Model</i> . . . . .	86
3.2.	Modelos relacionados con la influencia interlingüística . . . . .	88
3.2.1.	Modelo propuesto por Cabrelli Amaro y Rothman (2010): <i>Phonological Permeability Hypothesis</i> . . . . .	91
3.2.2.	Modelo propuesto por Major (2001): <i>Ontogeny and Phylogeny Model</i> . . . . .	92
3.3.	Estudios de L3 a nivel fónico . . . . .	96
3.4.	Relación entre producción y percepción . . . . .	119
<b>4.</b>	<b>Descripción de los sistemas fónicos</b>	<b>129</b>
4.1.	Descripción del sistema fónico del chino . . . . .	132
4.1.1.	Descripción del sistema consonántico del chino . . . . .	137
4.1.2.	Descripción articulatoria de los fonemas obstruyentes del chino	142
4.1.2.1.	Descripción articulatoria de las oclusivas . . . . .	142
4.1.2.2.	Descripción articulatoria de las fricativas . . . . .	143
4.1.2.3.	Descripción articulatoria de las africadas . . . . .	147
4.1.3.	Descripción acústica de los fonemas obstruyentes del chino .	148
4.1.3.1.	Descripción acústica de las oclusivas . . . . .	151
4.1.3.2.	Descripción acústica de las fricativas . . . . .	152

4.1.3.3.	Descripción acústica de las africadas . . . . .	156
4.1.4.	Variaciones contextuales . . . . .	160
4.2.	Descripción del sistema fónico del español . . . . .	162
4.2.1.	Descripción del sistema consonántico del español . . . . .	166
4.2.2.	Descripción articulatoria de los fonemas obstruyentes del español . . . . .	169
4.2.2.1.	Descripción articulatoria de las oclusivas y de las aproximantes . . . . .	169
4.2.2.2.	Descripción articulatoria de las fricativas . . . . .	173
4.2.2.3.	Descripción articulatoria de las africadas . . . . .	175
4.2.3.	Descripción acústica de los fonemas obstruyentes del español	176
4.2.3.1.	Descripción acústica de las oclusivas y de las aproximantes . . . . .	176
4.2.3.2.	Descripción acústica de las fricativas . . . . .	182
4.2.3.3.	Descripción acústica de las africadas . . . . .	187
4.3.	Descripción del sistema fónico del inglés . . . . .	187
4.3.1.	Descripción articulatoria de los fonemas obstruyentes del inglés	188
4.3.1.1.	Descripción articulatoria de las oclusivas . . . . .	188
4.3.1.2.	Descripción articulatoria de las fricativas . . . . .	190
4.3.1.3.	Descripción articulatoria de las africadas . . . . .	193
4.3.2.	Descripción acústica de los fonemas obstruyentes del español	193
4.3.2.1.	Descripción acústica de las oclusivas . . . . .	193
4.3.2.2.	Descripción acústica de las fricativas . . . . .	194
4.3.2.3.	Descripción acústica de las africadas . . . . .	196
4.4.	Comparación del sistema fónico de las tres lenguas . . . . .	197
4.4.1.	Oclusivas y aproximantes . . . . .	197
4.4.2.	Fricativas . . . . .	198
4.4.3.	Africadas . . . . .	200

4.5. Estudios relacionados con la adquisición de las obstruyentes del chino y del español . . . . .	201
4.5.1. Adquisición de las obstruyentes del chino . . . . .	201
4.5.2. Adquisición de las obstruyentes del español . . . . .	203
4.6. Hipótesis del presente estudio . . . . .	205
<b>II Metodología</b>	<b>209</b>
<b>5. Metodología</b>	<b>211</b>
5.1. Selección de los informantes . . . . .	211
5.2. El corpus . . . . .	214
5.2.1. Corpus extraído a partir de la lectura de textos . . . . .	215
5.2.1.1. Textos en español . . . . .	217
5.2.1.2. Textos en chino . . . . .	217
5.2.2. Corpus extraído a partir de los test de percepción . . . . .	224
5.2.2.1. Elaboración de los test de percepción en español . . . . .	225
5.2.2.1.1. Oclusivas . . . . .	225
5.2.2.1.2. Oclusivas y aproximantes . . . . .	226
5.2.2.2. Elaboración de los test de percepción en chino . . . . .	227
5.2.2.2.1. Oclusivas . . . . .	228
5.2.2.2.2. Africadas . . . . .	229
5.2.2.2.3. Fricativas . . . . .	230
5.3. Procedimiento de grabación del corpus . . . . .	232
5.4. Preparación de los datos . . . . .	234
5.4.1. Segmentación y etiquetado de las muestras de habla . . . . .	234
5.4.2. Extracción de los datos . . . . .	237
5.4.2.1. Categorización de errores . . . . .	243

5.4.2.1.1.	Categorización de errores en la lectura de los textos del chino . . . . .	244
5.4.2.1.2.	Categorización de errores en la lectura de los textos del español . . . . .	247
5.4.2.2.	Análisis de los parámetros acústicos . . . . .	251
5.4.2.2.1.	Parámetros temporales . . . . .	251
5.4.2.2.2.	Parámetros no temporales . . . . .	252
5.5.	Análisis estadístico . . . . .	254
5.5.1.	Producción . . . . .	254
5.5.2.	Percepción . . . . .	255

### **III Resultados 257**

#### **6. Producción de las obstruyentes del chino 259**

6.1.	Categorización de errores de los textos del chino . . . . .	259
6.1.1.	Categorización de errores de las obstruyentes no continuas del chino . . . . .	260
6.1.1.1.	Las obstruyentes con una realización de oclusiva . . . . .	260
6.1.1.1.1.	Obstruyentes oclusivas sordas aspiradas . . . . .	260
6.1.1.1.2.	Obstruyentes oclusivas sordas no aspiradas . . . . .	262
6.1.1.1.3.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	265
6.1.1.1.4.	Estudio comparativo por aspiración . . . . .	266
6.1.1.1.5.	Conclusiones parciales . . . . .	267
6.1.1.2.	Las obstruyentes con una realización africada . . . . .	269
6.1.1.2.1.	Obstruyentes africadas sordas aspiradas . . . . .	269
6.1.1.2.2.	Obstruyentes africadas sordas no aspiradas . . . . .	270
6.1.1.2.3.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	272

6.1.1.2.4.	Estudio comparativo por aspiración . . .	273
6.1.1.2.5.	Conclusiones parciales . . . . .	273
6.1.2.	Categorización de errores de las obstruyentes continuas del chino . . . . .	275
6.1.2.1.	/f/ . . . . .	275
6.1.2.2.	/s/ . . . . .	276
6.1.2.3.	/ʃ/ . . . . .	276
6.1.2.4.	/ç/ . . . . .	277
6.1.2.5.	/x/ . . . . .	277
6.1.2.6.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	279
6.1.2.7.	Conclusiones parciales . . . . .	279
6.2.	Análisis de los parámetros acústicos . . . . .	280
6.2.1.	Las obstruyentes no continuas . . . . .	281
6.2.1.1.	Las obstruyentes con una realización de oclusiva . . . . .	281
6.2.1.1.1.	Fonema /p <sup>h</sup> / . . . . .	284
6.2.1.1.2.	Fonema /t <sup>h</sup> / . . . . .	289
6.2.1.1.3.	Fonema /k <sup>h</sup> / . . . . .	295
6.2.1.1.4.	Fonema /p/ . . . . .	299
6.2.1.1.5.	Fonema /t/ . . . . .	304
6.2.1.1.6.	Fonema /k/ . . . . .	309
6.2.1.1.7.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	314
6.2.1.1.8.	Estudio comparativo por aspiración . . . . .	315
6.2.1.1.9.	Conclusiones parciales . . . . .	317
6.2.1.2.	Las obstruyentes con una realización de africada . . . . .	319
6.2.1.2.1.	Fonema /ts <sup>h</sup> / . . . . .	322
6.2.1.2.2.	Fonema /tʃ <sup>h</sup> / . . . . .	326

6.2.1.2.3.	Fonema /tɕ <sup>h</sup> / . . . . .	328
6.2.1.2.4.	Fonema /ts/ . . . . .	330
6.2.1.2.5.	Fonema /tʂ/ . . . . .	333
6.2.1.2.6.	Fonema /tɕ/ . . . . .	335
6.2.1.2.7.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	338
6.2.1.2.8.	Estudio comparativo por aspiración . . .	343
6.2.1.2.9.	Conclusiones parciales . . . . .	346
6.2.2.	Las obstruyentes continuas . . . . .	347
6.2.2.1.	Las obstruyentes con una realización de fricativa .	347
6.2.2.1.1.	Fonema /f/ . . . . .	349
6.2.2.1.2.	Fonema /s/ . . . . .	351
6.2.2.1.3.	Fonema /ʃ/ . . . . .	353
6.2.2.1.4.	Fonema /ç/ . . . . .	355
6.2.2.1.5.	Fonema /x/ . . . . .	357
6.2.2.1.6.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	359
6.2.2.1.7.	Conclusiones parciales . . . . .	363
<b>7.</b>	<b>Producción de las obstruyentes del español</b>	<b>365</b>
7.1.	Categorización de errores en la realización de las obstruyentes en español . . . . .	366
7.1.1.	Las obstruyentes no continuas en español . . . . .	366
7.1.1.1.	Las obstruyentes sordas y sonoras con una realización oclusiva . . . . .	366
7.1.1.1.1.	Obstruyentes oclusivas sordas del español	366
7.1.1.1.2.	Obstruyentes oclusivas sonoras del español	369
7.1.1.1.3.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	371
7.1.1.1.4.	Estudio comparativo por sonoridad . . .	372



7.1.1.1.5.	Conclusiones parciales . . . . .	372
7.1.1.2.	Las obstruyentes sonoras con una realización de aproximante . . . . .	374
7.1.1.2.1.	/b/ con realización [β̞] . . . . .	374
7.1.1.2.2.	/d/ con realización [ð̞] . . . . .	375
7.1.1.2.3.	/g/ con realización [ɣ̞] . . . . .	375
7.1.1.2.4.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	376
7.1.1.2.5.	Conclusiones parciales . . . . .	377
7.1.1.3.	Las obstruyentes sordas con una realización africada	379
7.1.1.3.1.	/tʃ/ . . . . .	379
7.1.2.	Categorización de errores de las obstruyentes continuas en español . . . . .	380
7.1.2.1.	Las obstruyentes con una realización fricativa . . . . .	380
7.1.2.1.1.	/f/ . . . . .	380
7.1.2.1.2.	/θ/ . . . . .	381
7.1.2.1.3.	/s/ . . . . .	382
7.1.2.1.4.	/x/ . . . . .	383
7.1.2.1.5.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	384
7.1.2.1.6.	Conclusiones parciales . . . . .	385
7.2.	Análisis de los parámetros acústicos . . . . .	386
7.2.1.	Las obstruyentes no continuas . . . . .	386
7.2.1.1.	Las obstruyentes con una realización de oclusivas . . . . .	386
7.2.1.1.1.	Fonema /p/ . . . . .	389
7.2.1.1.2.	Fonema /t/ . . . . .	394
7.2.1.1.3.	Fonema /k/ . . . . .	400
7.2.1.1.4.	Fonema /b/ . . . . .	406
7.2.1.1.5.	Fonema /d/ . . . . .	409

7.2.1.1.6.	Fonema /g/ . . . . .	411
7.2.1.1.7.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	412
7.2.1.1.8.	Estudio comparativo por sonoridad . . . . .	415
7.2.1.1.9.	Conclusiones parciales . . . . .	416
7.2.1.2.	Las obstruyentes con una realización de aproximante	418
7.2.1.2.1.	[β̞] . . . . .	419
7.2.1.2.2.	[ð̞] . . . . .	422
7.2.1.2.3.	[ɣ̞] . . . . .	425
7.2.1.2.4.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	427
7.2.1.2.5.	Conclusiones parciales . . . . .	429
7.2.1.3.	Las obstruyentes con una realización de africadas .	430
7.2.1.3.1.	Fonema /tʃ/ . . . . .	430
7.2.2.	Las obstruyentes continuas . . . . .	434
7.2.2.1.	Las obstruyentes con una realización de fricativa .	434
7.2.2.1.1.	Fonema /f/ . . . . .	435
7.2.2.1.2.	Fonema /θ/ . . . . .	438
7.2.2.1.3.	Fonema /s/: realización [s] . . . . .	440
7.2.2.1.4.	Fonema /s/: realización [z] . . . . .	442
7.2.2.1.5.	Fonema /x/ . . . . .	445
7.2.2.1.6.	Estudio comparativo por punto de articulación (PdA) . . . . .	447
7.2.2.1.7.	Conclusiones parciales . . . . .	451
<b>8.</b>	<b>Percepción de las obstruyentes en chino</b>	<b>453</b>
8.1.	Las obstruyentes no continuas . . . . .	453
8.1.1.	Las obstruyentes con una realización de oclusivas . . . . .	453
8.1.1.1.	Análisis perceptivo entre grupos . . . . .	454

8.1.1.1.1.	Fonema /p <sup>h</sup> / . . . . .	454
8.1.1.1.2.	Fonema /t <sup>h</sup> / . . . . .	455
8.1.1.1.3.	Fonema /k <sup>h</sup> / . . . . .	455
8.1.1.1.4.	Fonema /p/ . . . . .	455
8.1.1.1.5.	Fonema /t/ . . . . .	456
8.1.1.1.6.	Fonema /k/ . . . . .	456
8.1.1.2.	Estudio comparativo por punto de articulación . .	456
8.1.1.2.1.	Grupo CH . . . . .	457
8.1.1.2.2.	Grupo ES . . . . .	457
8.1.1.3.	Estudio comparativo considerando la aspiración . .	457
8.1.1.3.1.	Grupo CH . . . . .	458
8.1.1.3.2.	Grupo ES . . . . .	458
8.1.1.4.	Conclusiones parciales . . . . .	458
8.1.2.	Las obstruyentes con una realización de africadas . . . . .	460
8.1.2.1.	Análisis perceptivo entre grupos . . . . .	461
8.1.2.1.1.	Fonema /ts <sup>h</sup> / . . . . .	461
8.1.2.1.2.	Fonema /tʃ <sup>h</sup> / . . . . .	461
8.1.2.1.3.	Fonema /tʃ <sup>h</sup> / . . . . .	461
8.1.2.1.4.	Fonema /ts/ . . . . .	462
8.1.2.1.5.	Fonema /tʃ/ . . . . .	462
8.1.2.1.6.	Fonema /tʃ/ . . . . .	463
8.1.2.2.	Estudio comparativo por punto de articulación . .	463
8.1.2.2.1.	Grupo CH . . . . .	463
8.1.2.2.2.	Grupo ES . . . . .	463
8.1.2.3.	Estudio comparativo considerando la aspiración . .	464
8.1.2.3.1.	Grupo CH . . . . .	464
8.1.2.3.2.	Grupo ES . . . . .	464

8.1.2.4.	Conclusiones parciales . . . . .	464
8.1.3.	Las obstruyentes con una realización de fricativa . . . . .	465
8.1.3.1.	Fonema /ç/ . . . . .	465
<b>9.</b>	<b>Percepción de las obstruyentes del español</b>	<b>467</b>
9.1.	Las obstruyentes no continuas . . . . .	468
9.1.1.	Las obstruyentes con una realización de oclusivas en posición inicial después de pausa . . . . .	468
9.1.1.1.	Análisis perceptivo entre grupos . . . . .	469
9.1.1.1.1.	Fonema /b/ . . . . .	469
9.1.1.1.2.	Fonema /d/ . . . . .	469
9.1.1.1.3.	Fonema /g/ . . . . .	469
9.1.1.1.4.	Fonema /p/ . . . . .	470
9.1.1.1.5.	Fonema /t/ . . . . .	470
9.1.1.1.6.	Fonema /k/ . . . . .	470
9.1.1.2.	Estudio comparativo por punto de articulación . . . . .	471
9.1.1.2.1.	Grupo ES . . . . .	471
9.1.1.2.2.	Grupo CH . . . . .	471
9.1.1.3.	Estudio comparativo contrastando la sonoridad . . . . .	471
9.1.1.3.1.	Grupo ES . . . . .	472
9.1.1.3.2.	Grupo CH . . . . .	472
9.1.1.4.	Conclusiones parciales . . . . .	472
9.1.2.	Las obstruyentes con una realización de oclusivas y aproximantes en posición intervocálica . . . . .	473
9.1.2.1.	Análisis perceptivo entre grupos . . . . .	475
9.1.2.1.1.	Fonema /b/: realización [β̞] . . . . .	475
9.1.2.1.2.	Fonema /d/: realización [ð̞] . . . . .	475
9.1.2.1.3.	Fonema /g/: realización [ɣ̞] . . . . .	475

9.1.2.1.4.	Fonema /p/ . . . . .	476
9.1.2.1.5.	Fonema /t/ . . . . .	476
9.1.2.1.6.	Fonema /k/ . . . . .	476
9.1.2.2.	Estudio comparativo por punto de articulación . .	477
9.1.2.2.1.	Grupo ES . . . . .	477
9.1.2.2.2.	Grupo CH . . . . .	477
9.1.2.3.	Estudio comparativo contrastando la sonoridad . .	478
9.1.2.3.1.	Grupo ES . . . . .	478
9.1.2.3.2.	Grupo CH . . . . .	478
9.1.2.4.	Conclusiones parciales . . . . .	478
<b>10.</b>	<b>Comparación de fonemas compartidos por ambas lenguas</b>	<b>481</b>
10.1.	Categorización . . . . .	483
10.1.1.	Oclusivas . . . . .	483
10.1.1.1.	/p/ . . . . .	483
10.1.1.1.1.	Grupo CH . . . . .	483
10.1.1.1.2.	Grupo ES . . . . .	483
10.1.1.2.	/t/ . . . . .	484
10.1.1.2.1.	Grupo CH . . . . .	484
10.1.1.2.2.	Grupo ES . . . . .	484
10.1.1.3.	/k/ . . . . .	485
10.1.1.3.1.	Grupo CH . . . . .	485
10.1.1.3.2.	Grupo ES . . . . .	485
10.1.2.	Fricativas . . . . .	486
10.1.2.1.	/f/ . . . . .	486
10.1.2.1.1.	Grupo CH . . . . .	486
10.1.2.1.2.	Grupo ES . . . . .	486
10.1.2.2.	/s/ . . . . .	486

10.1.2.2.1. Grupo CH . . . . .	486
10.1.2.2.2. Grupo ES . . . . .	487
10.1.2.3. /x/ . . . . .	487
10.1.2.3.1. Grupo CH . . . . .	487
10.1.2.3.2. Grupo ES . . . . .	487
10.1.3. Conclusiones parciales . . . . .	487
10.2. Análisis acústico . . . . .	489
10.2.1. Oclusivas . . . . .	489
10.2.1.1. /p/ . . . . .	489
10.2.1.1.1. Grupo CH . . . . .	489
10.2.1.1.2. Grupo ES . . . . .	490
10.2.1.2. /t/ . . . . .	491
10.2.1.2.1. Grupo CH . . . . .	491
10.2.1.2.2. Grupo ES . . . . .	493
10.2.1.3. /k/ . . . . .	494
10.2.1.3.1. Grupo CH . . . . .	494
10.2.1.3.2. Grupo ES . . . . .	495
10.2.1.4. Conclusiones parciales . . . . .	496
10.2.2. Fricativas . . . . .	497
10.2.2.1. /f/ . . . . .	497
10.2.2.1.1. Grupo CH . . . . .	497
10.2.2.1.2. Grupo ES . . . . .	498
10.2.2.2. /s/ . . . . .	499
10.2.2.2.1. Grupo CH . . . . .	499
10.2.2.2.2. Grupo ES . . . . .	501
10.2.2.3. /x/ . . . . .	502
10.2.2.3.1. Grupo CH . . . . .	502

10.2.2.3.2. Grupo ES . . . . .	503
10.2.2.4. Conclusiones parciales . . . . .	505
<b>IV Discusión de los datos</b>	<b>507</b>
<b>11. Discusión de los datos</b>	<b>509</b>
11.1. Discusión de los resultados de producción . . . . .	509
11.1.1. Chino . . . . .	509
11.1.1.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas . . . . .	510
11.1.1.2. Obstruyentes realizadas como africadas . . . . .	512
11.1.1.3. Obstruyentes realizadas como fricativas . . . . .	514
11.1.2. Español . . . . .	515
11.1.2.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas y aproximantes . . . . .	515
11.1.2.2. Obstruyentes realizadas como africadas . . . . .	519
11.1.2.3. Obstruyentes realizadas como fricativas . . . . .	519
11.2. Discusión de los resultados de percepción . . . . .	521
11.2.1. Chino . . . . .	521
11.2.1.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas . . . . .	521
11.2.1.2. Obstruyentes realizadas como africadas . . . . .	522
11.2.1.3. Obstruyentes realizadas como fricativas . . . . .	522
11.2.2. Español . . . . .	523
11.2.2.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas . . . . .	524
11.2.2.2. Obstruyentes realizadas como oclusivas y aproximantes . . . . .	524
11.3. Discusión sobre las hipótesis planteadas . . . . .	525
11.3.1. Hipótesis 1 . . . . .	525
11.3.2. Hipótesis 2 . . . . .	539

11.3.3. Hipótesis 3 . . . . .	544
11.3.4. Hipótesis 4 . . . . .	547
<b>V Conclusiones</b>	<b>553</b>
12. Conclusiones	555
<b>VI Referencias bibliográficas</b>	<b>569</b>
Referencias bibliográficas	571
<b>Anexos</b>	<b>595</b>
<b>A. Textos</b>	<b>597</b>
A.1. Textos equilibrados en chino . . . . .	597
A.1.1. <i>El año nuevo</i> . . . . .	597
A.1.1.1. Transcripción en hanzi . . . . .	597
A.1.1.2. Transcripción en pinyin . . . . .	597
A.1.1.3. Transcripción en AFI . . . . .	598
A.1.1.4. Traducción del texto en español . . . . .	599
A.1.2. <i>El otoño</i> . . . . .	599
A.1.2.1. Transcripción en hanzi . . . . .	599
A.1.2.2. Transcripción en pinyin . . . . .	599
A.1.2.3. Transcripción en AFI . . . . .	600
A.1.2.4. Traducción del texto en español . . . . .	601
A.2. Textos equilibrados en español . . . . .	601
A.2.1. <i>Bruyninckx, Harmegnies, Llisterri y Poch-Olivé, 1994</i> . . . . .	601



A.2.1.1. Texto 1 . . . . .	601
A.2.1.2. Traducción del texto en chino . . . . .	602
A.2.2. <i>Ortega-García, González-Rodríguez y Marrero-Aguilar, 2000</i>	602
A.2.2.1. Texto 2 . . . . .	602
A.2.2.2. Traducción del texto en chino . . . . .	603
A.3. Cuestionario del historial lingüístico para hablantes nativos del chino	604
A.4. Cuestionario del historial lingüístico para hablantes nativos del español . . . . .	611
A.5. Formulario de consentimiento . . . . .	621
<b>B. Tablas</b>	<b>623</b>

## Índice de figuras

---

4.1.	Estructura acústica de las consonantes del chino adaptada de Bao y Lin (2014, p. 216) . . . . .	148
4.2.	Espectrograma de las fricativas del chino realizadas por un hablante masculino . . . . .	156
4.3.	Espectrograma de las africadas del chino realizadas por un hablante femenino . . . . .	160
5.1.	Porcentaje de alumnos que estudian asignaturas relacionadas con las lenguas, en función del sexo. Los datos se han sido extraído del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (2017)	212
5.2.	Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto <i>El año nuevo chino</i> . . . . .	222
5.3.	Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto <i>El otoño</i> . . . . .	224
5.4.	Test de percepción utilizado para los fonemas velares del español en posición inicial . . . . .	226
5.5.	Test de percepción utilizado para los fonemas dentales del español en posición intervocálica . . . . .	227
5.6.	Combinación en el test de percepción de las oclusivas del chino en función del contexto vocálico . . . . .	228
5.7.	Test de percepción de las oclusivas velares del chino . . . . .	229
5.8.	Combinación en el test de percepción de las africadas del chino en función del contexto vocálico . . . . .	231
5.9.	Test de percepción de las africadas del chino . . . . .	231
5.10.	Test de percepción de la fricativa del chino /ç/ . . . . .	232

5.11.	Segmentación y etiquetado de la palabra [k'asa] en español producida por una hablante nativa del chino . . . . .	235
5.12.	Segmentación y etiquetado del sonido [ç] en chino producido por una hablante nativa del español . . . . .	238
5.13.	Segmentación y etiquetado de los sonidos [t] y [t <sup>h</sup> ] en chino producido por una hablante española . . . . .	239
5.14.	Segmentación y etiquetado de los sonidos [ts] y [tʂ] en chino producido por una hablante nativa del español . . . . .	240
5.15.	Segmentación y etiquetado de los sonidos [g] y [θ] en español producido por una hablante nativa del chino . . . . .	241
5.16.	Segmentación y etiquetado de los sonidos [ð] y [β̣] en español producido por una hablante nativa del chino . . . . .	242
5.17.	Parámetros temporales de cada categoría en ambos idiomas . . . . .	253
5.18.	Parámetros no temporales de cada categoría en ambos idiomas . . . . .	254
6.1.	Realizaciones del fonema /t <sup>h</sup> / del chino . . . . .	261
6.2.	Realizaciones del fonema /k <sup>h</sup> / del chino . . . . .	262
6.3.	Realizaciones del fonema /p/ del chino . . . . .	263
6.4.	Realizaciones del fonema /t/ del chino . . . . .	264
6.5.	Realizaciones del fonema /k/ del chino . . . . .	265
6.6.	Realizaciones del fonema /ts <sup>h</sup> / del chino . . . . .	269
6.7.	Realizaciones del fonema /ts/ del chino . . . . .	270
6.8.	Realizaciones del fonema /tʂ/ del chino . . . . .	271
6.9.	Realizaciones del fonema /tç/ del chino . . . . .	272
6.10.	Realizaciones del fonema /f/ del chino . . . . .	275
6.11.	Realizaciones del fonema /s/ del chino . . . . .	276
6.12.	Realizaciones del fonema /ʂ/ del chino . . . . .	277
6.13.	Realizaciones del fonema /ç/ del chino . . . . .	278
6.14.	Realizaciones del fonema /x/ del chino . . . . .	278
6.15.	Duración de la fase de oclusión de las oclusivas del chino . . . . .	283

6.16.	Duración de la fase de explosión de las oclusivas del chino . . . . .	283
6.17.	Duración del VOT de las oclusivas del chino . . . . .	284
6.18.	Duración de la fase de oclusión de las africadas del chino . . . . .	320
6.19.	Duración de la fase de explosión de las africadas del chino . . . . .	321
6.20.	Duración de la fase de fricción de las africadas del chino . . . . .	321
6.21.	Valores de la intensidad máxima y mínima de las africadas del chino	322
6.22.	Parámetros espectrales de la africada /ts <sup>h</sup> / del chino . . . . .	325
6.23.	Parámetros espectrales de la africada /tɕ <sup>h</sup> / del chino . . . . .	327
6.24.	Parámetros espectrales de la africada /tɕ <sup>h</sup> / del chino . . . . .	329
6.25.	Parámetros espectrales de la africada /ts/ del chino . . . . .	332
6.26.	Parámetros espectrales de la africada /tɕ/ del chino . . . . .	334
6.27.	Parámetros espectrales de la africada /tɕ/ del chino . . . . .	337
6.28.	Duración de las fricativas del chino . . . . .	348
6.29.	Valores de la intensidad máxima y mínima de las fricativas del chino	348
6.30.	Parámetros espectrales de la fricativa /f/ del chino . . . . .	350
6.31.	Parámetros espectrales de la fricativa /s/ del chino . . . . .	352
6.32.	Parámetros espectrales de la fricativa /ɕ/ del chino . . . . .	354
6.33.	Parámetros espectrales de la fricativa /ç/ del chino . . . . .	356
6.34.	Parámetros espectrales de la fricativa /x/ del chino . . . . .	358
7.1.	Realizaciones del fonema /p/ del español . . . . .	367
7.2.	Realizaciones del fonema /t/ del español . . . . .	367
7.3.	Realizaciones del fonema /k/ del español . . . . .	368
7.4.	Realizaciones como oclusiva del fonema /b/ del español . . . . .	369
7.5.	Realizaciones como oclusiva del fonema /d/ del español . . . . .	370
7.6.	Realizaciones como oclusiva del fonema /g/ del español . . . . .	371
7.7.	Categorización del sonido aproximante [β̞] del fonema obstruyente sonoro /b/ del español . . . . .	374

7.8.	Categorización del sonido aproximante [ð̞] del fonema obstruyente sonoro /d/ del español . . . . .	375
7.9.	Categorización del sonido aproximante [ɣ̞] del fonema obstruyente sonoro /g/ del español . . . . .	376
7.10.	Categorización del fonema /f/ del español . . . . .	380
7.11.	Categorización del fonema /θ/ del español . . . . .	381
7.12.	Categorización del fonema /s/ del español . . . . .	382
7.13.	Categorización de [z] del español . . . . .	383
7.14.	Categorización del fonema /x/ del español . . . . .	384
7.15.	Duración de la fase de oclusión de las oclusivas sordas del español	387
7.16.	Duración de la fase de explosión de las oclusivas sordas del español	388
7.17.	Duración de la duración del VOT de las oclusivas sordas del español	388
7.18.	Duración de la fase de explosión de las oclusivas sonoras del español	405
7.19.	Duración del VOT de las oclusivas sonoras del español . . . . .	406
7.20.	Duración de las aproximantes del español . . . . .	418
7.21.	Valores de F1 y F2 de las aproximantes del español . . . . .	419
7.22.	Duración de la fase de oclusión de la africada del español . . . . .	431
7.23.	Duración de la fase de explosión de la africada del español . . . . .	431
7.24.	Duración de la fase de fricción de la africada del español . . . . .	432
7.25.	Valores de la intensidad máxima y mínima de la africada del español	433
7.26.	Parámetros espectrales de la africada del español . . . . .	434
7.27.	Valores de la intensidad máxima y mínima de las fricativas sordas del español . . . . .	435
7.28.	Duración de la fricativa /f/ del español . . . . .	436
7.29.	Parámetros espectrales de la fricativa /f/ del español . . . . .	437
7.30.	Duración de la fricativa /θ/ del español . . . . .	438
7.31.	Parámetros espectrales de la fricativa /θ/ del español . . . . .	440
7.32.	Duración de la fricativa /s/ del español . . . . .	441

7.33.	Parámetros espectrales de la fricativa /s/ del español . . . . .	442
7.34.	Duración de la fricativa [z] del español . . . . .	443
7.35.	Valores de la intensidad máxima y mínima de la fricativa [z] del español . . . . .	444
7.36.	Parámetros espectrales de la fricativa [z] del español . . . . .	444
7.37.	Duración de la fricativa /x/ del español . . . . .	445
7.38.	Parámetros espectrales de la fricativa /x/ del español . . . . .	446
8.1.	Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas del chino por hablantes de ambos grupos . . . . .	454
8.2.	Porcentaje de errores en la percepción de las africadas del chino por hablantes de ambos grupos . . . . .	460
9.1.	Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivos del español en posición inicial por hablantes del grupo CH y ES . . . . .	468
9.2.	Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra por hablantes del grupo CH y ES . . . . .	474
10.1.	Comparación de los fonemas oclusivos considerando las dos lenguas	482
10.2.	Comparación de los fonemas fricativos considerando las dos lenguas	482
11.1.	Porcentaje de dificultad en los sonidos del español a partir de las respuestas de los aprendices chinos . . . . .	527
11.2.	Porcentaje de dificultad en los sonidos del chino a partir de las respuestas de los aprendices españoles . . . . .	528



# Índice de tablas

---

1.1.	Presentación del esquema de la tesis . . . . .	57
3.1.	Clasificación de errores, según Canales y Nogueroles López (2014)	101
3.2.	Características de las lenguas en las que se ha investigado la duración del VOT . . . . .	103
4.1.	Ejemplo de los tonos del chino . . . . .	136
4.2.	Pares mínimos que ilustran la aspiración como rasgo distintivo . . .	141
4.3.	Sistema consonántico del chino, adaptado de AFI . . . . .	141
4.4.	La aspiración en las oclusivas y en las africadas del chino, adaptada de Bao y Lin (2014, p. 147) . . . . .	150
4.5.	Duración del VOT(ms) del chino en función del contexto vocálico, extraída de Bao y Lin (2014, p. 150) . . . . .	152
4.6.	Valores de los parámetros espectrales de las africadas del chino, extraídos del estudio de S. Li y Gu (2015). . . . .	158
4.7.	Realizaciones de las oclusivas y africadas en las diferentes en posiciones en chino, extraídas de Bao y Lin (2014, p. 238) . . . . .	162
4.8.	Realizaciones de las fricativas en las diferentes en posiciones en chino, extraídas de Bao y Lin (2014, p. 238) . . . . .	162
4.9.	Sistema consonántico del español, según Hualde y Colina (2014, p. 40) . . . . .	168
4.10.	Duración del VOT de las oclusivas del español, según Castañeda (1986, p. 98) . . . . .	179



4.11.	Duración de la explosión, del VOT y valores de frecuencia de las oclusivas sordas producidas del español por hablantes femeninas, según Asensi, Silvia y del Río (1997, p. 233) . . . . .	181
4.12.	Valores de duración de las aproximantes del español en dos estilos de habla, extraídos de Aguilar y Andreu (1991, pp. 364–365) . . . . .	182
4.13.	Valores del pico máximo de las fricativas del español presentados en el estudio de Borzone de Manrique y Massone (1981) . . . . .	185
4.14.	Valores de la duración de la fase de fricción de las fricativas del español presentados en el estudio de Borzone de Manrique y Massone (1981) . . . . .	185
4.15.	Valores de los parámetros espectrales de las fricativas del español, según el estudio de Cicres (2011) . . . . .	186
4.16.	Sistema consonántico del inglés, según Roach (2000, p. 49) . . . . .	191
4.17.	Parámetros espectrales de las fricativas del inglés, según el estudio de Jongman, Wayland y Wong (2000, p. 49) . . . . .	192
4.18.	Duración de las oclusivas del inglés, según el estudio de Lisker y Abramson (1964) . . . . .	194
4.19.	Fonemas obstruyentes no continuos en las tres lenguas . . . . .	197
4.20.	Fonemas obstruyentes continuos en las tres lenguas . . . . .	199
4.21.	Fonemas obstruyentes no continuos africados en las tres lenguas . . . . .	200
4.22.	Duración del VOT de las oclusivas del español producidas por sinohablantes, según el estudio de Y. Chen (2007) . . . . .	205
5.1.	Datos de los informantes analizados . . . . .	215
5.2.	Frecuencia de aparición de los fonemas del chino, según H.-M. Wang (1998) y Tsoi (2005) . . . . .	220
5.3.	Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto <i>El año nuevo chino</i> . . . . .	221
5.4.	Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto <i>El otoño</i> . . . . .	223
5.5.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de los sonidos del chino . . . . .	256

5.6.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de los sonidos del español . . . . .	256
6.1.	Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del chino, según el punto de articulación . . . . .	266
6.2.	Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del chino, según la aspiración . . . . .	266
6.3.	Resumen de la categorización de las oclusivas del chino . . . . .	267
6.4.	Porcentaje de casos incorrectos de las africadas del chino, según el punto de articulación . . . . .	273
6.5.	Porcentaje de casos incorrectos de las africadas del chino, según la aspiración . . . . .	273
6.6.	Resumen de la categorización de las africadas del chino . . . . .	274
6.7.	Realizaciones de las fricativas del chino, según el punto de articulación	279
6.8.	Resumen de la categorización de las fricativas del chino . . . . .	280
6.9.	Duración de la fase de oclusión de /p <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	284
6.10.	Duración de la fase de oclusión de /p <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente . . . . .	285
6.11.	Duración de la fase de oclusión de /p <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente . . . . .	285
6.12.	Duración de la fase de explosión de /p <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	286
6.13.	Duración de la fase de explosión de /p <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente . . . . .	286
6.14.	Duración de la fase de explosión de /p <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente . . . . .	287
6.15.	Duración de la fase de explosión de /p <sup>h</sup> / del chino, según la posición	287
6.16.	Duración del VOT de /p <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes	288
6.17.	Duración del VOT de /p <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente	288
6.18.	Duración del VOT de /p <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente .	289
6.19.	Duración del VOT de /p <sup>h</sup> / del chino, según la posición . . . . .	289

6.20.	Duración de la fase de oclusión de /t <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	290
6.21.	Duración de la fase de oclusión de /t <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente . . . . .	290
6.22.	Duración de la fase de oclusión de /t <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente . . . . .	291
6.23.	Duración de la fase de explosión de /t <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	291
6.24.	Duración de la fase de explosión de /t <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente . . . . .	292
6.25.	Duración de la fase de explosión de /t <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente . . . . .	292
6.26.	Duración de la fase de explosión de /t <sup>h</sup> / del chino, según la posición	293
6.27.	Duración del VOT de /t <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes .	293
6.28.	Duración del VOT de /t <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente	293
6.29.	Duración del VOT de /t <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente .	294
6.30.	Duración del VOT de /t <sup>h</sup> / del chino, según la posición . . . . .	294
6.31.	Duración de la fase de oclusión de /k <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	295
6.32.	Duración de la fase de oclusión de /k <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente . . . . .	295
6.33.	Duración de la fase de oclusión de /k <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente . . . . .	296
6.34.	Duración de la fase de explosión de /k <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	296
6.35.	Duración de la fase de explosión de /k <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente . . . . .	297
6.36.	Duración de la fase de explosión de /k <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente . . . . .	297
6.37.	Duración de la fase de explosión de /k <sup>h</sup> / del chino, según la posición	297
6.38.	Duración del VOT de /k <sup>h</sup> / del chino, según el grupo de hablantes	298

6.39.	Duración del VOT de /k <sup>h</sup> / del chino, según el contexto precedente	298
6.40.	Duración del VOT de /k <sup>h</sup> / del chino, según el contexto siguiente	299
6.41.	Duración del VOT de /k <sup>h</sup> / del chino, según la posición	299
6.42.	Duración de la fase de oclusión de /p/ del chino, según el grupo de hablantes	300
6.43.	Duración de la fase de oclusión de /p/ del chino, según el contexto precedente	300
6.44.	Duración de la fase de oclusión de /p/ del chino, según el contexto siguiente	301
6.45.	Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según el grupo de hablantes	301
6.46.	Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según el contexto precedente	302
6.47.	Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según el contexto siguiente	302
6.48.	Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según la posición	302
6.49.	Duración del VOT de /p/ del chino, según el grupo de hablantes	303
6.50.	Duración del VOT de /p/ del chino, según el contexto precedente	303
6.51.	Duración del VOT de /p/ del chino, según el contexto siguiente	304
6.52.	Duración del VOT de /p/ del chino, según la posición	304
6.53.	Duración de la fase de oclusión de /t/ del chino, según el grupo de hablantes	304
6.54.	Duración de la fase de oclusión de /t/ del chino, según el contexto precedente	305
6.55.	Duración de la fase de oclusión de /t/ del chino, según el contexto siguiente	305
6.56.	Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según el grupo de hablantes	306
6.57.	Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según el contexto precedente	306

6.58.	Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según el contexto siguiente . . . . .	307
6.59.	Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según la posición	307
6.60.	Duración del VOT de /t/ del chino, según el grupo de hablantes .	308
6.61.	Duración del VOT de /t/ del chino, según el contexto precedente .	308
6.62.	Duración del VOT de /t/ del chino, según el contexto siguiente . .	309
6.63.	Duración del VOT de /t/ del chino, según la posición . . . . .	309
6.64.	Duración de la fase de oclusión de /k/ del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	309
6.65.	Duración de la fase de oclusión de /k/ del chino, según el contexto precedente . . . . .	310
6.66.	Duración de la fase de oclusión de /k/ del chino, según el contexto siguiente . . . . .	310
6.67.	Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según el grupo de hablantes . . . . .	311
6.68.	Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según el contexto precedente . . . . .	311
6.69.	Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según el contexto siguiente . . . . .	312
6.70.	Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según la posición	312
6.71.	Duración del VOT de /k/ del chino, según el grupo de hablantes .	312
6.72.	Duración del VOT de /k/ del chino, según el contexto precedente .	313
6.73.	Duración del VOT de /k/ del chino, según el contexto siguiente . .	313
6.74.	Duración del VOT de /k/ del chino, según la posición . . . . .	314
6.75.	Análisis acústico de las oclusivas del chino por punto de articulación	314
6.76.	Análisis acústico de las oclusivas del chino en función de la aspiración	316
6.77.	Resumen del análisis acústico de las oclusivas del chino: parámetros temporales . . . . .	318
6.78.	Resumen del análisis acústico de las oclusivas del chino: contextos y posición . . . . .	318

6.79.	Duración media de las diferentes fases de la africada /ts <sup>h</sup> / del chino	322
6.80.	Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /ts <sup>h</sup> / del chino . . . . .	325
6.81.	Duración media de las diferentes fases de la africada /tɕ <sup>h</sup> / del chino	326
6.82.	Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tɕ <sup>h</sup> / del chino . . . . .	327
6.83.	Duración media de las diferentes fases de la africada /tɕ <sup>h</sup> / del chino	328
6.84.	Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tɕ <sup>h</sup> / del chino . . . . .	330
6.85.	Duración media de las diferentes fases de la africada /ts/ del chino	331
6.86.	Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /ts/ del chino . . . . .	332
6.87.	Duración media de las diferentes fases de la africada /tɕ/ del chino	333
6.88.	Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tɕ/ del chino . . . . .	335
6.89.	Duración media de las diferentes fases de la africada /tɕ/ del chino	336
6.90.	Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tɕ/ del chino . . . . .	337
6.91.	Análisis de las africadas del chino en función del PdA: parámetros temporales . . . . .	338
6.92.	Análisis de las africadas del chino en función del PdA: intensidades	340
6.93.	Análisis de las africadas del chino en función del PdA: parámetros espectrales . . . . .	341
6.94.	Análisis de las africadas del chino por aspiración: parámetros temporales . . . . .	343
6.95.	Análisis de las africadas del chino por aspiración: intensidades . . .	344
6.96.	Análisis de las africadas del chino por aspiración: parámetros espectrales . . . . .	345
6.97.	Resumen del análisis acústico de las africadas del chino: parámetros temporales . . . . .	347

6.98.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ del chino . . . . .	350
6.99.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /s/ del chino . . . . .	352
6.100.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /ʃ/ del chino . . . . .	354
6.101.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /ç/ del chino . . . . .	356
6.102.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /x/ del chino . . . . .	358
6.103.	Análisis de las fricativas del chino en función del PdA: duración . . . . .	359
6.104.	Análisis de las fricativas del chino por PdA: intensidades . . . . .	360
6.105.	Análisis de las fricativas del chino por PdA: parámetros espectrales . . . . .	361
6.106.	Resumen del análisis acústico de las fricativas del chino . . . . .	363
7.1.	Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del español, según el punto de articulación . . . . .	371
7.2.	Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del español, según la sonoridad . . . . .	372
7.3.	Resumen de la categorización incorrecta de las oclusivas del español . . . . .	373
7.4.	Porcentaje de casos incorrectos de las aproximantes del español, según el punto de articulación . . . . .	377
7.5.	Resumen de la categorización de las aproximantes del español . . . . .	378
7.6.	Realizaciones de las fricativas del español, según el punto de articulación . . . . .	384
7.7.	Resumen de la categorización de las fricativas del español . . . . .	385
7.8.	Duración de la fase de oclusión de /p/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	389
7.9.	Duración de la fase de oclusión de /p/ del español, según el contexto precedente . . . . .	390
7.10.	Duración de la fase de oclusión de /p/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	390

7.11.	Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	391
7.12.	Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según el contexto precedente . . . . .	391
7.13.	Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	392
7.14.	Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según la posición	392
7.15.	Duración del VOT de /p/ del español . . . . .	393
7.16.	Duración del VOT de /p/ del español, según el contexto precedente	393
7.17.	Duración del VOT de /p/ del español, según el contexto siguiente	394
7.18.	Duración del VOT de /p/ del español, según la posición . . . . .	394
7.19.	Duración de la fase de oclusión de /t/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	395
7.20.	Duración de la fase de oclusión de /t/ del español, según el contexto precedente . . . . .	395
7.21.	Duración de la fase de oclusión de /t/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	396
7.22.	Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	396
7.23.	Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según el contexto precedente . . . . .	397
7.24.	Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	397
7.25.	Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según la posición	398
7.26.	Duración del VOT de /t/ del español, según el grupo de hablantes	398
7.27.	Duración del VOT de /t/ del español, según el contexto precedente	398
7.28.	Duración del VOT de /t/ del español, según el contexto siguiente .	399
7.29.	Duración del VOT de /t/ del español, según la posición . . . . .	399
7.30.	Duración de la fase de oclusión de /k/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	400



7.31.	Duración de la fase de oclusión de /k/ del español, según el contexto precedente . . . . .	400
7.32.	Duración de la fase de oclusión de /k/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	401
7.33.	Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	401
7.34.	Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según el contexto precedente . . . . .	402
7.35.	Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	402
7.36.	Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según la posición	403
7.37.	Duración del VOT de /k/ del español, según el grupo de hablantes	403
7.38.	Duración del VOT de /k/ del español, según el contexto precedente	403
7.39.	Duración del VOT de /k/ del español, según el contexto siguiente	404
7.40.	Duración del VOT de /k/ del español, según la posición . . . . .	404
7.41.	Duración de la fase de explosión de /b/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	406
7.42.	Duración de la fase de explosión de /b/ del español, según el contexto precedente . . . . .	407
7.43.	Duración de la fase de explosión de /b/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	407
7.44.	Duración del VOT de /b/ del español, según el grupo de hablantes	408
7.45.	Duración del VOT de /b/ del español, según el contexto precedente	408
7.46.	Duración del VOT de /b/ del español, según el contexto siguiente	409
7.47.	Duración de la fase de explosión de /d/ del español, según el grupo de hablantes . . . . .	409
7.48.	Duración de la fase de explosión de /d/ del español, según el contexto precedente . . . . .	410
7.49.	Duración de la fase de explosión de /d/ del español, según el contexto siguiente . . . . .	410
7.50.	Duración del VOT de /d/ del español, según el grupo de hablantes	410

7.51.	Duración del VOT de /d/ del español, según el contexto precedente	411
7.52.	Duración del VOT de /d/ del español, según el contexto siguiente	411
7.53.	Análisis acústico de las oclusivas sordas del español, según el punto de articulación . . . . .	412
7.54.	Análisis acústico de las oclusivas sonoras del español, según el punto de articulación . . . . .	414
7.55.	Análisis acústico de las oclusivas del español, según la sonoridad .	415
7.56.	Resumen del análisis acústico de las oclusivas del español: parámetros temporales . . . . .	416
7.57.	Resumen del análisis acústico de las oclusivas del español: contextos y posición . . . . .	417
7.58.	Duración de [β̥] del español, según el grupo de hablantes . . . . .	419
7.59.	Duración de [β̥] del español, según el contexto siguiente . . . . .	420
7.60.	Valores de F1 de [β̥] del español, según el grupo de hablantes . . .	420
7.61.	Valores de F1 de [β̥] del español, según el contexto siguiente . . . .	421
7.62.	Valores de F2 de [β̥] del español, según el grupo de hablantes . . .	421
7.63.	Valores de F2 de [β̥] del español, según el contexto siguiente . . . .	422
7.64.	Duración de [ð̥] del español, según el grupo de hablantes . . . . .	422
7.65.	Duración de [ð̥] del español, según el contexto siguiente . . . . .	423
7.66.	Valores de F1 de [ð̥] del español, según el grupo de hablantes . . .	423
7.67.	Valores de F1 de [ð̥] del español, según el contexto siguiente . . . .	424
7.68.	Valores de F2 de [ð̥] del español, según el grupo de hablantes . . .	424
7.69.	Valores de F2 de [ð̥] del español, según el contexto siguiente . . . .	424
7.70.	Duración de [ɣ̥] del español, según el grupo de hablantes . . . . .	425
7.71.	Duración de [ɣ̥] del español, según el contexto siguiente . . . . .	425
7.72.	Valores de F1 de [ɣ̥] del español, según el grupo de hablantes . . .	426
7.73.	Valores de F1 de [ɣ̥] del español, según el contexto siguiente . . . .	426
7.74.	Valores de F2 de [ɣ̥] del español, según el grupo de hablantes . . .	427

7.75.	Valores de F2 de [y̞] del español, según el contexto siguiente . . . .	427
7.76.	Análisis acústico de las aproximantes del español, según el punto de articulación . . . . .	428
7.77.	Resumen del análisis acústico de las aproximantes del español . . .	429
7.78.	Valores medios de duración de las diferentes fases de la africada del español . . . . .	430
7.79.	Valores medios de los parámetros espectrales la africada del español	433
7.80.	Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /f/ del español . . . . .	437
7.81.	Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /θ/ del español . . . . .	439
7.82.	Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /s/ del español . . . . .	442
7.83.	Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /x/ del español . . . . .	447
7.84.	Análisis de las fricativas del español, según el punto de articulación: duración . . . . .	447
7.85.	Análisis de las fricativas del español, según el punto de articulación: intensidades . . . . .	449
7.86.	Análisis de las fricativas del español, según el punto de articulación: parámetros espectrales . . . . .	451
7.87.	Resumen del análisis acústico de las fricativas del español . . . . .	452
8.1.	Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas del chino . .	459
8.2.	Porcentaje de errores en la percepción de las africadas del chino . .	465
9.1.	Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas del español en posición inicial . . . . .	473
9.2.	Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra . . . .	479
10.1.	Resumen de las comparaciones de la categorización en chino y en español . . . . .	488

10.2.	Comparación de los valores de duración de la oclusiva /p/ en ambas lenguas realizada por el grupo CH . . . . .	489
10.3.	Comparación de los valores de duración de la oclusiva /p/ en ambas lenguas realizada por el grupo ES . . . . .	491
10.4.	Comparación de los valores de duraciones de la oclusiva /t/ en ambas lenguas realizada por el grupo CH . . . . .	492
10.5.	Comparación de los valores de duración de la oclusiva /t/ en ambas lenguas realizada por el grupo ES . . . . .	493
10.6.	Comparación de los valores de duración de la oclusiva /k/ en ambas lenguas realizada por el grupo CH . . . . .	494
10.7.	Comparación de los valores de duración de la oclusiva /k/ en ambas lenguas realizada por el grupo ES . . . . .	495
10.8.	Resumen del análisis acústico de la comparación de las oclusivas del chino y del español . . . . .	496
10.9.	Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo CH . . . . .	497
10.10.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo CH . . . . .	498
10.11.	Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo ES . . . . .	498
10.12.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo ES . . . . .	499
10.13.	Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo CH . . . . .	500
10.14.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo CH . . . . .	500
10.15.	Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo ES . . . . .	501
10.16.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo ES . . . . .	502
10.17.	Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producido por el grupo CH . . . . .	502

10.18.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producida por el grupo CH . . . . .	503
10.19.	Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producida por el grupo ES . . . . .	504
10.20.	Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producida por el grupo ES . . . . .	504
10.21.	Resumen de la comparación del análisis acústico de las fricativas del chino y del español . . . . .	505
11.1.	Comparación en la duración de las oclusivas del chino producidas por los dos grupos de hablantes . . . . .	512
11.2.	Duración de la fase de fricción y de aspiración de las africadas del chino producidas por los dos grupos de hablantes . . . . .	514
11.3.	Comparación en la duración de las oclusivas del español producidas por los dos grupos de hablantes . . . . .	517
11.4.	Resumen de las respuestas incorrectas del grupo ES en el test de percepción para las africadas del chino . . . . .	523
11.5.	Relación entre los parámetros espectrales y las africadas del chino, datos extraídos del estudio de S. Li y Gu (2015) . . . . .	542
11.6.	Valores de duración de los hablantes monolingües en tres lenguas extraídos de estudios de Bao y Lin (2014) para el chino, de Lisker y Abramson (1964) para el inglés y de Castañeda (1986) para el español . . . . .	550
11.7.	Duración del VOT de las oclusivas producidas por ambos grupos de hablantes en las dos lenguas . . . . .	551
A.1.	Pares mínimos en el test de percepción de las oclusivas del chino . . . . .	618
A.2.	Pares mínimos en el test de percepción de las africadas del chino . . . . .	618
A.3.	Pares mínimos en el test de percepción de las fricativas del chino . . . . .	618
A.4.	Pares mínimos en el test de percepción de las oclusivas del español en posición inicial . . . . .	619
A.5.	Pares mínimos en el test de percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra . . . . .	620

B.1.	Fonemas consonánticos del chino transcritos en AFI y en pinyin . . .	624
B.2.	Casos analizados de las obstruyentes no continuas del chino en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos	625
B.3.	Casos analizados de las obstruyentes continuas del chino en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos	626
B.4.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como oclusivas del chino en la categorización de errores	627
B.5.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como africadas del chino en la categorización de errores	628
B.6.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes continuas fricativas del chino en la categorización de errores . . . . .	629
B.7.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del chino . . . . .	630
B.8.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del chino en función del punto de articulación . . . . .	630
B.9.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del chino en función de la aspiración . . . . .	631
B.10.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las africadas del chino . . . . .	631
B.11.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las africadas del chino en función del punto de articulación . . . . .	632
B.12.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las africadas del chino en función de la aspiración . . . . .	632
B.13.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de la fricativa del chino . . . . .	632
B.14.	Casos analizados de las obstruyentes no continuas del español en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos	633
B.15.	Casos analizados de las obstruyentes continuas del español en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos	634
B.16.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como oclusivas del español en la categorización de errores	635

B.17.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como aproximantes del español en la categorización de errores . . . . .	636
B.18.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas africadas del español en la categorización de errores . . . . .	636
B.19.	Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes continuas fricativas del español en la categorización de errores . . . . .	637
B.20.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas en posición inicial del español . . . . .	638
B.21.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra .	639
B.22.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del español en posición inicial en función del punto de articulación	639
B.23.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra en función del punto de articulación . . . . .	640
B.24.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del español en posición inicial del español en función de la sonoridad	640
B.25.	Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra en función del modo de articulación . . . . .	640
B.26.	Parámetros no espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del chino . . . . .	641
B.27.	Parámetros espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del chino . . . . .	642
B.28.	Parámetros no espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del español . . . . .	643
B.29.	Parámetros espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del español . . . . .	644

# Capítulo **1**

## Introducción

---

Esta tesis se centra en investigar la adquisición de las obstruyentes del chino y del español como tercera lengua. En un caso, se trata de hablantes nativos chinos que aprenden español como L3, y en el otro, de hablantes nativos españoles que aprenden chino como L3. Ambos grupos poseen como segunda lengua el inglés.

Actualmente, la sociedad tiende a ser multilingüe, ya que muchos hablantes tienen dominio de más de una lengua. La adquisición de terceras lenguas, a diferencia de lo que sucede con la lengua materna o con las segundas lenguas, implica una mayor complejidad y una necesidad de tener en cuenta más factores. Sin embargo, no existen muchos estudios que se centren en los problemas de adquisición de terceras lenguas y mucho menos en la adquisición relacionada con el sistema fónico de las lenguas. A pesar de que en España y en China el inglés suele ser la lengua extranjera obligatoria enseñada en los estudios de secundaria <sup>1</sup>, todavía los estudios sobre la adquisición tanto del español como del chino siguen hablando de estas lenguas extranjeras como segundas lenguas, aunque en el fondo,

---

<sup>1</sup>Cenoz (2000) menciona en la introducción de este libro que el inglés, aunque no posea un estatus oficial, goza de una gran influencia como lengua extranjera en algunos países de Europa continental, Japón, China y Sudamérica.



ya son terceras lenguas para estos hablantes.

El objetivo general de este trabajo consiste en analizar la adquisición fónica de terceras lenguas por los aprendices del chino y del español, tomando como base un estudio experimental. Se pretenden los objetivos específicos siguientes:

- Describir la producción y la percepción de los aprendices de una L3. En la producción se utiliza la categorización de errores, desde un punto de vista fonológico y el análisis de los parámetros acústicos, desde un punto de vista fonético, llevando a cabo una relación entre ambos niveles.
- Explorar la interacción entre la producción y la percepción. Se llevan a cabo tareas para obtener datos de producción y de percepción que nos permitirán establecer las posibles relaciones entre ellas.
- Indagar en las posibles interacciones que se puedan dar entre los sistemas fónicos de los hablantes.
- Estudiar la adquisición de terceras lenguas desde un punto de vista más amplio, ya que pocos estudios han investigado sobre tantos parámetros para observar la adquisición de una L3.

Esta tesis se puede dividir en cinco partes principales en función del aspecto tratado en cada una de ellas: la teórica, la metodológica, la de la presentación de los resultados, la de la discusión de los datos y la de la conclusión. La tabla 1.1 muestra la correspondencia existente entre cada parte de la tesis y los contenidos que se recogen en ellas.

Los capítulos 2, 3 y 4 describen el marco teórico bajo el cual se han llevado a cabo los estudios relacionados con este trabajo. En el capítulo 2 se hace una revisión

<b>Parte</b>	<b>Capítulo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Parte 0.</b>	Capítulo 1	Introducción y objetivo de la tesis
<b>Parte I. Marco teórico</b>	Capítulo 2	Adquisición de lenguas extranjeras
	Capítulo 3	Modelos de L3
	Capítulo 4	Descripción acústica y articulatoria Hipótesis del estudio
<b>Parte II. Metodología</b>	Capítulo 5	Diseño experimental
<b>Parte III. Resultados</b>	Capítulo 6	Producción del chino
	Capítulo 7	Producción del español
	Capítulo 8	Percepción del chino
	Capítulo 9	Percepción del español
<b>Parte IV. Discusión de los datos</b>	Capítulo 10	Comparación de fonemas similares
	Capítulo 11	Discusión de los datos
<b>Parte V. Conclusiones</b>	Capítulo 12	Conclusiones obtenidas

Tabla 1.1: *Presentación del esquema de la tesis*

crítica sobre las teorías relacionadas con la adquisición de las lenguas extranjeras, teniendo en cuenta tanto las de segundas lenguas como las de terceras lenguas. Se consideran también los factores que intervienen en el proceso de adquisición. El capítulo 3 trata de explicar los modelos teóricos que se han propuesto en la bibliografía sobre la adquisición de terceras lenguas, señalando los más relevantes sobre este tema y haciendo especial atención a los del nivel fónico. En el capítulo 4 se presenta una descripción articulatoria y acústica del sistema fónico de las lenguas objeto de estudio, es decir, del chino y del español. Además, dado que el inglés es la L2 en todos los informantes analizados, también se ha descrito brevemente esta lengua. Al final de este capítulo, se proporciona una comparación de las obstruyentes en las tres lenguas. Por último, antes de pasar al apartado de metodología, se formulan las hipótesis que se plantean en este estudio.

El apartado de metodología se desarrolla en el capítulo 5, en el que se explican todos los aspectos relacionados con esta investigación: la selección de los informantes, el diseño del corpus, la obtención de las muestras de análisis y todas

las decisiones metodológicas que se han tomado para la categorización de errores. Una vez extraídos los datos de análisis, se lleva a cabo un tratamiento estadístico que se explica al final de este capítulo.

Los capítulos 6, 7, 8, 9 y 10 recogen los resultados de este estudio. Los capítulos 6 y 7 presentan los resultados de los datos de producción. En el 6 se pueden encontrar los resultados de la categorización de errores y el análisis de los parámetros acústicos para los datos del chino, mientras que en el capítulo 7 se observan los resultados obtenidos para el español. Posteriormente, los capítulos 8 y 9 presentan los resultados de los test de percepción que se llevarán a cabo para las dos lenguas analizadas. El último capítulo de esta parte, el capítulo 10, presenta los resultados de la producción de los fonemas similares entre ambas lenguas realizados por un grupo de hablantes y, a partir de ello, se establece una comparación entre las dos lenguas teniendo en cuenta cada grupo de hablantes. Para una mayor claridad en la exposición de los resultados, al final de cada apartado se resumen, a modo de conclusión, los aspectos más relevantes.

En el capítulo 11 se discuten los resultados obtenidos con las teorías y los estudios revisados en el estado de la cuestión. Para finalizar este estudio, en el capítulo 12 se presentan, a modo de resumen, las conclusiones a las que se han llegado, además de algunas limitaciones de este estudio y las posibles líneas de investigación futuras.

# Parte **I**

## Marco teórico

---



## Capítulo **2**

# Adquisición de lenguas extranjeras

---

## 2.1. Consideraciones generales en el estudio de lenguas extranjeras

En el mundo actual cada vez es más frecuente el aprendizaje <sup>1</sup> de una tercera lengua. Alarcón (2002) señala que actualmente se hace más referencia al “trilingüismo”, debido a que estamos en un mundo cada vez más globalizado e intercomunicado. Por esta razón, es necesario el conocimiento de otras lenguas, además del inglés, aunque, evidentemente, el inglés sigue siendo la lengua franca, la lengua de comunicación por excelencia. Cenoz y Jessner (2000, p. viii) apuntan en la introducción de esta obra que, aunque el inglés, fuera de los países de habla inglesa, no se considera como lengua oficial, su uso se ha ido incrementando por considerarse la lengua de comunicación internacional. No obstante, aunque haya

---

<sup>1</sup>Aunque los estudios sobre la adquisición y sobre el aprendizaje utilizan el término “adquisición” para hacer referencia al proceso de adquirir una lengua materna determinada y “aprendizaje” para referirse a lo de la segunda (Baralo, 1995), en este trabajo, se han utilizado indistintamente, ya que, como Jessner (2008) señala, hoy en día muchos investigadores emplean ambos términos para aludir a todos los aprendizajes, sean de aprendizaje natural, como sucede con la lengua materna, o de adquisición explícita, como ocurre con las lenguas extranjeras.

más hablantes que aprenden más de una lengua extranjera, los estudios sobre el aprendizaje y la adquisición de una tercera lengua no son tan numerosos como los que tratan sobre segundas lenguas. A partir de finales del siglo XX (véase, por ejemplo, De Angelis, 2007; Falk y Bardel, 2010; Mayo, 2012; Tremblay, 2006), el análisis de terceras lenguas ha atraído la atención de los investigadores. El incremento sobre la investigación en este ámbito se debe a diferentes motivos, entre otros, el mayor porcentaje de hablantes multilingües, como ya se ha mencionado, el aumento de la inmigración, que obliga a estas personas a aprender una nueva lengua, o un incremento del número de lenguas oficiales de un país, como es el caso de España (Cenoz, 2013; Cenoz y Genesee, 1998; Mayo, 2012).

El primer problema que se plantea en el estudio sobre terceras lenguas (L3) son los términos que se han empleado para hacer referencia a esta situación de “trilingüismo”. A veces, incluso, se habla de L2 y se está describiendo una situación de aprendizaje de una L2 en un entorno multilingüe (Consejo de Europa, 2002; Hammarberg, 2014). A propósito de esto, Herdina y Jessner (2000, p. 85) indican que en la adquisición de la tercera lengua (*TLA*, *Third Language Acquisition*) el resultado es el empleo de tres lenguas y utilizan para ello el término de “trilingüismo”, pero añaden que no debemos olvidar que la adquisición de dos lenguas, que no sean la materna, puede ocurrir simultáneamente o consecutivamente.

En este sentido, el hecho de que se esté aprendiendo una tercera lengua no implica necesariamente que la adquisición de la segunda lengua sea completa. Así, Cenoz (2003) define la tercera lengua de esta forma: «Third language acquisition refers to the acquisition of a non-native language by learners who have previously acquired or are acquiring two other languages» (p. 29).

Por su parte, Hammarberg (2001), además de seguir la misma línea que propone

Cenoz (2003), apunta que un hablante puede contar con más de una L2: las lenguas que se han adquirido después de la primera o las primeras lenguas (en el caso de sociedades bilingües) se consideran segundas lenguas. En estas situaciones, la lengua que se está adquiriendo es una L3. Según este autor, las personas que tengan conocimiento de, al menos, tres lenguas, se designan “políglotas”.

Otros términos relacionados con la L3 son los propuestos, entre otros, por De Angelis (2007) <sup>2</sup> y Wunder (2011). De Angelis (2007) está a favor del término “Adquisición de la tercera lengua o lengua añadida” (*Third or Additional Language Acquisition*) para hacer referencia a todas las lenguas que se aprenden a partir de la L2 y en las que puede encontrarse una influencia de unas sobre las otras. Wunder (2011) utiliza el término “L3/Ln” para designar todas las lenguas que se aprenden después de una L2. Por lo tanto, términos como “trilingüismo”, “políglotas”, “tercera lengua”, “lengua añadida”, “plurilingüismo” o “Ln” hacen referencia a una situación en la que un mismo hablante ha aprendido o está aprendiendo más de una lengua extranjera.

Aparte de la ambigüedad que se puede encontrar en los términos empleados en los estudios sobre terceras lenguas, otro problema que se debe considerar es el proceso de aprendizaje de una lengua. La adquisición de una lengua nativa difiere de la adquisición de una extranjera y, a su vez, la adquisición de una segunda lengua difiere de la de una tercera. Algunos estudios (Cenoz, 2000, 2001, 2003; Gallardo del Puerto, 2007) señalan que la adquisición multilingüe presenta mayor complejidad que la de una segunda lengua, aunque, en cierto sentido, comparten algunas características. Cenoz (2000, p. 47) señala que la complejidad de la adquisición multilingüe se debe, por un lado, a muchos factores individuales del hablante y, por el otro, al proceso de adquisición de las segundas y terceras lenguas. Según Falk

---

<sup>2</sup>Consúltese De Angelis (2007) para una discusión más exhaustiva del término “*Multiple Language Acquisition*”, “*Multilingual Acquisition*”, “*Third Language Acquisition*” y “*Third or Additional Language Acquisition*”.



y Bardel (2010), una de las diferencias principales de este proceso de aprendizaje radica en las posibles interacciones de los sistemas lingüísticos en la mente del hablante multilingüe y en el acceso que estos hablantes tienen a la gramática universal.

En el proceso de aprendizaje, debemos considerar que los hablantes monolingües difieren de los bilingües (Cenoz y Genesee, 1998; De Angelis, 2005; Safont-Jordà, 2005; Thomas, 1988), puesto que estos ya cuentan con un conocimiento de otro idioma, es decir, más de un inventario lingüístico (Bialystok, Craik, Klein y Viswanathan, 2004; Cenoz, 2013; Nayak, Hansen, Krueger y McLaughlin, 1990; Tremblay y Sabourin, 2012).

Los hablantes bilingües, según Cenoz (2013, p. 75), poseen una mayor ventaja frente a los monolingües. Esta autora resume en tres características estas ventajas: 1) conciencia metalingüística (*metalinguistic awareness*); 2) más estrategias de aprendizaje (*learning strategies*); y 3) un inventario lingüístico más amplio (*broader linguistic repertoire*). Algunas de estas ventajas señaladas son evidentes para el hablante, pero otras, no. Cenoz (2003), a partir de la revisión de unos estudios del inglés como L3 en las comunidades bilingües del País Vasco y de Cataluña, concluye que los bilingües tienen más ventajas que los monolingües en la adquisición del inglés como L3, ya que los resultados obtenidos muestran un nivel de conocimiento del inglés más alto en los bilingües.

Otro factor que debemos considerar en el aprendizaje de una lengua extranjera es la manera de adquirir dicha lengua: en una situación de aprendizaje en el aula, en una situación de inmersión natural o una combinación de ambas. Cenoz (2000, p. 41) apunta que el aprendizaje de una L3 requiere un estudio más complejo que el de una L2. A modo de ejemplo, sería imposible comparar dos grupos de hablantes cuya L3 es el francés adquirido en un aula, si la L1 en un grupo es el

inglés y en el otro, el luxemburgués, y si el proceso de aprendizaje y la L2 que adquieren es diferente en ambos, en un grupo la L2 es el galés aprendido mediante inmersión natural y en el aula, y en el otro, la L2 es el alemán aprendido en el aula. Esta diferencia en la complejidad de la adquisición nos advierte de lo difícil que es obtener un grupo de hablantes que pueda ser comparable en una investigación.

Mehlhorn (2007, p. 1746) sistematiza, desde el punto de vista fonético-fonológico, las ventajas que presentan los hablantes bilingües que han aprendido la L2 en el aula frente a los monolingües:

- Saben que su lengua materna difiere de las otras lenguas que aprenden en cuanto al sistema fónico y a la prosodia.
- Saben que en la mayoría de las lenguas se establecen reglas para dar cuenta de una correspondencia entre los fonemas y las grafías.
- Tienen conocimientos del Alfabeto Fonético Internacional (AFI).
- Tienen conocimientos de algunas reglas fonológicas.
- Son conscientes de que algunas características fonéticas de su lengua nativa les pueden facilitar la percepción de un acento extranjero en la lengua meta.
- Saben cómo producir algunos sonidos nuevos.

Wrembel (2010, p. 76), también en el nivel fonético-fonológico, señala la dificultad de la adquisición de la L3, pues en el aprendizaje de una L3, las lenguas adquiridas, sea la materna o la segunda, pueden constituir una fuente de transferencia. En este sentido, Cenoz (2000, 2003) afirma que, en el aprendizaje de una L2, o bien la L1 afecta a la L2, o viceversa ( $L1 \leftrightarrow L2$ ). En cambio, en la adquisición de terceras lenguas, además de esta influencia, pueden encontrarse dos influencias bidireccionales: la L3 puede influir sobre la L1 y puede ser influida por la L1 ( $L1 \leftrightarrow L3$ ) y lo mismo sucede con la L2 y la L3 ( $L2 \leftrightarrow L3$ ).

La idea de influencia interlingüística a la que alude Wrembel (2010), también denominada “transferencia” o “interferencia”, se menciona con frecuencia en los estudios de L3; este planteamiento se remonta a los años cincuenta, cuando aparecen los primeros estudios sobre segundas lenguas.

El término de “transferencia” se emplea en el estudio clásico de Lado (1957) dentro de la hipótesis del análisis contrastivo (HAC), formulado por primera vez en Fries (1945) y desarrollado con más profundidad por Lado (1957) en su libro *Linguistics Across Cultures*, considerado uno de los manuales más importantes sobre el estudio contrastivo.

Este análisis combina la teoría conductista —aspecto psicológico— y la estructuralista —aspecto lingüístico— (Ellis, 1989; Saville-Troike y Barto, 2016). El conductismo sostiene que el proceso de aprendizaje de una lengua se basa en la imitación y repetición de un estímulo (Baralo, 1999); es decir, el proceso de aprendizaje mediante imitación-repetición requiere un cambio de hábitos a la hora de producir, reformulando los patrones antiguos y creando unos nuevos. El estructuralismo considera la lengua como una estructura que se descompone en unidades lingüísticas relacionadas entre sí (Alcaraz Varó, 1993) y en las que se pueden ir estableciendo comparaciones.

La HAC se basa en la comparación y en la similitud de dos sistemas lingüísticos y, por lo tanto, los errores producidos en la lengua extranjera se atribuyen a la interferencia de la lengua materna. Brown (2000, pp. 153–154) señala que, a partir del análisis contrastivo, el lingüista puede llegar a sistematizar cuáles son los errores que van a producir los hablantes en la L2 en función de su lengua materna, eso quiere decir que la interferencia procedente de la lengua materna constituye el principal obstáculo en el aprendizaje de esa nueva lengua.

Lado (1957) ya explica que los aprendices de segundas lenguas transfieren el

sistema fonológico de su L1 a la nueva lengua meta y, por lo tanto, hay una distorsión en la producción (*production distortion*) de un determinado fonema y una incapacidad perceptiva (*perception blind spot*) para relacionar los fonemas con su lengua materna. Según este autor, se ha de realizar un análisis exhaustivo y, posteriormente, establecer la comparación entre el sistema lingüístico de la lengua materna y el de la extranjera. Cabe destacar que justamente en el nivel fonético es donde la HAC ha logrado mayor éxito: «In fact, it is really *only* in the phonological component of language that contrastive analysis is mildly successful» (Brown, 2000, p. 161). Según Lado (1957), para comparar el sistema fonológico de dos lenguas, hay que tratar por separado los fonemas y formularse las siguientes preguntas:

1. ¿Tiene la lengua materna un fonema similar?
2. ¿Son similares también los alófonos en ambas lenguas?
3. ¿La distribución de los fonemas y los alófonos es similar en las dos lenguas?

Las respuestas de estas preguntas nos llevarán a dos predicciones diferentes: por un lado, los sonidos que son similares en ambas lenguas y que presentan una distribución similar no constituirán un problema para los aprendices y, en este caso, se produce una transferencia positiva que facilitará el aprendizaje; por otro lado, los sonidos que son diferentes o que presentan una distribución diferente serán más difíciles de adquirir para los aprendices y, de esta forma, constituirán una transferencia negativa que dificultará la adquisición de la nueva lengua.

La interpretación de la HAC tiene tres versiones: la fuerte, la débil y la moderada. La versión fuerte es la que Lado había formulado originalmente: la comparación entre los sistemas lingüísticos de la lengua materna y de la lengua meta ayuda a determinar cuáles son los aspectos problemáticos en el aprendizaje. La versión débil, propuesta por Wardhaugh (1970), considera que los lingüistas o profesores, con la ayuda del conocimiento lingüístico que previamente poseen,

pueden determinar *a posteriori* cuáles son las dificultades que se han presentado en el aprendizaje; de esta manera, consiguen entender la procedencia de los errores. La diferencia entre la fuerte y la débil radica en el momento en que se establece la predicción de errores; en la versión fuerte, la predicción se lleva a cabo *a priori*, mientras que en la débil se realiza *a posteriori*. Tanto la versión fuerte como la débil pueden fallar en la predicción de los errores, ya que en la versión débil (*a posteriori*) pueden aparecer errores que no se habían previsto en la versión fuerte (*a priori*), y viceversa, en la versión fuerte se han establecido errores que no se observan en la débil.

Por esta razón, Oller y Ziahosseiny (1970, pp. 186–187) proponen la versión moderada, ya que los resultados de su investigación no muestran lo que se esperaban atendiendo a las versiones anteriores. La versión moderada considera que los patrones lingüísticos que son mínimamente distintos en la forma o en el significado dan lugar a confusión, mientras que los que funcionan de la misma forma se realizan correctamente.

La hipótesis del análisis contrastivo, pese a su papel innovador, ha recibido constantes críticas (Derwing y Munro, 2015; Ellis, 1989; Larsen-Freeman y Long, 2014; Odlin, 1989; Selinker, 1991), ya que las investigaciones posteriores muestran resultados en contra de esta hipótesis. Las críticas parten de las siguientes premisas:

1. La incapacidad de la HAC para predecir los errores en el aprendizaje de una lengua extranjera. Las investigaciones muestran que, seguramente, la interferencia de la lengua materna no es la causa principal de los errores. Diferentes estudios indican que, si comparamos una lengua extranjera con una determinada lengua materna, los errores causados por la interferencia de estas dos lenguas no superan el 30% (George, 1972; Grauberg, 1971). Deberíamos plantearnos, por tanto, si es útil establecer una comparación entre estas dos lenguas.

2. El tratamiento de los modelos de producción y de percepción. Estos modelos han sido tratados individualmente; no obstante, atendiendo a la discusión suscitada en la bibliografía sobre este tema, deberían ser tratados de una forma más rigurosa.
3. La evolución del aprendizaje. El aprendizaje no es estático, sino dinámico. El análisis contrastivo deja de lado el hecho de que el aprendizaje de una lengua es un proceso continuo en el que se deben considerar no solo los aspectos lingüísticos, sino también los psicológicos.
4. La idiosincrasia del aprendiz. El análisis contrastivo no tiene en cuenta las diferencias individuales de los aprendices, que pueden variar en función de la edad, del nivel de conocimiento de la lengua, del tiempo de aprendizaje, entre otros factores.
5. La relación entre la comparación y la observación. Como ya se ha mencionado, no todos los errores que se predicen en la comparación de dos lenguas son los que realmente se producen. Además, el hecho de que las lenguas difieran entre sí no necesariamente significa que sean más difíciles de aprender.
6. La aplicación de este método a la enseñanza de la lengua también se ha puesto en entredicho, ya que no es claro cómo contribuye el tratamiento de los errores a la pedagogía. Tampoco se sabe con certeza en qué tipo de errores debe incidir más el profesor.

A pesar de las críticas recibidas, la HAC supone un intento de dar una explicación al origen de algunos de los errores que presentan los hablantes en el aprendizaje de una lengua extranjera. Además, es un modelo que sirve, sobre todo, para explicar los errores que se pueden producir en el nivel fonológico. De todas formas, el objetivo final de esta hipótesis es la predicción de errores para poder subsanarlos en la medida de lo posible.

Corder (1967) también se centra en el análisis del error y de la importancia que tiene en el proceso de aprendizaje, pero, a diferencia de los trabajos anteriores que tratan los errores como una desventaja, él los considera como un recurso para facilitar el aprendizaje de una lengua extranjera. Los errores ya no son vistos como algo negativo, sino un proceso obligatorio por el cual pasan todos los aprendices de lenguas extranjeras, ya que la adquisición de estas es un proceso más complejo. Este cambio de perspectiva en la investigación de la adquisición de segundas lenguas hacia un punto cognitivo revela un procedimiento sofisticado en el que interactúan factores internos y externos del hablante que permiten interiorizar las reglas de un idioma en concreto (Jordan, 2004, p. 205). De la misma forma que un niño, cuando aprende su lengua materna, puede cometer errores y consigue mejorar su competencia gracias a la corrección de estos errores, los hablantes que aprenden una segunda lengua atraviesan un proceso similar en la etapa del aprendizaje. Según Corder (1967), los errores se dividen en dos tipos: errores no sistemáticos que se deben al azar y errores sistemáticos que suelen repetirse constantemente. Estos últimos están relacionados con la competencia que tiene el aprendiz de su L2. Este autor señala tres agentes que se benefician gracias al análisis de los errores:

- El profesor. El error ayuda al profesor a saber qué dominio de la lengua tiene un alumno y así determinar, a partir de estos errores, qué debe enseñar.
- Los investigadores. El error ayuda a determinar el enfoque de la investigación.
- El aprendiz. La detección del error supondrá una mejora en el aprendizaje.

En este sentido, Ellis (1994, p. 48) sugiere que esta división es interesante, ya que el primer agente responde al papel tradicional del análisis de error, el segundo brinda un nuevo enfoque a la investigación y el tercero es necesario para entender el proceso de adquisición de las lenguas extranjeras.

Richards (1971) propone tres tipos de errores, complementado de esta forma el análisis de error: error interlingüístico, error intralingüístico y error de desarrollo. Los errores interlingüísticos están motivados por la transferencia de la lengua materna y reflejan la capacidad que posee un hablante para distinguir dos sistemas lingüísticos. Los otros errores muestran la competencia propia del hablante en los diferentes estadios en el aprendizaje en relación con la estructura intrínseca de la lengua.

Sin embargo, Jordan (2004), Larsen-Freeman y Long (2014) y Schachter (1974), entre otros, señalan algunas limitaciones de esta teoría: es un análisis que se centra meramente en los errores, y, por lo tanto, se limita a presentar solo una parte de la adquisición; además, favorece que los alumnos, conscientemente o no, eviten los contextos en los que se pueda producir el error (fenómeno de evitación).

Hasta ahora hemos visto que tanto en la HAC de Lado como en la propuesta del análisis del error de Corder se hace una distinción entre la lengua materna y la lengua meta. El concepto “interlengua” supone una visión nueva en el proceso de aprendizaje de una lengua extranjera que se centra en el estudio holístico de la L1 y de la L2.

Selinker (1983) describe la interlengua <sup>3</sup> como «the observable output resulting from a speaker’s attempt to produce a foreign norm, i.e., both his errors and non-errors» (p. 29). Este autor señala que en el aprendizaje de una lengua extranjera es inevitable la existencia de una interlengua como un sistema lingüístico intermedio, en el que se recogen tanto los errores como las formas correctas.

---

<sup>3</sup>De acuerdo con Larsen-Freeman y Long (2014, p. 159), este término fue utilizado por primera vez por John Reinecke en su tesis de máster que se titula *Language and Dialect in Hawaii*, publicado por la editorial de la Universidad de Hawaii en 1969. Él empleaba este término para referirse a una variedad lingüística, utilizada como medio de comunicación entre grupos, distinta a la lengua materna o a la meta.



Existen diferentes denominaciones empleadas por los investigadores <sup>4</sup>, pero, en el fondo, siempre se alude a un sistema nuevo que crea cada hablante en el proceso de adquisición, puede ser en un momento específico de la etapa de aprendizaje o puede considerarse un continuo en este proceso; puede estar o no relacionado con la lengua materna y la lengua meta del hablante, no se trata de un cúmulo de transferencias, negativas o positivas, de la lengua materna (Larsen-Freeman y Long, 2014).

Relacionado con la interlengua, debemos definir el término de “fossilización” como un fenómeno lingüístico que existe en la lengua materna y se transfiere a la interlengua constantemente. Selinker y Han (2001, p. 27) sistematizan las características de este fenómeno: (a) constituye un cese en el desarrollo del aprendizaje; (b) se aplica a todos los niveles lingüísticos; (c) es persistente y difícil de corregir, según se muestra en los estudios empíricos; (d) se generaliza tanto en adultos como en niños; (e) y representa un retroceso en la producción. Selinker (1972) expone los siguientes procesos que están relacionados con la fossilización:

- Interferencia de la lengua nativa (*language transfer*). Aunque es un error que se debe a la influencia de la lengua materna, no conviene centrarse solo en esta influencia.
- Interferencia de la enseñanza en el proceso de aprendizaje (*transfer of training*). Es un factor externo que se debe a la forma en la que el profesor enseña unos determinados conocimientos.
- Estrategias en la adquisición de las lenguas extranjeras (*strategies of second language learning*). Los hablantes tienden a reducir la complejidad de la lengua meta.

---

<sup>4</sup>Corder (1971) hace referencia a variantes idiosincrásicas (*idiosyncratic dialects*) o al dialecto transitorio (*transitional dialect*), puesto que destaca la característica inestable de dicho sistema, una mezcla entre la lengua materna y la meta; Nemser (1971) lo denomina un *sistema aproximado* (*approximative system*).

- Estrategias en la comunicación en segundas lenguas (*strategies of second language communication*). Hace referencia al comportamiento del aprendiz ante un hablante nativo.
- Sobregeneralización de las reglas de la lengua meta (*overgeneralization of TL linguistic material*). Este fenómeno se debe a un dominio incompleto de unas determinadas reglas de la lengua meta.

### 2.1.1. Influencia interlingüística (II)

Como hemos visto anteriormente, existen diferentes tratamientos teóricos sobre el análisis de error en la adquisición de las segundas lenguas, en los que también se ha aludido al concepto de transferencia. Este contacto entre lenguas que se produce tanto en la adquisición de segundas lenguas como en la de terceras, ha recibido diferentes denominaciones: “interferencia” (*interference*), “transferencia” (*transfer*) e “influencia interlingüística” (*cross-linguistic influence*).

Weinreich (1953, p. 1) utilizó el término “interferencia” para dar cuenta de aquellas desviaciones lingüísticas que aparecen en el habla de los hablantes bilingües. Para este autor, la interferencia está asociada a un sentido negativo. Odlin (1989, p. 27) apunta que el concepto de transferencia<sup>5</sup> es mucho más amplio que el de interferencia; la interferencia tiene un uso más restringido, por lo tanto, propone emplear el término de “transferencia” y lo define como la influencia, tanto de similitudes como de diferencias, entre una lengua ya adquirida y otra lengua que se aprende, indiferentemente del nivel de aprendizaje que se haya adquirido. En este sentido, el resultado del contacto entre lenguas ya deja de ser meramente una fuente de influencia negativa; sería un conjunto de similitudes y diferencias

---

<sup>5</sup>Es interesante señalar que Odlin (2012, p. 1) observa que el término “*transfer*”, etimológicamente, se compone de dos partes, una *llevar* (-fer) y otra *inter-* (cross), en este sentido, transmite la misma idea que el término *crosslinguistic influence*, que se mencionará más tarde.

que pueden ser positivas o negativas.

Según Odlin (2012), la transferencia es omnipresente tanto en la producción como en la comprensión de una lengua, en todas las disciplinas de la lingüística, en todos los contextos (formales o informales), en todos los informantes (adultos o niños). Además, puede estar afectada por factores lingüísticos y extralingüísticos. En el caso de los factores lingüísticos, debe considerarse la distancia lingüística, la tipología y la estructura sintáctica; en el caso de los extralingüísticos, pueden intervenir factores individuales del hablante: el nivel de conocimiento (*proficiency*), el nivel de alfabetización (*literacy*) y la conciencia lingüística (*linguistic awareness*), además de factores sociales y demográficos (para una descripción más exhaustiva, consúltese Odlin, 1989).

No obstante, Kellerman y Smith (1986) prefieren emplear el término “influencia interlingüística”, que ha sido definido como la interacción entre dos lenguas, una de ellas adquirida en una etapa anterior a la nueva que se adquiere. En este periodo de adquisición, la influencia se produce en ambos sentidos, progresivo o regresivo, ya que, por un lado, la lengua materna (lengua adquirida anteriormente) influye sobre la lengua extranjera (lengua adquirida posteriormente) y, por otro, debido a la influencia de la lengua extranjera, la lengua materna modifica sus rasgos lingüísticos, tratándose, de esta forma, de una pérdida del conocimiento lingüístico de la L1. El término de “influencia interlingüística” incluye, además, conceptos como “transferencia”, “interferencia”, “préstamo”, “evitación” (*avoidance*), entre otros.

La influencia interlingüística también se ha considerado en el aprendizaje de terceras lenguas (Cenoz, 2000), ya que la influencia no es una correspondencia biunívoca, de una lengua a otra, como sucede en la adquisición de segundas lenguas, sino un fenómeno más complejo. De Angelis (2007, pp. 20–21) argumenta que hay

por lo menos dos tipos de influencias interlingüísticas: la primera, que trata de una sola relación entre la lengua meta (en este caso, L3) y las lenguas ya adquiridas (L1 o L2), y la segunda, que trata de una influencia de más de una lengua (L1 + L2) en la lengua meta (L3), es decir, una transferencia no unívoca, que es lo que se denomina “Influencia interlingüística combinada” (*combined CLI*).

De los términos mencionados, en esta tesis, se empleará el término de influencia interlingüística, siguiendo a Kellerman y Smith (1986), ya que se considera que realmente se da una interacción entre todas las lenguas que un hablante adquiere.

## 2.2. Factores considerados en los estudios de L3

Los factores que se consideran en la adquisición de lenguas extranjeras son **la distancia lingüística entre las lenguas que se aprenden** (*typology*), **el estatus de la L2** (*L2 status factor*), **el nivel de conocimiento de una lengua** (*proficiency*), **el contacto con la lengua que se está aprendiendo** (*exposure*). También existen otros factores <sup>6</sup> que se consideran en el aprendizaje de una lengua extranjera, pero solo nos centraremos en los que se han mencionado, puesto que son los que más se han tratado en las investigaciones sobre el aprendizaje de la L3.

Aunque estos mismos factores se han considerado tanto en la L2 como en la L3, en la L3 han sido tratados en relación con la influencia de la L2. A modo de ejemplo, Falk y Bardel (2010), entre otros estudios, confirman que el conocimiento lingüístico previo de la L1/L2 puede ejercer una influencia en la L3, aunque esa

---

<sup>6</sup>Otros factores que se han considerado en los estudios sobre el aprendizaje de una lengua extranjera son el tiempo que hace que se ha empleado una lengua por última vez (*recency of use*), la habilidad del hablante para enfrentarse a determinadas estructuras lingüísticas (*metalinguistic awareness*), la edad y el orden de adquisición de las lenguas que se aprenden, la forma en la que se ha aprendido esa lengua, el tiempo que permanece en el país de habla nativa y no nativa, y la frecuencia de uso de una lengua (Cenoz, 2000, 2001; Falk y Bardel, 2010; Hammarberg, 2001; Mayo, 2012; S. Williams y Hammarberg, 1998).

influencia no siempre sea positiva (Hammarberg, 2001; Tremblay, 2006).

Por otro lado, es difícil determinar en los casos de transferencia cuál es la lengua que ejerce una influencia sobre la L3 y las causas que originan tal influencia (Mayo, 2012). Hay estudios que apoyan que la influencia más importante procede de la L1 (Llisterri, 1987; Ringbom, 1987; Tremblay, 2006), mientras que otros indican que se origina en la L2 (Bardel y Falk, 2007).

### 2.2.1. Distancia lingüística

La distancia lingüística, también llamada tipología, se define como la distancia que se puede encontrar entre varias lenguas desde un punto de vista objetivo y formal. De Angelis (2007) y Falk y Bardel (2010) diferencian tres tipos de distancia lingüística:

1. La similitud genética (De Angelis, 2007, p. 26). Un ejemplo de este tipo de distancia lingüística puede establecerse en las lenguas romances, procedentes todas ellas del latín. No obstante, el hecho de que dos lenguas sean cercanas o pertenezcan a una misma familia lingüística no necesariamente indica una mayor similitud entre las lenguas <sup>7</sup>.
2. La similitud relacionada con determinadas estructuras lingüísticas. El sueco, el alemán y el danés, por ejemplo, comparten similitudes en alguna estructura sintáctica.
3. La percepción que tienen los hablantes sobre la similitud de determinadas estructuras lingüísticas, conocida también con el nombre de psicotipología (Kellerman, 1983).

---

<sup>7</sup>Falk y Bardel (2010) explican que el inglés, una lengua germánica, ha recibido más influencia del léxico de las lenguas romances que de otras lenguas germánicas con las que tiene una menor distancia lingüística.

Gut (2010) ha comparado dos grupos de hablantes que están aprendiendo alemán e inglés, en uno de ellos el alemán es la L2 y el inglés es la L3 y en el otro grupo, al revés. Todos los hablantes poseen una L1 perteneciente a otra familia lingüística distinta a la de la L2 y L3: español, húngaro, polaco y ruso. Los resultados muestran que hay una mayor influencia de la L2 sobre la L3 que de la L1, lo que nos puede indicar que la menor distancia lingüística entre dos lenguas favorece el aprendizaje de la lengua meta.

### 2.2.2. Estatus de la L2

El estatus de la L2 <sup>8</sup> puede definirse como la influencia interlingüística procedente de las segundas lenguas en la adquisición de una tercera (Bardel y Falk, 2007; Falk y Bardel, 2010). Esto se debe, según Falk y Bardel (2011, p. 61), a que comparten más similitudes cognitivas, ya que ambas son lenguas extranjeras. Esta idea ya surgió en el estudio llevado a cabo por S. Williams y Hammarberg (1998), en el que se analizó la producción de una hablante nativa del inglés que, al mismo tiempo, había aprendido alemán (nivel casi de nativo, habla fluida), francés (nivel alto, habla no fluida) e italiano (nivel básico, habla no fluida) y que estaba aprendiendo sueco como L3. Los resultados de este estudio longitudinal han mostrado una tendencia del hablante en el aprendizaje de L3 (sueco) a activar más su L2 (alemán) que su L1 (inglés).

Posteriormente, Hammarberg (2001) observó que la influencia de la L2 se presenta en la fase inicial del aprendizaje de la L3; esta influencia va desapareciendo poco a poco y en esta etapa posterior es cuando empieza a apreciarse la influencia de la L1. La L1 permanece siempre en el periodo de aprendizaje de una L3. No

---

<sup>8</sup>Aunque no se haya denominado así, este factor ha sido observado por Meisel (1983) como *foreign language effect*, según Cenoz (2001) y Falk y Bardel (2010).

obstante, el aprendiz rehúsa el empleo de la lengua materna para evitar el acento extranjero y, por lo tanto, activa las estrategias adquiridas en la L2 para adquirir su L3.

En este sentido, De Angelis (2007, p. 29) explica la dependencia de la L2 en vez de la L1 con dos restricciones psicológicas: por un lado, los multilingües no quieren incluir la información de la L1 en la lengua meta, ya que las informaciones de la lengua materna han sido percibidas como incorrectas desde el principio. Por otro lado, ambas lenguas (la L2 y la L3) se asocian cognitivamente a lenguas extranjeras.

Varios estudios llegan a resultados diferentes sobre el estatus de la L2. Falk y Bardel (2011) han encontrado que, en la adquisición de la posición de los pronombres en L3 alemán por hablantes de L1 francés / L2 inglés o de L1 inglés / L2 francés, los hablantes presentan un efecto tanto positivo como negativo de la L2. Onishi (2016) llega a los mismos resultados analizando los contrastes fonológicos en la percepción del japonés como L3 en hablantes nativos del coreano que tienen el inglés como L2. Por el contrario, Lindqvist (2009) señala en su estudio sobre el léxico que existe una mayor influencia de la L1 en hablantes nativos del sueco que están aprendiendo el francés como L3; se debe mencionar que, en este caso, la L2 de los hablantes era diferente. Los estudios de Wrembel (2010) nos proporcionan posiciones intermedias, ya que los resultados obtenidos a partir de una prueba perceptiva de las producciones de los hablantes nativos polacos, con un nivel alto de alemán como L2 y con un nivel bajo de inglés como L3, señalan una influencia conjunta de la L1 y de la L2.

Llama, Cardoso y Collins (2010), a pesar de que mencionan una influencia combinada de la tipología y el estatus de la L2, observan en un experimento realizado con hablantes de L1 (francés o inglés), L2 (inglés o francés) y L3 español una mayor influencia debida al estatus de la L2 que a la tipología lingüística.

### 2.2.3. Nivel de conocimiento

Muchos estudios señalan que el nivel de conocimiento (*proficiency*) juega un papel importante en la adquisición de terceras lenguas, que puede deberse al nivel de conocimiento de la tercera lengua o al de las lenguas previamente adquiridas (L1 o L2) (De Angelis, 2007; Falk y Bardel, 2010).

Cenoz (2001) señala que cuanto más alto sea el nivel de conocimiento de la L3, se observa más influencia de la L1. Sin embargo, Wrembel (2010), después de analizar la duración del VOT en hablantes nativos del polaco con diferentes niveles de francés como L3 (A1 y B1), señala que, a pesar de los diferentes niveles de conocimiento, no se han encontrado diferencias significativas entre los dos grupos de hablantes, lo que indica que no hay un efecto del nivel de conocimiento.

También, como ya se ha mencionado, se debe considerar el nivel de conocimiento de la L2. Hay estudios que señalan que, cuanto más alto sea el nivel de conocimiento de la L2, mayor influencia ejercerá sobre la adquisición de la L3. A modo de ejemplo, Jabbari y Pourmajnoun (2016) han analizado la producción de los grupos consonánticos en posición de ataque por hablantes nativos del persa con diferentes niveles de conocimiento de inglés como L2 (intermedio-bajo e intermedio-alto) y francés como L3 (inicial). Los resultados muestran que los hablantes con un nivel más alto de la L2 presentan menos dificultades en la producción de los grupos consonánticos en la L3.

Otros estudios, sin embargo, indican que la correspondencia entre el nivel de conocimiento, alto o bajo, de la L2 sobre la L3 no siempre es directa. Garcia (2013) llevó a cabo un estudio sobre la vibrante /r/ en hablantes nativos del inglés con niveles de conocimiento diferentes en español como L2 (alto, intermedio y bajo) y portugués como L3. Los resultados indican que un nivel de conocimiento alto de la



L2 muestra un mayor porcentaje de realizaciones correctas en la L3, pero, al mismo tiempo, un nivel de conocimiento intermedio en la L2 no muestra un porcentaje tan alto de realizaciones correctas como un nivel bajo en la L2.

#### **2.2.4. Contacto con la lengua que se está aprendiendo**

En el contacto con la lengua que se está aprendiendo, la L2 o la L3 (*exposure*), se considera una suma de varios factores: edad de adquisición, tiempo de residencia en el país donde se habla esa lengua (Trofimovich y Baker, 2006), contacto con la lengua, uso de esa lengua, entre otros.

El efecto de inmersión en el ambiente de la lengua meta ha sido estudiado exhaustivamente en la adquisición de segundas lenguas. Mientras que en algunos estudios se informa de un efecto positivo de la residencia en el país donde se habla la lengua meta, otros indican que no se aprecia ningún efecto o, incluso, un efecto negativo.

Flege, Bohn y Jang (1997) han investigado la producción y la percepción de los contrastes vocálicos de los aprendices del inglés en función del tiempo que hacía que habían llegado a Estados Unidos (más tiempo o menos tiempo). Los resultados indican que los hablantes que llevan más tiempo producen y perciben mejor. Además, Bohn y Flege (1990) señalan que, si esos contrastes vocálicos no tienen una equivalencia en la L1, se observa una influencia positiva en su percepción debida al tiempo de residencia en el país de la lengua meta.

De forma similar, los resultados del estudio de Trofimovich y Baker (2006) indican que, en aquellos parámetros que están relacionados con la melodía, hay una influencia significativa sobre la producción de la lengua en función del tiempo de residencia: los aprendices que hace más tiempo que residen en el país de la

lengua meta producen mejor. Además, también se debe considerar la edad a la que los aprendices han llegado al país de la lengua meta en los parámetros relacionados con la fluidez: aquellos que llegan al país en una edad temprana hablan de una manera más fluida si se comparan con los nativos de esa lengua.

Por último, cabe señalar que en la adquisición de una L3 se dan influencias positivas en función del contacto que tengan los aprendices con esa lengua. El aprendiz con más contacto en la L3 tiene que recurrir menos a la producción de su L1 o a la de su L2 (Lindqvist, 2009).

## **2.3. Dirección y efecto de la influencia**

En este apartado, debemos destacar dos aspectos sobre la influencia que señala Odlin (1989, 2012): la dicotomía y la bidireccionalidad. La dicotomía está relacionada con la influencia, positiva o negativa, que se puede establecer entre las lenguas que se saben y las lenguas que se están aprendiendo. La bidireccionalidad está relacionada con la dirección de la influencia desde una lengua que se está aprendiendo hacia una ya adquirida (influencia regresiva) o desde una lengua ya adquirida hacia una que se está aprendiendo (influencia progresiva).

Una influencia positiva se refiere a situaciones en las que los conocimientos previamente adquiridos facilitan la adquisición de una lengua nueva, una negativa hace referencia a un deterioro lingüístico causado por estos mismos conocimientos (Odlin, 2012; Sajavaara, 1986). Una transferencia positiva en el nivel fonético de la adquisición de L3 se refleja en el aprendizaje correcto de un fenómeno fonético que no existe en su L1, pero sí en su L2 (Mehlhorn, 2007). Una influencia negativa se observa en el estudio longitudinal llevado a cabo por Chamot (1973) (citado en De Angelis, 2007, pp. 53–54). Un niño bilingüe de francés y de español, que hablaba

francés en casa y español en la escuela, se traslada a los diez años con su familia a Estados Unidos y empieza a aprender el inglés como L3. Los resultados muestran que el niño tiene dificultades para producir las vocales del inglés, pese a que estas vocales ya tienen características fonéticas similares en francés y en español. Por lo tanto, las lenguas adquiridas previamente constituyen una fuente negativa en la producción de la L3. Además, una influencia progresiva ( $L1 \rightarrow L2 \rightarrow L3$ ) se refleja en el desarrollo del sistema lingüístico de los hablantes, mientras que una influencia regresiva ( $L1 \leftarrow L2 \leftarrow L3$ ) se observa en el detrimento de los sistemas lingüísticos de la L1 o de la L2 debido a la adquisición de una lengua nueva (Mehlhorn, 2007; Sajavaara, 1986).

## Capítulo **3**

# Modelos teóricos relacionados con el estudio de L3

---

Aunque ya se ha hecho referencia a algunas teorías que, como hemos visto, pueden ser aplicadas tanto a la adquisición de la L2 como a la de la L3, nos gustaría considerar aquí aquellos modelos teóricos que se centran, sobre todo, en el aprendizaje de la L3.

### 3.1. Modelos teóricos en L3

#### 3.1.1. Modelo propuesto por Green:

##### *Inhibitory Control Model*

El modelo de Green (1986, 1998) se basa en el control del hablante sobre el sistema lingüístico de una lengua determinada considerando también la lengua que se activa en el momento de la comunicación. Este modelo se ilustra mediante

un estudio de caso en el que una monja, bilingüe de francés y árabe, que sufrió daño cerebral a causa de un accidente, después de atravesar un periodo de afasia completa, solamente se expresaba de manera fluida en una de las dos lenguas, es decir, algunos días era capaz de conversar en árabe y otros, en francés. No obstante, aunque podía conversar en una lengua, era incapaz de traducir de otra lengua a la lengua en la que estaba hablando. Lo que ocurre con estos hablantes afásicos se puede extrapolar a los hablantes que no presentan patologías, es decir, la activación o inhibición a la hora de seleccionar la lengua que produce el hablante entre todas las lenguas que habla predice la posibilidad de que se produzcan errores. La influencia de la lengua no seleccionada puede ser mayor o menor en función del periodo que ha transcurrido desde que se ha utilizado por última vez esa lengua (frecuencia de uso). A modo de ejemplo, en el nivel léxico, los hablantes trilingües tardarán más en recuperar el acceso léxico a la hora de mencionar el objeto de una imagen que los hablantes bilingües, pues el hecho de activar una lengua presupone la inhibición de las otras lenguas. Además, se deben considerar factores extralingüísticos, como el estrés o la ansiedad, que pueden influir negativamente en la lengua de menor dominio del hablante.

Sin embargo, este modelo postulado por Green (1986), aunque explica desde un punto de vista cognitivo el cambio de los códigos lingüísticos de los hablantes bilingües y multilingües, presenta algunas limitaciones. De Angelis (2007, p. 74) señala que hay estudios que han demostrado que la influencia interlingüística puede proceder de una lengua que no ha sido utilizada durante mucho tiempo. Además, aunque este modelo se haya aplicado a un contexto multilingüe y proponga que existe un límite en el número de lenguas que activaría un hablante multilingüe al mismo tiempo, no está claro cuántas se pueden activar.

### 3.1.2. Modelo propuesto por De Bot:

#### *Bilingual/multilingual production model*

De Bot (1992, 2004), siguiendo el modelo de Levelt (1989), que solo se había aplicado a hablantes monolingües, explica las fases de producción por las que pasa el proceso de aprendizaje de una o más lenguas extranjeras.

Según Levelt (1989), en la producción de habla intervienen varios componentes, de modo que el resultado de un componente constituye el inicio del componente siguiente. El componente **conceptualizador** se relaciona con la intención comunicativa del hablante, y el hablante, para llevarla a cabo, selecciona la información desde su cerebro y la organiza para su posterior transmisión; representa el mensaje preverbal. El componente **formulador** es el encargado de convertir la intención comunicativa en una expresión lingüística. Es la etapa en la que se seleccionan las palabras más apropiadas para comunicar el mensaje y, sobre ellas, se aplican las reglas gramaticales (léxicas, morfológicas, sintácticas y fonológicas). Al final de este proceso, el hablante ya sabe cómo articular los enunciados para expresar una finalidad comunicativa, pero todavía no ha transmitido el mensaje. El componente **articulador** constituye la fase en la que las palabras conceptualizadas se convierten en sonidos y, por lo tanto, se lleva a cabo la tarea de la transmisión del mensaje, tras haber realizado una revisión de los posibles errores que puedan encontrarse en esta tarea.

En un estudio posterior, Levelt, Roelofs y Meyer (1999) proponen seis etapas en el proceso de habla a partir de una subclasificación de los componentes formulador y articulador. El componente formulador se divide en tres subcomponentes: selección léxica, codificación morfológica y codificación fonológica. El componente articulador se divide en dos: codificación fonética (preparación previa de los sonidos

que se van a emplear) y articulación real.

De Bot (2004, p. 30) afirma que este modelo es apto tanto para los hablantes bilingües como para los multilingües: en el componente conceptualizador (*macroplanning*) se convierte la intención comunicativa del hablante en mensajes preverbales; en el formulador (*microplanning*), se prepara lingüísticamente el enunciado atendiendo a aspectos semánticos, sintácticos y fonológicos; en el articulador (*microplanning*), se lleva a cabo la articulación del enunciado, y, por lo tanto, se acaba el proceso. En cada fase, intervienen elementos que son diferentes en función de la lengua, pero que pueden superponerse en el caso de que dos lenguas estén relacionadas. En este mismo artículo, De Bot (2004, p. 24) señala que el acceso a la base léxica no es selectivo, ya que todas las lenguas del hablante pueden, bajo ciertas condiciones, formar parte de esta selección, aunque no todas ellas presentan la misma posibilidad de ser seleccionadas. Por ejemplo, las lenguas que comparten una similitud fonológica pueden seleccionarse a la vez. El nivel de conocimiento también juega un papel en la selección de la lengua: cuanto menos conocimiento se tenga de una lengua, mayor posibilidad de que se produzca un error. Además, debemos considerar en esta selección los diferentes componentes. El componente conceptualizador no es específico para cada lengua, puesto que es cuando se elabora la intención comunicativa y esa intención es común a todas las lenguas del hablante. Por el contrario, los otros componentes que conforman la expresión lingüística son específicos para cada lengua.

### **3.1.3. Modelos holísticos:**

#### ***Dynamic Model of Multilingualism y Factor Model***

Por su parte, Herdina y Jessner (2002) proponen una perspectiva holística, sostienen que el multilingüismo no es una suma de diferentes partes, sino un

proceso dinámico en el que los componentes lingüísticos relacionados entre sí se van modificando y conformando en una estructura nueva.

La competencia de los hablantes multilingües es considerada como una suma de sistemas ( $LS_1$  (sistema de la L1),  $LS_2$ ,  $LS_3$ ,  $LS_n...$ ) que están en contacto, de la interacción interlingüística de estos sistemas (CLIN, influencia interlingüística, *cross-linguistic influence*) y del efecto del multilingüismo (M). De esta forma, el resultado puede expresarse mediante la siguiente fórmula:  $LS_1 + LS_2 + LS_3 + LS_n + CLIN + M = MP$  (nivel de conocimiento multilingüe). La influencia interlingüística puede explicar fenómenos como el cambio de códigos lingüísticos; el multilingüismo está conformado por la conciencia metalingüística y las estrategias empleadas en la comunicación.

Este modelo dinámico se basa en que el nivel de aprendizaje no es un proceso lineal, a diferencia de otros modelos, como el de Hufeisen y Marx (2007), que también proponen una perspectiva holística, pero sostiene que el aprendizaje de lenguas extranjeras es un proceso lineal en que cada lengua es única y se van acumulando en ese aprendizaje factores específicos para cada una de ellas. Por lo tanto, se van incrementando la complejidad y la dificultad a medida que se va desarrollando el aprendizaje. Cabe señalar que los factores a los que se refiere Hufeisen y Marx (2007, p. 314) no solo están relacionados con aspectos lingüísticos, sino también con otros aspectos relacionados con el hablante. Según las autoras, en el aprendizaje de una lengua extranjera deben considerarse los siguientes factores:

- Factores neurofisiológicos: la capacidad de adquisición de una lengua y la edad a la que se adquiere.
- Factores externos del hablante: dónde, cómo y cuántas horas aprende esa lengua.
- Factores afectivos: motivación, ansiedad, autoevaluación del nivel de conocimiento, actitud, cultura del país donde se habla la lengua meta,



experiencia individual.

- Factores cognitivos: conciencia de que está aprendiendo una lengua y estrategias para aprenderla.
- Factores de las lenguas extranjeras: experiencia en el aprendizaje de lenguas extranjeras, influencia interlingüística de las lenguas.

Estos factores están relacionados con las diferentes fases de adquisición. En la adquisición de la L1 (lengua materna), solo intervienen factores neurofisiológicos y externos del hablante; en la de la L2 (primera lengua extranjera), interactúan los factores cognitivos, afectivos y lingüísticos (de la L1); y en la de la L3, además de los factores ya mencionados en la L1 y en la L2, también deben considerarse los factores lingüísticos de la L2. En la adquisición de las otras lenguas que se van añadiendo ( $L_n$ ), se deberán incluir los factores lingüísticos de las lenguas adquiridas previamente ( $L_{n-1}$ ).

### **3.2. Modelos relacionados con la influencia interlingüística**

En los estudios sobre L3, hay numerosas investigaciones que tratan la procedencia de la influencia interlingüística en el aprendizaje de la L3, si procede de la lengua materna, de la L2 que se ha adquirido o de una suma de ambas.

En el proceso de adquisición de las terceras lenguas, hay teorías que señalan que la influencia de la lengua materna sobre la L3 no se considera predominante.

Flynn, Foley y Vinnitskaya (2004) señalan que las lenguas que se han adquirido antes de la L3 influyen sobre esta, pero que el hablante solo acude a las estructuras de la L2 cuando esas estructuras no se encuentran en la L1. Según estos autores,

la adquisición de las lenguas extranjeras es acumulativa y, por lo tanto, todas las lenguas adquiridas anteriormente pueden contribuir conjuntamente a la adquisición de una nueva lengua.

Para comprobar hasta qué punto las lenguas previas influyen sobre la L3, llevaron a cabo un estudio sobre las oraciones subordinadas producidas por diferentes grupos de hablantes. Uno de los grupos estaba constituido por hablantes de L1 kazajo, L2 ruso y L3 inglés; otro, por hablantes de L1 japonés y L2 inglés; otro por hablantes de L1 español y L2 inglés; y un último grupo por hablantes monolingües del inglés. Los resultados muestran que los grupos más parecidos en la adquisición de las oraciones subordinadas son los hablantes del primer y del tercer grupo, debido a que tanto en español como en ruso estas estructuras lingüísticas son similares y, por lo tanto, facilitan el aprendizaje de estas oraciones. El segundo grupo, constituido por hablantes de L1 japonés y L2 inglés, no consiguieron resultados tan satisfactorios, ya que el japonés no presenta estructuras similares en este tipo de oraciones.

Sin embargo, otros autores (Bardel y Falk, 2007; Falk y Bardel, 2010, 2011) sostienen que la influencia ni es acumulativa, ni procede solamente de la L1, sino que la influencia más importante en la adquisición de la L3 se origina en la L2. Esto se debe a que existe una similitud en el proceso cognitivo de una lengua extranjera, tanto de la L2 como de la L3. Incluso en el caso de que la L1 y la L3 procedan de la misma familia lingüística, sigue habiendo mayor influencia de la L2 sobre la L3.

Otros estudios (Rothman, 2010, 2011, 2013, 2015) indican que no es tanto el hecho de que la influencia proceda de una L1 o de una L2, sino de que proceda de la lengua que tenga mayor parentesco lingüístico, por tanto, la transferencia puede venir tanto de la L1 como de la L2.

En este sentido, Westergaard, Mitrofanova, Mykhaylyk y Rodina (2017)

también señalan que la influencia puede venir de todas las lenguas adquiridas previamente. Para estos autores, la fuente de transferencia procede de la similitud en ciertas estructuras lingüísticas. En su estudio, compararon la adquisición del inglés como L3 por tres grupos de hablantes: un grupo formado por bilingües noruego-ruso; un grupo de monolingües rusos; y un grupo de monolingües noruegos. El noruego y el inglés comparten la misma familia lingüística, mientras que el ruso difiere del inglés por ser una lengua eslava. No obstante, en los enunciados declarativos, el inglés y el ruso tienen estructuras semejantes, ya que permiten que el verbo no esté en la segunda posición (sujeto + adverbio + verbo), mientras que, para el noruego, es obligatorio que el verbo esté en la segunda posición (sujeto + verbo + adverbio). Los resultados muestran que las estructuras similares entre el ruso y el inglés favorecen el aprendizaje de estas estructuras, aunque el ruso pertenezca a una familia lingüística diferente.

Slabakova (2017) señala que ni la L1 ni la L2 ocupa un lugar determinante en la transferencia observada en la L3. El sistema de un hablante trilingüe no está constituido por una suma de tres sistemas lingüísticos separados, sino que se producen interacciones entre ellos y, por tanto, su funcionamiento es global. En la fase inicial del aprendizaje de la tercera lengua, el hablante puede escoger solo aquellas características lingüísticas que faciliten este aprendizaje (transferencia positiva), pero en este proceso también pueden influir otros aspectos externos como el nivel de conocimiento o la frecuencia de uso de la lengua, que pueden dar lugar a una transferencia negativa.

A continuación, se considerarán los modelos que están relacionados estrechamente con el campo fonético-fonológico: la hipótesis de la permeabilidad fonológica (Cabrelli Amaro y Rothman, 2010) y el modelo de ontogenia y filogenia (Major, 2001).

### 3.2.1. Modelo propuesto por Cabrelli Amaro y Rothman (2010):

#### *Phonological Permeability Hypothesis*

Los modelos comentados explican sus teorías a través de estudios centrados en el campo sintáctico y en el léxico. Pocos son los modelos que exploran la influencia interlingüística en el campo fonológico. La hipótesis de la permeabilidad fonológica (*Phonological Permeability Model*) propuesta por Cabrelli Amaro y Rothman (2010) es uno de los pocos estudios que se centran en el nivel fonológico.

Según este modelo, basado en la optimidad, el sistema fonológico de la L1 y el de la L2 son diferentes si la L2 fue adquirida después del periodo crítico, lo cual hace que se haya adquirido de forma diferente y, por lo tanto, han progresado cognitivamente de manera distinta. Por esta razón, cuando se produce una influencia regresiva desde la L3, es mucho más fácil que se produzca en la L2 que en la L1. Además, probablemente esa influencia afectará más a la producción que a la percepción.

Para comprobar esta hipótesis, llevaron a cabo algunos estudios empíricos. Cabrelli Amaro (2017) investigó la adquisición fónica del portugués de Brasil como L3, por hablantes bilingües inglés y español. Los hablantes del grupo de observación se dividen en dos grupos según las condiciones de la adquisición de las dos lenguas. El grupo 1 son hablantes nativos del inglés que han adquirido el español como L2 (nivel alto) después de los 12 años y el grupo 2 son hablantes nativos del español que han adquirido el inglés como L2 después de los 12 años. El español de los hablantes del grupo 1 fue adquirido antes, mientras que el de los hablantes del grupo 2, después. Se llevó a cabo un estudio considerando la vocal átona en posición final del español. La tarea de percepción consiste en un test en el que los hablantes

tenían que percibir la preferencia sobre los alófonos vocálicos del portugués (L3) y del español (L1/L2). Los resultados indican que, aunque no hay una diferencia en la percepción entre los dos grupos, se observa una diferencia en la producción, ya que los hablantes del grupo 1 (el español fue adquirido como L2 más tarde) producen la vocal del español de una manera similar a la del portugués, señalando una influencia regresiva de la L3 portugués sobre la L2 español. Además, señala la autora que este cambio en los alófonos vocálicos puede producirse porque las lenguas están relacionadas tipológicamente.

### **3.2.2. Modelo propuesto por Major (2001):**

#### ***Ontogeny and Phylogeny Model***

Por último, también debemos mencionar el modelo propuesto por Major (1987, 2001), ya que tiene en cuenta los universales lingüísticos a la hora de aprender una lengua. Major señala que, muchas veces, determinamos que existe una influencia de las otras lenguas en la adquisición y, sin embargo, la razón puede ser debida a un fenómeno lingüístico natural que aparece en la mayoría de las lenguas del mundo. Así, el estudio sobre hablantes con L1 español y L2 inglés (Major, 2001) pone de relieve la importancia de los universales lingüísticos. El hecho de que los hablantes de L1 español ensordezcan las obstruyentes en posición de coda en su L2 inglés, debería considerarse como un fenómeno de la interlengua, ya que en estos hablantes no se ha encontrado ensordecimiento ni en su L1 ni en su L2. No obstante, es un proceso que se observa en muchas lenguas del mundo. Por lo tanto, este ensordecimiento podría atribuirse a la adquisición de la L2 o a que constituye un universal lingüístico. En estos universales lingüísticos se deben tener en cuenta diferentes aspectos: teoría de la capacidad para aprender algo, la marcadez, las representaciones subyacentes, la variación estilística, la sistematización de reglas y

de procesos y las restricciones de estas (Major, 2001, p. 41).

Para ilustrar estos aspectos, el mismo autor explica que es lógico que los hablantes de L2 adquieran las oclusivas en posición inicial antes que las de posición final si consideramos la marcadez. Añade también que, si consideramos este mismo fenómeno y la diferencia entre lo marcado y lo no marcado de una lengua u otra, pueden explicarse los fenómenos de hipercorrección.

Partiendo de la idea de que un modelo de la adquisición de lenguas extranjeras tiene que ser suficiente para cubrir los diferentes componentes de la lengua y las interacciones entre ellas, el modelo de ontogenia y filogenia es una reformulación del modelo clásico de Major (1987): el modelo de ontogenia <sup>1</sup>. Ante todo, cabe mencionar el nombre del modelo, que está compuesto por dos términos que pertenecen al campo biológico: la “ontogenia” hace referencia al ciclo de desarrollo de un individuo, mientras que la “filogenia” se refiere al origen y al desarrollo de todas las especies como un colectivo. En palabras de Major (2001, p. 81), la ontogenia, se define como el sistema lingüístico de la lengua de un hablante, mientras que la filogenia es el ciclo de todas las lenguas, teniendo en cuenta fenómenos como el cambio histórico, la variación dialectal, la pérdida de lengua y el contacto lingüístico.

Este modelo se ha basado en diferentes teorías lingüísticas (Major, 2001, pp. 81, 129–130) <sup>2</sup> e incluye la gramática universal <sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup>El mismo Major (2001, pp. 80–81) señala unos defectos del modelo de ontogenia en su libro: no ha tratado los componentes de IL; no ha tenido en cuenta el desarrollo de la interlengua; el término similar no representa ninguna fase del desarrollo cronológico; no ha tratado el tema de la marcadez, entre otros.

<sup>2</sup>Por ejemplo, para explicar el crecimiento del universal dentro del modelo de ontogenia y filogenia, Major (2001, p. 84) ha ofrecido diferentes perspectivas teóricas: lingüística general; modelo de parámetros; fonología generativa o natural; marcadez; y teoría de la optimalidad.

<sup>3</sup>Según Major (2001, p. 83), aunque el modelo de ontogenia y filogenia considera también la gramática universal, el tema de si los hablantes tienen acceso completo a estos universales no se contempla en este modelo.

Para Major (2001, p. 81), la interlengua se puede expresar mediante la siguiente fórmula:  $IL = \text{parte de la L1} + \text{parte de la L2} + \text{parte de U (universales)}$ . Además, la interlengua no es una versión imperfecta de la L2, sino un sistema que tiene sus propias características. En el patrón básico del desarrollo de la interlengua, se debe considerar la proporción de los siguientes componentes: el incremento del conocimiento de la L2, la disminución del conocimiento de la L2 y el universal lingüístico, que presenta diferentes momentos en los que pueda haber incremento y disminución. Se pueden establecer cuatro tipos de sistematizaciones (Major, 2001, p. 85):

1. Variación por aspectos cronológicos: las proporciones de los componentes pueden variar en función del hablante y del fenómeno lingüístico que están adquiriendo, pero la suma siempre constituye el 100 %. En la fase inicial, el componente más importante es la parte de la L1. A medida que avanza la experiencia en la L2, crece el componente del universal lingüístico, llegando al sistema de la lengua meta.
2. Variación por aspectos estilísticos: la proporción de la L1, de la L2 y del universal lingüístico va variando desde el estilo más formal al más espontáneo. En un estilo muy formal, el componente principal viene de la parte de la L2, y estos componentes van variando hasta llegar a un estilo muy espontáneo, en el que el componente principal es el de la L1. Los hablantes, por lo tanto, varían su producción en función del estilo porque presentan más atención a la forma en la que dicen algo que a su contenido (Major, 2001, p. 97).
3. Variación por la similitud: en una fase inicial, el componente de la parte de la L1 es el más importante y la proporción de los componentes va variando pasando por siete estadios diferentes; en el estadio final, el principal componente es la parte de la L2. En este apartado debemos considerar que los fenómenos que son muy similares en la L1 y en la L2 son más difíciles de

adquirir completamente que los que son diferentes.

4. Variación por la marcadez: la marcadez universal puede tener dos interpretaciones; en un sentido más estricto del término, un elemento más marcado implica obligatoriamente la presencia de otro elemento y no al revés; en un sentido más general, el elemento más marcado es el menos frecuente en las lenguas. En los elementos marcados hay mayor influencia del universal lingüístico que de la parte de la L1, aunque, a medida que se va adquiriendo la lengua extranjera, va tomando importancia el componente de la L2.

Major (2001) apunta que este modelo sirve para explicar la adquisición de cualquier lengua extranjera. La única diferencia radica en que la transferencia no viene solo de la L1, sino también de todas las otras lenguas adquiridas previamente. Por lo tanto, en la adquisición de terceras lenguas, a partir de la fórmula de Major, podemos partir de la siguiente fórmula:  $IL = \text{parte de la L1} + \text{parte de la L2} + \text{parte de la L3} + \text{parte de U (universales)}$ .

Los resultados de los estudios de Garcia (2013) y de Díaz Collazos y Pascual y Cabo (2011) confirman empíricamente el modelo de Major. Garcia (2013) llevó a cabo un estudio sobre la producción de las róticas por hablantes nativos del inglés con L2 español y L3 portugués, analizando el efecto del nivel de conocimiento de la L2 sobre la producción en la L3. Los resultados indican que los hablantes con el nivel de conocimiento más alto presentan el mayor porcentaje de realizaciones correctas y los del nivel intermedio presentan el porcentaje más bajo. La autora atribuye el porcentaje más alto de producciones incorrectas de los hablantes del nivel intermedio frente al porcentaje menor de los del nivel bajo al hecho de que los hablantes con un nivel intermedio poseen un inventario más amplio de sonidos que los hablantes con un nivel bajo. Díaz Collazos y Pascual y Cabo (2011), centrándose en la adquisición de la estructura silábica, analiza la adquisición de los diptongos



del español (L3, nivel inicial) por parte de los aprendices japoneses (L1) que tienen el inglés como L2 (nivel intermedio). En japonés las secuencias [aj] y [oj] se articulan como diptongo en estilo informal y como hiato en estilo formal; en español, según los autores, el hecho de que una secuencia se realice como diptongo o como hiato no se debe a variaciones estilísticas. Los hablantes del japonés cuando leen en español realizan estas secuencias como hiatos, causando un error de producción. Por lo tanto, los autores señalan que estos resultados corroboran el aspecto estilístico del modelo de Major (2001), ya que están transfiriendo la fonotaxis de su L1 a su L3.

### 3.3. Estudios de L3 a nivel fónico

Antes de considerar los estudios de L3 relacionados con el nivel fonético-fonológico, debemos definir qué se considera un error fónico en la enseñanza de una lengua extranjera.

El *Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación* (2002), en el apartado sobre el aprendizaje y enseñanza de las lenguas, distingue entre error y falta. La falta puede darse también en hablantes nativos, aparece cuando un hablante no pone en práctica adecuadamente las normas. Los errores, en cambio, son debidos a la interlengua, el hablante desconoce las normas de la lengua que está aprendiendo, tiene «una representación simplificada de la lengua meta» (p. 13). En este manual también se proponen diferentes actitudes ante los errores, tanto positivas como negativas. Además, se cuestiona si se han de aplicar los mismos criterios a estos errores en diferentes niveles de análisis lingüístico: errores o faltas ortográficas, morfológicas, de vocabulario, sintácticas, sociolingüísticas o culturales y pragmáticas; solo se hace referencia al nivel fónico cuando estas producciones erróneas se deben a cuestiones ortográficas.

Pennington y Rogerson-Revell (2019, pp. 161–162) señalan que los errores en la percepción y en la producción de los segmentos pueden impedir la transmisión del objetivo comunicativo, por eso, los profesores deben incidir en dichos errores. Aunque no hay una definición clara sobre qué es un error, la mayoría de los profesores deben enfrentarse a aquellas situaciones en las que la producción de los hablantes se desvía de lo canónico en la lengua meta o en las que estos errores traen consigo la falta de inteligibilidad del mensaje. Los errores que se observan en la pronunciación pueden reflejar la trasposición de ciertas reglas fonológicas de la L1, pero se deberían considerar otros factores, como los universales lingüísticos o el proceso natural del aprendizaje cuando se trata de una lengua extranjera.

Moulton (1962) ha establecido para el aprendizaje de lenguas extranjeras cuatro tipos de errores fónicos: el fonémico, el fonético, el alofónico y el de distribución.

- Error fonémico: este tipo de error trae consigo la confusión de un fonema. Por ejemplo, si se sustituye el fonema alemán /x/, que es un fonema que no existe en inglés, por el fonema inglés /k/.
- Error fonético: no causa confusión fonémica, pero se produce un error en la pronunciación de un alófono. Por ejemplo, en alemán existen dos realizaciones para el fonema /r/, la uvular [ʀ] y la alveolar [r], que es más frecuente. El hablante inglés realiza de manera sistemática el sonido alveolar. Este error fonético no causa confusión en la comunicación, pero es uno de los errores más difíciles de corregir, incluso llega a percibirse como una característica ridícula de estos hablantes o como un acento extranjero.
- Error alofónico: un fonema determinado puede tener diferentes alófonos. Cuando hay un intercambio entre estos alófonos, se produce un error alofónico. Por ejemplo, en inglés el fonema /t/ puede ser un alófono *flap* en palabras como *writing* (escritura). Un error alofónico se observará cuando

un hablante inglés produce la /t/ como un flap en palabras en alemán como *Vater* (padre), siguiendo los procesos fonéticos del inglés.

- Error de distribución: un mismo fonema puede tener realizaciones diferentes en función del contexto en el que aparece ese fonema. La confusión en la distribución puede dar lugar a errores fonémicos. Por ejemplo, tanto el alemán como el inglés tienen los fonemas /ts/ y /z/. En inglés, el fonema /ts/ se produce como grupo consonántico a final de palabra (*sits*, él/ella se sienta), mientras que en alemán este fonema puede encontrarse tanto en posición inicial de palabra (*Zeit*, tiempo) como en posición final (*Sitz*, asiento). Los hablantes nativos del inglés no tienen problemas para producir este grupo, pero sí para establecer correctamente su distribución alofónica: sustituyen el fonema /ts/ inicial por el fonema /z/, que también existe en alemán y, de esta manera, la palabra alemán *zeugen* (testificar) /tsɔɪgən/ se pronuncia como /zɔɪgən/, que corresponde a otra palabra alemana *säugen*, que significa ‘amamantar’.

Aunque esta tipología de errores haya recibido muchas críticas, es una de las primeras clasificaciones que permite sistematizar los errores en el nivel segmental (Odlin, 1989).

Un error en la pronunciación, según Derwing y Munro (2015, p. 57), se produce cuando el hablante presenta una falta de dominio de la estructura segmental o suprasegmental y realiza un elemento fónico ajeno al sistema de la lengua meta. Estos autores consideran que no es un error fónico cuando los hablantes producen un *lapsus*, ya que esto se debe a lo que ellos denominan un error de actuación (*performance mistakes*) y, seguramente, a lo que el *Marco común europeo de referencia para las lenguas* denominaba *falta*. Establecen una clasificación de cuatro tipos de errores en el nivel segmental a partir de la revisión de una serie de estudios

relacionados con lenguas extranjeras <sup>4</sup>. Además, señalan que estos errores que se observan en lo segmental pueden traer consigo otros errores que sobrepasan el nivel segmental, por ejemplo, un cambio en la estructura silábica, que, por lo tanto, puede considerarse en el nivel suprasegmental. Los errores que señalan son los siguientes:

- Inserción de un segmento.
- Eliminación de un segmento.
- Sustitución de un segmento por otro que pertenezca a otra categoría fonémica.
- Distorsión en la producción de un segmento sin alterar la categoría fonémica.

Weinreich (1953) prefiere no utilizar el término “error” para dar cuenta de estos fenómenos que se apartan de lo canónico; según él, son interferencias que se deben al contacto entre dos lenguas y pueden darse a nivel segmental, fonotáctico o prosódico.

Canales y Nogueroles López (2014) en un estudio más reciente, basándose en un corpus de los errores cometidos por aprendices del español de once lenguas maternas, ofrecen una taxonomía más detallada de los errores relacionados con la pronunciación, que se puede consultar en la tabla 3.1. Las autoras han partido de cuatro aspectos: la naturaleza lingüística, que refleja la correspondencia entre los sistemas fonético-fonológicos de dos lenguas y en la que se podría tener en cuenta el nivel fonémico, fonético y fónico; el tipo de elemento que se ve afectado, que puede subclasificarse en si pertenece a la parte segmental o a la parte prosódica y, a su vez, puede subdividirse más dentro de cada categoría; los procesos subyacentes al error, que tienen en cuenta las acciones producidas, atendiendo a los posibles resultados del error; y el efecto en la comunicación, que relaciona la pronunciación

---

<sup>4</sup>También propone una clasificación de errores en la prosodia, pero, debido a que este trabajo solo se centra en el nivel segmental, se presentan únicamente los errores relacionados con dicho nivel.

con la comunicación y evalúa los errores a raíz de su comprensibilidad <sup>5</sup>. En el análisis realizado en este trabajo, se intentará llevar a cabo una sistematización de errores, aunque no se podrá considerar el cuarto error, pues únicamente se ha llevado a cabo una tarea de lectura. No obstante, en otros trabajos en los que se han comparado lectura y habla espontánea en el aprendizaje de una lengua extranjera (Escamilla, 2018; Pérez García, 2018), los autores concluyen que la sistematización de errores es la misma, lo único que se modifica es la frecuencia en la que aparecen y algunos parámetros cuantitativos, como puede ser la duración de los segmentos, que es menor en habla espontánea que en lectura.

Como ya se ha mencionado, los estudios sobre terceras lenguas son más numerosos en el campo léxico y sintáctico (Cabrelli Amaro, 2012; Falk y Bardel, 2010) que en el fonológico, aunque, poco a poco, existen cada vez más estudios relacionados con la L3 en el nivel fonológico.

La mayoría de los estudios sobre la adquisición de terceras lenguas se centra en la producción más que en la percepción (Beach, Burnham y Kitamura, 2001; Enomoto, 1994; Gogoi, 2010; Granada, 2011; Onishi, 2016; Tremblay y Sabourin, 2012). Los investigadores, a la hora de analizar los datos perceptivos, frecuentemente acuden a los modelos que tratan la percepción de segundas lenguas, como el modelo de aprendizaje del habla de Flege y el modelo de la asimilación perceptiva de Best. Además, existen más estudios a nivel segmental que suprasegmental, si comparamos las investigaciones realizadas para hablantes multilingües.

Los estudios de L3 a nivel fónico, de la misma forma que hemos visto en los

---

<sup>5</sup>Cabe destacar que la idea de la cuarta categoría, error según su efecto en la comunicación, ya fue propuesta por Llisterri (2003), quien establece tres categorías de este tipo a partir de los errores de pronunciación: «los problemas de pronunciación que impiden la comunicación, los que la dificultan y los que no la dificultan, a pesar de que no correspondan a una pronunciación nativa.» (p 556).

Criterio	Nivel	Errores	
Según la naturaleza lingüística	Fonológico	El fonema no existe en la L1 o en la L2	
		El fonema existe en ambas, pero con diferente realización	
	Fonético	El sonido (alófono) no existe en la L1	
		El sonido (alófono) existe pero con diferente distribución	
	Fónico	Resultado de la coarticulación	
		Efecto del contexto	
Otros			
Según el tipo de elemento que se ve afectado	Segmental	Segmento individual	Vocálico
			Consonántico
	Prosódico	Grupo de segmentos (sílabas)	
		De acento	
Según los procesos subyacentes al error	Inserción	Tipo de elemento	Vocálico
			Consonántico
		Glotalización y aspiración	
		Efecto sobre el entorno	Simple inserción
	Inserción con efecto en el entorno		
	Elisión	Tipo de elemento	Vocálico
			Consonántico
		Simple elisión	
		Elisión con efecto en el entorno	
	Sustitución	Distancia lingüística	Por falta de equivalencia
			Por semejanza fónica (con L1 o L2)
		Procesos intralingüísticos	Por asimilación
Por disimilación			
Modificación	Del lugar de articulación		
	Del modo de articulación		
	De la acción de las cuerdas vocales		
	De la duración		
	Del énfasis (intensidad, altura tonal o duración)		
	Del ritmo		
Desplazamiento	Cambio de lugar	De un sonido (metátesis simple)	
		Del acento	
	Intercambio de elementos (metátesis recíproca)		
Según su efecto en la comunicación	Impide la comunicación		
	Dificulta la comunicación		
	No dificulta la comunicación		

Tabla 3.1: Clasificación de errores, según Canales y Nogueroles López (2014)

estudios mencionados sobre léxico y estructura sintáctica, se centran en determinar cuál es la fuente de influencia, si el efecto es positivo o negativo, si las categorías fonéticas que producen los hablantes extranjeros pueden relacionarse con alguna de las lenguas que ya saben y cómo es la dirección de esa influencia (progresiva o regresiva). A continuación, consideraremos cada uno de estos parámetros en las líneas siguientes.

En cuanto a la fuente de influencia, el parámetro de VOT ha sido uno de los más estudiados para indicar cuál es el origen de la interferencia en la lengua meta (L3). Para facilitar la interpretación de los datos relacionados con la duración del VOT, se ofrece la tabla 3.2, en la que se recoge la mayoría de las lenguas investigadas en los estudios propuestos <sup>6</sup>. A grandes rasgos se pueden diferenciar tres tipos de lenguas que tienen dos categorías de oclusivas <sup>7</sup>: 1) lenguas que contrastan las oclusivas por la sonoridad a partir de un valor negativo de la duración del VOT para las sonoras y de un valor positivo para las sordas; 2) lenguas que contrastan las oclusivas por la sonoridad a partir de un valor positivo menor en la duración del VOT para las sonoras y de un valor positivo mayor en las sordas; 3) lenguas que contrastan por la aspiración, pero no por la sonoridad; en este caso, la duración del VOT presenta un valor positivo menor en las no aspiradas que en las aspiradas.

Al mismo tiempo, este parámetro también sirve, dentro de los estudios de L3, para determinar de dónde procede la influencia sobre la L3, en unos casos, viene de la L1 (Bandeira y Zimmer, 2012; Llama y Cardoso, 2018), en algunos, de la L2 (Llama *et al.*, 2010; Tremblay, 2007) y en otros, de una combinación de ambas (Llama, 2017; Llama y López-Morales, 2016).

---

<sup>6</sup>En muchas lenguas la realización de los fonemas va en función del contexto y de más factores. Aquí nos limitamos a tratar los casos mencionados en los estudios sin aludir específicamente a todos los alófonos de cada fonema.

<sup>7</sup>Hay lenguas que contrastan tres categorías fonémicamente. Por ejemplo, el coreano tiene tres clases de fonemas oclusivos: la tensa, la laxa y la aspirada; el tailandés tiene tres oclusivas bilabiales en la posición de ataque silábico: la sorda no aspirada, la sorda aspirada y la sonora.

	Símbolo AFI	Fonema	Sonido (VOT)	Lenguas
1)	/b, d, g/ /p, t, k/	Sonora Sorda	Sonoridad (negativo) Short-lag (positivo)	Polaco, Francés, Español Portugués, Griego, Holandés
2)	/b, d, g/ /p, t, k/	Sonora Sorda	Short-lag (positivo) Long-lag (positivo)	Inglés, Alemán, Danés
3)	/p, t, k/ /p <sup>h</sup> , t <sup>h</sup> , k <sup>h</sup> /	Sorda no aspirada Sorda aspirada	Short-lag (positivo) Long-lag (positivo)	Chino Mandarín, Chino Cantonés

Tabla 3.2: *Características de las lenguas en las que se ha investigado la duración del VOT*

Bandeira y Zimmer (2012) llegan a la conclusión de que la influencia procede de la L1; llevaron a cabo un estudio sobre niños que tienen el pomeranio y el alemán como L1. Estos niños, a los seis o siete años, aprenden el portugués como L2 y el inglés como L3. En función de su L1, son subdivididos en dos grupos: un grupo de hablantes bilingües que hablan el pomeranio y el alemán como L1, el portugués como L2 y el inglés como L3; un grupo de hablantes monolingües portugueses que estudian el inglés como L2. Los resultados indican que los hablantes bilingües producen las oclusivas sordas en inglés (L3) mejor que los monolingües (L2). Además, el grupo bilingüe produce un VOT con mayor duración en todas las lenguas, incluso en portugués (L2), una lengua en la cual las oclusivas sordas poseen una duración breve del VOT. Los resultados indican que los hablantes bilingües transfieren las oclusivas de su L1 pomeranio/alemán a su L3 inglés, aunque esto también podría deberse a la distancia tipológica, ya que la L1 pomeranio/alemán y L2 inglés son más cercanas. Rocha (2018) observó la influencia de la L1 (español) y la L2 (inglés) en la adquisición de las oclusivas sordas en la L3, alemán. Los hablantes trilingües de estas lenguas participaron en una serie de tareas para obtener datos de producción. Posteriormente, estos datos fueron juzgados por una hablante bilingüe de alemán y español para determinar si las realizaciones eran correctas. Cabe señalar que en este estudio se ha utilizado habla de laboratorio (lectura de palabras, de frases y de textos) y habla espontánea



(conversación). Los resultados confirman una dificultad de los informantes en la producción de las oclusivas sordas en alemán, que deberían ser aspiradas. Además, los hablantes presentan más casos de una realización incorrecta (falta de aspiración) en la tarea de lectura de frases que en las otras tareas. Es necesario señalar que en sus resultados el fonema que presenta mayor dificultad es la oclusiva bilabial. La autora atribuye este error a una posible influencia negativa del español (L1), ya que el inglés también posee realizaciones aspiradas.

Existen otros estudios relacionados con otros sonidos que también señalan que la L1 ejerce una influencia mayor en la adquisición de la L3. El estudio de Llisterri (1987) ha sido considerado uno de los primeros trabajos llevados a cabo sobre la adquisición de la L3. En este estudio participaron dos grupos de hablantes que estaban aprendiendo el francés como L3: un grupo monolingüe español y un grupo bilingüe con L1 catalán y L2 español<sup>8</sup>. Se realizaron tres estudios considerando el sistema vocálico y el conjunto de fonemas fricativos.

En el primero, los hablantes del grupo bilingüe produjeron las vocales en las tres lenguas, catalán (L1), español (L2) y francés (L3). Los resultados muestran que ninguno de los dos grupos de hablantes es capaces de producir la vocal central del francés. Los valores de los dos primeros formantes de esta vocal se superponen con otras vocales de la serie central. Además, en el grupo de bilingües, las vocales [e] y [o] presentan el mismo patrón en catalán que en francés.

En el segundo estudio se investigó la producción de las vocales del inglés en un grupo bilingüe (inglés como L3) y uno monolingüe (inglés como L2). Los resultados señalan que ambos grupos de hablantes no distinguen las vocales largas y cortas del inglés. El grupo bilingüe produjo la vocal neutra del inglés [ə] con las mismas

---

<sup>8</sup>Los autores aclaran en su estudio que el grupo bilingüe no tiene el mismo nivel de conocimiento en ambas lenguas y el término bilingüe puede ser no adecuado, ya que los hablantes tienen un nivel de conocimiento más alto de catalán.

características que en catalán. Además, el grupo de hablantes bilingües distingue mejor las vocales abiertas y cerradas que los monolingües, ya que no existen estos contrastes en la lengua materna de los hablantes monolingües (L1 español).

En el tercer estudio, se llevó a cabo un análisis de la producción de las fricativas del francés. El francés y el catalán tienen un sistema similar en cuanto a los sonidos fricativos: /f/, /s/, /z/, /ʃ/ y /ʒ/. El español difiere de ellos porque tiene el fonema /θ/ y /x/, pero no tienen ni /z/, ni /ʃ/ ni /ʒ/. Se analizaron en las tres lenguas la frecuencia, la intensidad del límite superior e inferior de la fricción, la frecuencia e intensidad de los dos primeros formantes en la fase de fricción, la pendiente entre el límite inferior y el superior, la concentración de la energía y la duración de la consonante. Los resultados muestran una diferencia en la alveolar /s/, que se produjo con un valor de frecuencia más alto en francés que en las otras dos lenguas. Cabe apuntar que la /s/ del francés posee un valor de frecuencia más alto que en otras lenguas, pero, en este caso, los hablantes produjeron un valor de frecuencia incluso más alto que los hablantes nativos del francés. Los autores explican este fenómeno como una sobreestimación (*overestimate*) de los parámetros de la lengua que están aprendiendo. Los resultados, en general, señalan el papel determinante de la L1 en la influencia sobre la L3, ya que no se han encontrado diferencias entre el grupo monolingüe y el bilingüe.

Patience (2018) también considera una influencia mayor de la L1 a partir de los resultados obtenidos en un estudio sobre la adquisición de las róticas del español (L3) por hablantes nativos chinos que han estudiado el inglés como L2. El español cuenta con dos fonemas róticos, la vibrante simple y la múltiple; el chino tiene una sola aproximante retrofleja; el inglés también tiene una aproximante retrofleja, pero, además, en ciertos contextos, tiene un alófono de vibrante simple de los fonemas /t, d/. Los resultados señalan una influencia mayor de la L1, pero los hablantes muestran estrategias diferentes en función de su nivel de conocimiento

de la L3. Los hablantes con un nivel bajo producen una sola realización para las dos vibrantes, mientras que los hablantes con un nivel más alto producen, en general, dos realizaciones, aunque las realizaciones producidas no se correspondan con las del español.

También, como ya hemos apuntado, existen estudios que manifiestan que la influencia sobre la L3 procede de la L2 (Chang, 2015). Por ejemplo, el experimento de Tremblay (2007) sugiere que la influencia sobre la L3 procede de la L2. Analiza la duración del VOT en hablantes que estaban adquiriendo japonés como L3 y que tenían como L1 inglés y como L2 francés. Los resultados muestran que la producción en la L2 y en la L3 presentan duraciones del VOT más breves que en la L1. El estudio de Llama *et al.* (2010) señala una influencia de la L2 sobre la L3; estos autores proponen una categorización de la duración de las oclusivas sordas: las no aspiradas poseen un VOT de 0 - 40 ms, las semiaspiradas o intermedias, entre 41 - 60 ms y las aspiradas, más de 61 ms. En todas las lenguas analizadas, inglés, francés y español, existen oclusivas con tres puntos de articulación y se distinguen en todas ellas fonemas sordos y sonoros, pero las tres lenguas presentan diferencias fonéticas importantes. El francés y el español tienen valores negativos de duración del VOT para las oclusivas sonoras /b, d, g/ y valores positivos (0 a 30 ms) para las sordas /p, t, k/, mientras que el inglés presenta una duración entre -20 ms y 25 ms para las sonoras y de 60 ms a 100 ms para las sordas aspiradas. En este caso, el español era la L3 y el inglés y el francés podían ser la L1 o la L2. Las realizaciones que presentaban una duración menor del VOT son consideradas como no aspiradas y se determinaba que la influencia procedía del francés, sin embargo, si presentaban una duración mayor, se consideraban aspiradas; en ese caso, la influencia venía del inglés. Los resultados sugieren una influencia combinada de la L1 y de la L2. No obstante, la L2 es la que ejerce mayor influencia sobre la duración del VOT de la L3.

Otro estudio que confirma una influencia de la L2 sobre la L3 es el llevado a cabo por Gut (2010). Este estudio se centra en tres aspectos: la fluidez <sup>9</sup>, la reducción vocálica y el ritmo del habla <sup>10</sup>. El estudio se lleva a cabo con lenguas maternas diferentes (polaco, ruso, húngaro y español) y la L2 puede ser alemán o inglés. Para el grupo cuya L2 es alemán, la L3 es inglés y para el grupo cuya L2 es inglés, la L3 es alemán. Los resultados evidencian una influencia parcial de la L2, ya que el hablante polaco y el húngaro presentan en su L3 un fenómeno de reducción vocálica que no puede atribuirse a su lengua materna, pues en esta no existe tal fenómeno.

El hecho de preferir la L2 en vez de la L1 por parte de los hablantes multilingües también se observa en el estudio de Y. Zhu y Mok (2015). Se trata de un estudio sobre la adquisición de los grupos consonánticos en L3 alemán por hablantes bilingües del chino cantonés y del inglés. Tanto en inglés como en alemán existen grupos consonánticos, mientras que en cantonés, no. Para la recogida de muestras, se utilizaron palabras que contuvieran grupos consonánticos en posición de ataque y de coda insertadas dentro una frase marco. A partir de un análisis espectrográfico, se han categorizado los errores en tres tipos: inserción entre cualquier consonante de las que conforman el grupo consonántico; reducción (eliminación de un sonido o unión de dos); y sustitución. Los hablantes transfieren la L2 en la producción de la L3, ya que la existencia de grupos consonánticos en la L2 determina la producción de estos grupos en la L3. El hecho de que estos hablantes rara vez producen una inserción vocálica confirma que no acuden a su lengua materna en la producción de estos grupos consonánticos.

---

<sup>9</sup>La autora, para evaluar la fluidez, ha atendido a la velocidad de articulación, número total de sílabas dividido por la duración del habla; a la longitud media de frase en unidad de sílabas; y al ratio del filtro, que es la duración total de las pausas divididas por la duración total del habla y multiplicadas por 100.

<sup>10</sup>Para la autora, el ritmo se considera como una sucesión de sílabas con vocales plenas y vocales reducidas.

A pesar de que hemos visto estudios en los que se manifiesta que la influencia de la L3 puede proceder de la L1 o de la L2, muchos trabajos señalan una influencia combinada de ambas. Los estudios de Llama y López-Morales (2016) indican que los hablantes producen la oclusiva /p/ en francés con un valor intermedio del inglés y del español. El experimento se llevó a cabo con hablantes de herencia (aquellos hablantes que están en contacto con una lengua minoritaria en casa y otra en la comunidad). Los hablantes de herencia de este estudio tienen el español como lengua de herencia y el inglés como lengua materna (dos L1), y aprenden el francés como L3.

El estudio de Wrembel (2011) también evidencia una influencia combinada de la L1 y de la L2. En este estudio se analizan hablantes nativos del polaco (L1), del inglés (L2) y del francés (L3). Los hablantes producen las oclusivas en L3 francés con mayor duración del VOT que los monolingües del francés, produciendo de esta forma un valor intermedio entre la L1 y la L2. Los datos indican, además, que los hablantes presentan valores intermedios de su L1 y de su L2 en la producción del VOT en francés (L3). Más adelante, cuando se trate de la influencia regresiva o progresiva, volveremos a este estudio para señalar la contribución de su estudio en la influencia regresiva.

Posteriormente, Llama (2017) llevó a cabo un trabajo similar al de Llama *et al.* (2010), pero incluyendo un mayor número de hablantes de L3 con un nivel de conocimiento superior. Los resultados indican una influencia combinada de las lenguas adquiridas, por tanto, la influencia vendría de la L1 y de la L2.

Otro aspecto que se ha tratado en el apartado 2.3 es el efecto de la influencia interlingüística, si facilita (positivo) o dificulta (negativo) el aprendizaje de una L3. Recuérdesse que aquí nos centraremos en los estudios relacionados con el nivel fónico. Los resultados de estos estudios no son unánimes. A modo de ejemplo, el

estudio de Bailey (2013) indica un efecto positivo, aunque ella también menciona que hay que considerar la tipología lingüística: las lenguas tipológicamente más cercanas favorecen una influencia positiva. En su estudio se analiza la adquisición de las vocales nasalizadas del portugués brasileño por hablantes bilingües español e inglés. Mientras que la nasalización de las vocales en portugués constituye un rasgo fonológico, en español, no. Los resultados del análisis muestran que los hablantes presentan realizaciones similares a los monolingües del portugués, lo cual puede considerarse una transferencia positiva.

Por el contrario, el estudio de Chamot (1973), citado en De Angelis (2007, pp. 53–54), como ya habíamos mencionado en el apartado 2.3, indica una influencia negativa. Los resultados de la grabación del niño bilingüe francés y español que se trasladó a Estados Unidos a los diez años muestran que el niño producía erróneamente las vocales inglesas y las reemplazaba por las vocales que eran similares en español y en francés. Este fenómeno, denominado “interferencia doble” por Chamot, hace referencia a la influencia producida por las dos lenguas sobre la lengua meta. En este caso, esta influencia es negativa.

No obstante, otras investigaciones ponen de manifiesto que no se puede generalizar si la influencia es positiva o negativa. En este sentido, Bentahila (1975) investigó la adquisición del inglés por hablantes bilingües de árabe y francés y por monolingües del árabe <sup>11</sup>. Los informantes de este estudio proceden de cuatro países: Marruecos, Argelia, Irak y Kuwait. En todos estos países, se habla el árabe como lengua oficial. Además, en Marruecos y en Argelia, el francés también cuenta con un estatus oficial, lo cual hace que los marroquíes y los argelinos sean bilingües del árabe y del francés, mientras que los iraquíes y los kuwaitíes son hablantes monolingües del árabe. Todos los hablantes están aprendiendo el inglés como lengua

---

<sup>11</sup>En este estudio se han tratado diferentes aspectos de la adquisición. Nos limitamos a presentar la parte relacionada con el nivel fónico. Este estudio es interesante para nuestra investigación, puesto que trata todas las obstruyentes.

extranjera; en el caso de los hablantes bilingües, se trata de una L3, pero en el caso de los monolingües, se trata de una L2. Los resultados señalan diferentes tendencias en función de las categorías analizadas, ya que los hablantes bilingües y los hablantes monolingües presentan diferentes realizaciones.

En cuanto a la oclusiva sorda bilabial del inglés (la lengua que están aprendiendo), se realiza con aspiración en posición silábica de ataque en palabras como *pin* (alfiler) y se realiza sin aspiración en grupos consonánticos como en *spin* (girar). El árabe no tiene entre sus fonemas la oclusiva sorda bilabial y la más cercana es la oclusiva bilabial sonora /b/. El francés, por su parte, tiene una oclusiva sorda bilabial /p/, pero se realiza sin aspiración. Bentahila (1975) observa que los hablantes monolingües producen la oclusiva bilabial sorda /p/ del inglés como la oclusiva bilabial sonora del árabe, por tanto, se considera una influencia negativa. Los bilingües, por su parte, la realizan como una oclusiva bilabial sorda, independientemente de la posición en la que se encuentra el sonido, pero sin aspiración. Recordemos que este fonema en inglés tiene realizaciones diferentes en función de la posición. Por lo tanto, cuando los hablantes bilingües producen la oclusiva bilabial sorda sin aspiración en posición de grupos consonánticos, se considera una influencia positiva del francés, mientras que cuando la producen en posición silábica de ataque, es una influencia negativa del francés. Aunque ambos grupos cometan errores, la tipología del error es diferente, el error del grupo monolingüe es un error en el nivel fonológico, ya que los hablantes no han conseguido producir un contraste de sonoridad, mientras que el del grupo bilingüe es un error a nivel alofónico, puesto que se debe a que no aplican correctamente las reglas fonológicas de la lengua meta. Cabe señalar que, además, las estrategias que han utilizado los hablantes para superar las dificultades de la /p/ del inglés es diferente en ambos casos: los hablantes monolingües acuden al árabe, mientras que los bilingües, al francés.

Otro aspecto que ha tratado este estudio es la producción de las fricativas. El inglés y el francés cuentan con una fricativa labiodental sonora /v/ y el árabe no tiene este fonema. La autora señala que los bilingües pueden producirla en inglés, mientras que los monolingües la reemplazan por la sorda /f/, que es el sonido más cercano. Esto puede deberse a que los hablantes bilingües ya han adquirido este sonido en su L2 francés y, por lo tanto, logran transferir este fonema del francés al inglés. En el caso de los monolingües, dado que no hay dicho fonema en el árabe, no la han producido correctamente en inglés. Si consideramos la transferencia, en el caso de los bilingües es positiva y en el caso de los monolingües, es negativa.

En este estudio también se han tratado las africadas. Tanto en el sistema fonológico del inglés como en el del árabe existen africadas /ts/ y /dz/. La autora encuentra que los monolingües no tienen problemas en la producción de estas en inglés, mientras que los hablantes bilingües, muchas veces las realizan como las fricativas /ʃ/ y /ʒ/ del francés. La autora indica que puede deberse a razones relacionadas con la ortografía: las africadas del inglés se representan por las grafías *ch* y *j*, como en las palabras *rich* and *just*. Las grafías *ch* y *j* representan las fricativas /ʃ/ y /ʒ/ en francés. De esta forma, puede ocurrir que los hablantes bilingües sigan la ortografía francesa para producir estas africadas en inglés. Por lo tanto, como se puede observar a partir de los resultados de este estudio, los bilingües difieren de los monolingües y las influencias son tanto positivas como negativas, además, para un mejor análisis de estas influencias, se deben tratar por separado las categorías fonológicas.

Otro aspecto que interesa en el estudio de L3 a nivel fónico es si los hablantes multilingües han establecido una categoría para cada lengua y poseen un sistema diferente para cada una de ellas, llegando a tener una producción y una percepción comparable a la de los hablantes nativos de esa lengua.



El estudio de caso de Blank y Zimmer (2009) sobre la adquisición de las vocales del inglés (L3) por hablantes nativos del portugués brasileño (L1) y del francés (L2) indica que los hablantes producen la vocal en la L3 con un F1 y F2 cuyo valor es un híbrido de su L1 y de su L2. Además de atribuirse a una posible aplicación del modelo de Flege en el campo de L3, también podría ser que las lenguas se activen en el cerebro y que se produzca una interacción entre ellas, lo cual lleva a producciones en una L3 con valores híbridos. Llama *et al.* (2010) ya han señalado en su estudio que los dos grupos de hablantes multilingües (grupo A: L1 inglés, L2 francés, L3 español; grupo F: L1 francés, L2 inglés, L3 español) pueden reprimir ciertas influencias de la L1 y producir la L2 de forma diferente, es decir, el grupo A produce las oclusivas en francés (L2) con menos aspiración que en inglés (L1) y el grupo F produce las oclusivas en inglés (L2) con más aspiración que en francés (L1), los valores encontrados en su L2 indican que no llegan a producir como los monolingües de su L2.

Los estudios también señalan que los aprendices de lenguas extranjeras no pueden llegar a un nivel de nativo en las lenguas extranjeras. Llama *et al.* (2010) encontraron que la L1 de los hablantes multilingües no difiere de la de los monolingües de esa lengua, pero su L2 es diferente a la de los hablantes nativos. Los resultados de Llama y López-Morales (2016) indican que los hablantes bilingües producen las oclusivas sordas con valores similares a los monolingües de esa lengua, pero no llegan a adquirir las características propias de las oclusivas sordas del francés (L3): producen las oclusivas /t, k/ en francés con mayor aspiración. De forma similar, Maldonado y Álvarez Piña (2018) han encontrado que los hablantes de L3 tienen dificultad en adquirir ciertos fonemas en la lengua meta. Estos autores investigaron la adquisición de la aproximante retrofleja del inglés (L3) en hablantes bilingües del árabe y del español. Como ya se ha mencionado, el español cuenta con dos fonemas vibrantes, uno simple y uno múltiple, el árabe solo tiene un fonema

vibrante alveolar y el inglés, una aproximante retrofleja. Todos estos fonemas se representan por la grafía *r* en estas lenguas. El análisis de las realizaciones producidas en inglés señala que los hablantes pronuncian la aproximante del inglés (L3) de forma similar al árabe o al español, eso quiere decir que no llegan a adquirir este fonema en la lengua meta. El estudio de Wrembel (2011) apoya los mismos resultados, señala que los hablantes son capaces de producir como los nativos en su L2, pero no en su L3. No obstante, en un estudio posterior (Wrembel, 2014, p. 762), ha observado que los hablantes nativos polacos (L2 inglés, L3 francés o alemán) presentan valores de duración del VOT diferentes en cada lengua, que puede atribuirse a una posible conciencia metalingüística.

Muchos estudios proponen que el hecho de adquirir una lengua puede modificar el sistema fonológico ya existente (influencia regresiva), sea de la L1 (Llama y Cardoso, 2018) o de la L2 (Beckmann, 2012; Cabrelli Amaro, 2013; Llisterri y Martínez-Daudén, 1991; Ren y Mok, 2018). La modificación del sistema fonológico de la L1 supone un aspecto ampliamente estudiado en la adquisición de segundas lenguas. Algunos autores han hecho mención de esta influencia regresiva en sus estudios.

Así, Wrembel (2011) ha encontrado que la duración de las oclusivas sordas de la lengua materna de los hablantes multilingües (L1 polaco, L2 inglés y L3 francés) es mayor a la de los monolingües polacos, manifestándose una influencia regresiva de la L2 sobre la materna <sup>12</sup>.

De forma similar, otro estudio que indica una influencia regresiva es el de Beckmann (2012), aunque en este caso también se considera la frecuencia de uso de una lengua, la lengua que más influye es la que más utiliza el hablante. En este estudio, la autora ha contrastado dos grupos de trilingües (L1 alemán, L2 inglés y

---

<sup>12</sup>Se ha encontrado una diferencia entre los multilingües y los monolingües en la duración del VOT de las oclusivas /t, k/ y no se ha encontrado una diferencia en la /p/.

L3 holandés) que diferían en la frecuencia de uso de las lenguas: un grupo utiliza más el holandés (L3) y el otro, el inglés (L2). En general, el estudio confirma que hay una relación positiva entre la frecuencia de uso de la L3 y la influencia regresiva: cuanto más se usa la L3, más posibilidad puede haber de que se dé una influencia regresiva<sup>13</sup>. El grupo de hablantes que utiliza más frecuentemente su L3 produjeron las oclusivas sordas en inglés (L2) con una duración del VOT menor que los otros dos grupos de hablantes y también realizaron más porcentaje de sonorización de las oclusivas sonoras en el inglés, lo cual indica que los hablantes están transfiriendo la característica de sonoridad de su L3 (holandés) a su L2 (inglés).

Otro estudio que ha incidido también en la influencia regresiva es el de Sypiańska (2016). En este estudio se analizaron las vocales en cuatro lenguas: en polaco /ɛ/, en inglés /ɛ/, en alemán /e, ɛ/ y en español, /e/<sup>14</sup>. Tres grupos de hablantes participaron en este estudio: hablantes nativos de polaco (L1, vocales medias-abiertas), inglés (L2, vocales medias-abiertas) y alemán (L3, vocales medias-abiertas y medias-cerradas); hablantes nativos de polaco (L1, vocales medias-abiertas), inglés (L2, vocales medias-abiertas) y español (L3, vocales medias-cerradas); hablantes nativos de polaco (L1, vocales medias-abiertas), alemán (L2, vocales medias-abiertas y medias-cerradas) e inglés (L3, vocales medias-abiertas). Como el estudio que se ha llevado a cabo es sobre la L1, se han incluido todas las vocales polacas para establecer la comparación con las vocales de las otras tres lenguas: /a, ɛ, u, ɔ, i, ɨ/. El análisis de los valores de F1 y de F2 indica que puede haber una influencia de la L2 sobre la L1, pero también puede haber una influencia combinada de la L2 y de la L3 sobre la L1. En este sentido, el

---

<sup>13</sup>Beckmann (2012, p. 261) propone otros factores, además de la frecuencia de uso de la L3, que pueden actuar conjuntamente, como el nivel de conocimiento y la lengua que se activa o se inhibe. Además, también afirma que en la obtención de los datos puede haber un problema metodológico, ya que la recogida de estos en las tres lenguas se llevó a cabo el mismo día, aunque se hayan utilizado distintas estrategias para activar cada una de las lenguas.

<sup>14</sup>Según la autora, la razón por la que se han escogido estas vocales se debe a que todas ellas son anteriores y medias; la mitad de ellas son cerradas y la otra mitad, abiertas.

trabajo de Bandeira y Zimmer (2012) también propone que la influencia puede ser combinada, ya que en su estudio los hablantes multilingües (L1 pomeranio/alemán, L2 portugués, L3 inglés) producen las oclusivas sordas en el portugués (L2) con aspiración, lo cual indica una influencia regresiva (de L3 inglés) o progresiva (de L1 pomeranio/alemán) de las otras lenguas, ya que el portugués, a diferencia de las otras lenguas, es una lengua en la que las oclusivas poseen una duración positiva breve del VOT.

Además de los aspectos mencionados, existen otros factores que se han considerado en los estudios de L3 a nivel fónico. Uno de ellos es el nivel de conocimiento, unos autores han tenido en cuenta el nivel de conocimiento de la L2 (Barkley, 2010) y otros, el de la L3 (Ren y Mok, 2018).

Barkley (2010) ha analizado el efecto del nivel de conocimiento de la L2 en la producción de la L3. A partir de este factor, se han creado cuatro grupos, todos ellos están aprendiendo el portugués como L3. El grupo E1 son hablantes nativos del inglés (L1) y tienen un nivel bajo/sin conocimiento del español (L2); el grupo E2 son hablantes nativos del inglés (L1) con un nivel alto del español (L2); el grupo P son hablantes que han tenido contacto con el portugués como hablantes de herencia; el grupo S son hablantes nativos del español (L1). El objeto de estudio son las dos grafías: *z* y *s*. Estas grafías se corresponden con diferentes representaciones fonológicas en las tres lenguas investigadas: el portugués, el inglés y el español. En portugués, la grafía *z* se pronuncia como [z], mientras que la *s* tiene dos posibles realizaciones: como [s], en posición silábica de ataque o después de las consonantes /l, n, r/; en posición intervocálica y ante consonantes sonoras, se pronuncia como [z]. En español, ambas grafías son producidas como [s] en lugares donde se da el seseo, pero en español peninsular, la *z* puede ser una fricativa interdental sorda y la *s*, puede corresponder a [z] o a [s], según el contexto. En inglés, la *z* tiene la misma realización que en portugués, mientras que la *s* en posición intervocálica,

puede tener tres realizaciones: [z], [s] y [ʒ]. El análisis de los datos de las muestras de habla indica que cuanto mayor sea el nivel de conocimiento de la L3, menos errores se observan.

En el estudio de Llisterri y Martínez-Daudén (1991), en el que se analizó la producción de la lateral /l/ en francés por hablantes bilingües del español y del catalán, también se ha tenido en cuenta el nivel de conocimiento. Los hablantes analizados estaban aprendiendo francés como L3 en la escuela primaria y en la secundaria. En francés y en español, la lateral es alveolar, mientras que en catalán es velarizada; una realización alveolar presenta un valor de F2 más alto que una realización velarizada. En el experimento participaron tres hablantes con diferentes niveles de conocimiento del español y del catalán: un hablante dominante del español (usa más el español), un hablante dominante del catalán (usa más el catalán) y un hablante bilingüe equilibrado (el uso del español y del catalán es similar). Los resultados muestran que el grado de velarización en francés está relacionado con el nivel de conocimiento que tienen los hablantes del español y del catalán. El hablante que es dominante del español, aunque no llega a la realización de los monolingües franceses, presenta unos valores semejantes a los nativos del francés, hecho que no ocurre con los otros hablantes.

Por último, Garcia (2013) también señala la influencia del nivel de conocimiento de la L2 sobre la producción de la L3. En el estudio de vibrantes, que ya hemos mencionado, se analiza la producción de la vibrante /r/ por hablantes nativos del inglés con L2 español y L3 portugués. La /r/ posee realizaciones fonéticas y fonológicas diferentes en las tres lenguas. En inglés se produce como aproximante tanto en posición inicial como en intervocálica, (*red* [ɪɛd] y *carrot* [kæɹɪɔt]). En español, la grafía *r* en principio de palabra y la grafía *rr* se realizan como vibrantes múltiples (*rico* [rí-ko] y *carro* [ká-ro]). En portugués, tiene más realizaciones alofónicas: una vibrante sonora uvular, una fricativa sonora uvular, una fricativa

velar sorda, una fricativa glotal sorda o una fricativa uvular sorda. Los hablantes fueron subdivididos en tres grupos en función de su nivel de conocimiento de español: alto, intermedio y bajo. Los resultados indican que los hablantes con el nivel de conocimiento más alto tienen el mayor porcentaje de realizaciones correctas, seguidas por los hablantes con un nivel más bajo y con un nivel intermedio.

Otros trabajos han analizado el nivel de conocimiento de la L3. Ren y Mok (2018), por ejemplo, estudiaron la adquisición de las oclusivas coreanas (L3) por los multilingües del chino cantonés (L1) y del inglés (L2) sobre dos grupos de hablantes que se diferenciaban en el nivel de coreano: principiante e intermedio. Los resultados indican que ambos grupos llegan a categorizar las diferentes oclusivas en la lengua meta y, por lo tanto, no hay pruebas que evidencien la influencia del nivel de conocimiento de la L3. Chang (2015), por su parte, comparó un grupo de hablantes bilingües (L1 inglés, L2 coreano) con un grupo de hablantes trilingües (L1 inglés, L2 japonés y L3 coreano) en la producción del coreano. Además de la diferencia en la adquisición de una segunda lengua, el nivel de conocimiento del coreano también variaba dentro de cada grupo. Los resultados muestran que, para el grupo bilingüe, cuanto más alto sea el nivel de conocimiento de su L2 (coreano), menos acento extranjero se percibe. Sin embargo, para el grupo trilingüe, los hablantes con el nivel intermedio de la L3 (coreano) son juzgados con más acento japonés (L2) que los del nivel inicial y los del nivel alto, lo que indica que la L2 ejerce una influencia sobre la L3 hasta el nivel intermedio, y luego va disminuyendo con el aumento del nivel de conocimiento de la L3.

A pesar de que estos autores mencionados han señalado una influencia o bien del nivel de conocimiento de la L2 o bien del de la L3, hay trabajos que señalan que no se produce tal efecto. En el estudio de Wrembel (2014) se analizó la producción del VOT de las oclusivas sordas por hablantes nativos polacos con una L2 inglés y una

L3 que podía ser francés o alemán. Se dividieron los hablantes en diferentes grupos en función del nivel de conocimiento de su L3. Los resultados no muestran una diferencia debida al nivel de conocimiento, que, según la autora, podría atribuirse a que la diferencia entre los niveles analizados no era muy grande. Tampoco Gallardo del Puerto (2007) ha observado una influencia del nivel de conocimiento en la adquisición de la L3. La percepción de los contrastes en L3 (inglés) por parte de los hablantes bilingües español-vasco no presenta una diferencia, a pesar de los diferentes niveles de conocimiento.

Otro factor que también se ha investigado es el efecto de experiencias sobre la percepción de un contraste fonológico. En el estudio de Tremblay y Sabourin (2012) se compararon los hablantes monolingües, los bilingües y los multilingües en la percepción de las oclusivas dentales/retroflejas del hindi <sup>15</sup>. Se ha llevado a cabo un estudio en que hay una prueba antes del entrenamiento y una después. En la prueba previa al entrenamiento, no se han encontrado diferencias en la percepción por diferentes grupos de hablantes, mientras que después del entrenamiento, además de que todos los hablantes han mejorado la capacidad de percibir los contrastes nuevos, los multilingües y los bilingües obtuvieron mayor éxito y este éxito va escalonado: monolingües < bilingües < multilingües. Las autoras lo atribuyen a una mayor capacidad de aprender, mayor conocimiento cognitivo o mayor experiencia en el aprendizaje de las lenguas. El mismo resultado se observa en Gogoi (2010), quien llevó a cabo un estudio sobre el efecto del entrenamiento en la percepción de los contrastes de malabar (L3) por hablantes bilingües (bengalí-inglés y español-inglés) y monolingües (inglés). Los estímulos entrenados fueron lateral [l - ʎ], nasal [n - ŋ], fricativa [ʃ - ʂ] y rótica [r - ɽ]. Los resultados, en general, indican que los hablantes multilingües tienen más facilidad en la percepción de

---

<sup>15</sup>Según las autoras, se han escogido estas porque no existe este contraste ni en francés ni en inglés.

contrastes de una lengua nueva que los monolingües.

### 3.4. Relación entre producción y percepción

Si bien es cierto que sobre este tema hay pocos estudios de L3 en comparación con los de L2, cabe añadir que esta escasez se observa aún más si consideramos los estudios de L3 que han tenido en cuenta la percepción (Beach *et al.*, 2001; Cabrelli Amaro, 2017; Enomoto, 1994; Gogoi, 2010; Granada, 2011; Onishi, 2016; Tremblay y Sabourin, 2012; Wrembel, Marecka y Kopečková, 2019).

Wrembel *et al.* (2019) llevaron a cabo un estudio para verificar los modelos relacionados con la percepción en el campo de L3, en concreto, el modelo de la asimilación perceptiva. Los hablantes de este estudio son diez estudiantes de 14 años quienes tienen L1 alemán, L2 inglés (6 años, nivel B1) y L3 polaco (inicial, diez meses). Son subdivididos en tres grupos en función de su aprendizaje del polaco. La autora distingue entre dos tipos de L3. La primera es la L3 cronológica, que se refiere al orden natural de adquisición, mientras que la segunda es la L3 de dominio, que hace referencia al estatus de una lengua que se está aprendiendo actualmente, pero con la que ya había tenido contacto anteriormente<sup>16</sup>. El primer grupo consta de 3 hablantes con L1 alemán, L2 inglés y L3 polaco, que han crecido en una familia monolingüe alemana y, en su caso, la L3 polaco es tanto la L3 cronológica como la de dominio. El segundo grupo está formado por cinco hablantes con L1 alemán o alemán y polaco, L2 inglés y L3 polaco. Cabe mencionar que, para los hablantes pertenecientes a este segundo grupo, uno de los padres es polaco, pero en casa la

<sup>16</sup>Polinsky (2015) hace referencia a los hablantes de herencia (*heritage-speakers-turned-learners*) quienes han adquirido su L1 mediante inmersión natural sin llegar a tener un dominio alto. Se adquiere una L2 con un dominio más alto. Posteriormente, la estudian otra vez como L3 en una enseñanza reglada. El autor explica que los dos estatus de su lengua L1/L3 son diferentes, ya que cuando se adquiere como L1, no reciben instrucciones formales y consiste en una variante dialectal de alguna lengua, mientras que la L3 se aprende en alguna institución académica.



lengua dominante es el alemán. Por lo tanto, el polaco se estudia como L3 en el aula. Para este grupo, el polaco es la L3 de dominio, no la cronológica. El tercer grupo sirve de control y tiene dos hablantes que han adquirido el alemán y el polaco como L1. El polaco es su segunda L1 y es la lengua dominante en casa. El objeto de la investigación son las vocales y las consonantes sibilantes en la L3 polaco. Las tres lenguas presentan características distintivas en estos dos aspectos: 1) tanto el inglés como el alemán tienen un contraste entre tensas y relajadas, que no existe en polaco; 2) en inglés existe el contraste /e - æ/, que no existe ni en alemán ni en polaco; 3) el alemán y el inglés solo tienen las alveolares y las palatoalveolares, mientras que el polaco, además de estas dos, tiene las sibilantes retroflejas. En polaco, las sibilantes se distribuyen en tres puntos de articulación: dentoalveolar, alveolopalatal y retroflejo. Mientras que en alemán y en inglés también existen las dentoalveolares, los puntos equivalentes al punto alveolopalatal son un poco diferentes en alemán (palatal) y en inglés (alveolar). Además, no existen retroflejas ni en inglés ni en alemán y, debido a que los puntos de articulación retroflejo y alveolopalatal son cercanos, son percibidos de forma similar y los hablantes del alemán y del inglés suelen relacionar las sibilantes retroflejas con las palatales, y con las alveolares, respectivamente. Los resultados de la prueba de percepción de las vocales indican que los pares entre la L2 y la L3 son asimilados mejor que los pares entre la L1 y la L3, es decir, los hablantes relacionan más las vocales de la L3 con la L2. Además, la categoría no está completamente fusionada, ya que los hablantes multilingües pueden percibir diferencias entre las vocales de la L3 y las de la L1 y la L2. Es necesario describir más detalladamente el estudio de las sibilantes. Para la percepción de estos fonemas, se ha empleado un test de discriminación en el que los hablantes tienen que tomar decisiones sobre si dos sonidos son iguales o diferentes. Las sibilantes se encuentran en la posición silábica de ataque en una pseudopalabra y, en este caso, se contrasta la retrofleja con

la no retrofleja: retroflejas, /ʃan/, /tʃan/, /zan/ y /dʒan/; no retroflejas, /can/, /tʃan/, /zan/ y /dʒan/. Los resultados muestran que, en general, los hablantes presentan un porcentaje alto de percepción correcta (84%) y se puede establecer una escala entre los pares que se percibieron mejor y peor. El contraste /zʌn/ - /zan/ son los percibidos mejor, seguido por /dʒan/ - /dʒan/ y /ʃan/ - /can/, mientras que /tʃan/ - /tʃan/ son los percibidos peor. Además, los resultados también señalan que el tiempo de reacción está relacionado positivamente con el porcentaje de la discriminación correcta; los pares con el mayor porcentaje de percepción correcta muestran el tiempo de reacción más corto. En cuanto a las diferencias entre grupos, no se ha encontrado ninguna diferencia. No obstante, los hablantes del grupo de control perciben mejor que los del grupo de L3 de dominio los contrastes fricativos, mientras que los del grupo de dominio perciben mejor el contraste /zʌn/ y /zan/ que los del control. En conclusión, los resultados del estudio indican que los hablantes de L3 son capaces de percibir los contrastes nuevos en la L3 tanto en las vocales como en las consonantes.

El estudio de Beach *et al.* (2001), que se ha mencionado anteriormente, ha investigado sobre la percepción de los sonidos nuevos y la producción de las oclusivas en todas las lenguas; cabe mencionar que, para las oclusivas del tailandés, se llevó a cabo una tarea de imitación, ya que los hablantes no tienen conocimiento de esta lengua. Los resultados, además de indicar una ventaja de los bilingües sobre los monolingües, señalan una relación entre la producción y la percepción, ya que los hablantes que perciben mejor el contraste de las oclusivas /b/-/p/ también las producen mejor. Para explicar este fenómeno, puede ser que la producción ejerza una influencia directa sobre la percepción o que los hablantes multilingües sean más sensibles a ciertas características fonéticas en la percepción, y, por lo tanto, ajusten su producción para obtenerlas.

Aunque el estudio de Enomoto (1994) también aborda la percepción, el trabajo

está enfocado a diferenciar los monolingües y los multilingües en lo que respecta a la percepción de los sonidos del japonés. El japonés es una lengua de ritmo moraico que contrasta la duración en las consonantes fonémicamente, por ejemplo, /i'ken/ (opinión) y /i'kken/ (una casa) tienen significados diferentes. En el caso de las consonantes geminadas, el contraste se refleja por la duración de la fase de silencio de la oclusiva. Hay otras lenguas en las que también existe un contraste de duración: en italiano se encuentra ese contraste en las consonantes y en árabe, en las vocales. En el estudio participaron cinco monolingües del inglés que aprenden el japonés como L2 y 5 multilingües que lo aprenden como L3. Algunos de los multilingües ya conocen otras lenguas en las que la duración tienen un valor fonológico, como el italiano y el árabe (experiencia específica), mientras que, para otros hablantes, como los aprendices del francés y los del inglés, es una característica nueva (experiencia no específica). Se han utilizado dos test: uno de identificación y otro de discriminación. Los resultados muestran que los multilingües poseen un repertorio lingüístico más amplio que los monolingües y presentan una mejor percepción.

Onishi (2016) llevó a cabo un estudio para observar si el hecho de tener una L2 mejora la capacidad perceptiva en la L3 (japonés). Se compararon hablantes de L1 coreano, L2 inglés y L3 japonés con hablantes de L1 inglés y L2 japonés en la percepción de los contrastes en inglés y en coreano. Los resultados indican que los hablantes que presentaban una mejor percepción en su L2 también distinguen mejor en su L3. El autor explica que este fenómeno puede atribuirse a que los hablantes trilingües ya tienen experiencia en la adquisición de una lengua extranjera y son más sensibles a los sonidos diferentes a su lengua materna. Además, señala que esta influencia positiva de la L2 no sirve solo para los contrastes fonológicos, sino también para los sonidos no nativos, lo cual puede interpretarse como una ventaja de los hablantes bilingües sobre los monolingües.

El estudio de Cabrelli Amaro (2017) también se ha ocupado de la relación entre

producción y percepción. Como hemos mencionado anteriormente, la hipótesis de la permeabilidad fonológica tiene en cuenta tanto la producción como la percepción. El fenómeno fonético investigado es la reducción vocálica, que existe tanto en portugués (L3) como en inglés, pero no en español. Dos grupos de bilingües participaron en el estudio: grupo 1, L1 español, L2 inglés (adquirido antes de los 12 años), L3 portugués; grupo 2, L1 inglés, L2 español (adquirido después de los 12 años), L3 portugués. Los resultados señalan que hay una influencia regresiva en la producción y no en la percepción. Los hablantes del grupo 2 producen las vocales del español (L2) con valores similares a las del portugués (L3).

Como ya se ha señalado, existen muy pocos estudios de L3 en los que se relacione la percepción y la producción. No obstante, teniendo en cuenta la importancia que tiene en el aprendizaje de lenguas extranjeras la relación de tales procesos cognitivos, haremos referencia a estudios que han tratado sobre esta relación en la adquisición de segundas lenguas. Entre estos modelos, quizá el más destacado sea el modelo de aprendizaje del habla, propuesto por Flege (1987, 1988, 1991, 1991, 1995, 2003) y Flege *et al.* (1997). Flege no se centra en los aprendices con un nivel de conocimiento inicial, ya que su objetivo principal es observar el logro final del aprendizaje. El desarrollo de la L2, igual que el de la L1, requiere tiempo y necesita un input para su adquisición. A continuación, se resumen los cuatro postulados y las siete hipótesis del estudio de Flege (1995, pp. 238–239).

Las hipótesis que maneja en sus estudios son fruto de los postulados y de las observaciones extraídas de sus experimentos. El primero de sus postulados señala que el proceso de aprendizaje de la L1 se mantiene intacto durante toda la vida y puede aplicarse al de la L2. Sin embargo, la edad de aprendizaje juega un papel importante en la adquisición, en el sentido de que cuanto más temprana sea la edad de aprendizaje, más fácil será la adquisición (Flege, MacKay y Meador, 1999). En su estudio, los hablantes nativos italianos que estudian inglés difieren en la edad a

la que llegaron a Canadá y en la frecuencia con la que usaban su L1. Los resultados señalan una tendencia similar para la producción y para la percepción: los hablantes que han llegado a la edad más temprana (7 años) muestran una percepción y una producción más cercana a los hablantes nativos que los que han llegado a una edad más tardía. El segundo postulado indica que el hablante almacena los sonidos, que son específicos de una lengua, en la memoria a largo plazo, clasificando tales sonidos en categorías fonéticas. El tercer postulado afirma que las categorías fonéticas establecidas para los sonidos de L1 en la infancia pueden modificarse para incluir los sonidos de una L2. Esta modificación de las categorías se establece de forma diferente entre los niños y los adultos. Los adultos tienen dificultad para establecer una equivalencia en los sonidos que son similares, pero no en los nuevos. Los hablantes adultos pueden superar esta dificultad si el contacto con la nueva lengua es mayor. El cuarto postulado afirma que para los hablantes bilingües es difícil mantener un contraste entre las categorías fonéticas de la L1 y las de la L2, ya que conviven en un mismo espacio fonológico. En función de estos postulados, establece siete hipótesis:

1. Los sonidos de la L1 y de la L2 están relacionados perceptivamente a nivel alofónico y no fonémico; los hablantes relacionarán los alófonos de su L2 con los de su L1.
2. Se puede establecer una nueva categoría para los sonidos de la L2, pero se debe considerar que en esta similitud haya alguna diferencia fonética y que los hablantes sean capaces de apreciarla.
3. Cuanto menor sea la similitud percibida entre los sonidos de la L2 y los de la L1, menos dificultad tendrá el hablante para establecer las diferencias entre ellos.
4. La capacidad de diferenciar sonidos en la L1 y en la L2 (o entre los sonidos de la L2 que no se pueden contrastar con los de la L1) disminuye con la edad

del aprendizaje.

5. El mecanismo por el que el hablante establece una equivalencia entre los sonidos de la L1 y de la L2 puede impedir la creación de una nueva categoría en la L2. Cuando esto sucede, el hablante crea una sola categoría fonética para los sonidos de la L1 y de la L2. En este caso, los dos sonidos presentan una producción similar y, por lo tanto, se puede producir un cambio de la L1, ya que la influencia interlingüística es bidireccional. Los sonidos nuevos no tienen una equivalencia en la L1, eso quiere decir que difieren acústicamente de estos sonidos. Los sonidos similares tienen una equivalencia en la L1, pero pueden diferir también de ellos.
6. La categoría fonética de los sonidos en la L2 de un hablante bilingüe puede diferir de la de un monolingüe, ya que su L1 está condicionada por el hecho de que debe mantener un contraste fonético entre los sonidos de la L1 y de la L2. Los elementos fonéticos que conforman un espacio común fonológico donde conviven los sistemas fonéticos de la L1 y de la L2 pueden influir uno sobre el otro.
7. La producción de un sonido corresponde a las características en la categoría fonética.

Según Flege, el grado de diferencia percibida de los sonidos de la L2 determina cómo los hablantes producirán estos sonidos, en consecuencia, pueden establecer una nueva categoría. Si se percibe una mayor diferencia entre el sonido de la L2 y el de la L1 más próximo en la similitud fónica, mayor es la posibilidad de que los hablantes formen una nueva categoría para el nuevo sonido. Cuando los sonidos de la L2 son similares a los de la L1, las categorías de la L1 y las de la L2 se fusionan formando una única categoría.

Este modelo, además, considera una relación entre la producción y la percepción en el sentido de que sin una percepción correcta (Flege, 2003) es difícil alcanzar una

producción canónica. No obstante, se considera que no todos los errores observados en la producción se deben a la percepción.

Kluge, Rauber, Reis y Bion (2007) también han encontrado en su estudio una correlación entre la producción y la percepción. El estudio trata de la producción y la percepción de las nasales del inglés /m/ y /n/ en posición de coda silábica realizada por aprendices cuya L1 es portugués de Brasil. Los hablantes participaron en una serie de tareas para la recogida de muestras. Los resultados indican que hay una correlación positiva entre los datos de percepción y los de producción: cuanto mejor sean los resultados de producción, también lo serán los de percepción.

Hay estudios que indican una superioridad de un aspecto sobre el otro (Yamada, Strange, Magnuson, Pruitt y Clarke, 1994). Por ejemplo, Sheldon y Strange (1982) han encontrado en su trabajo que la producción precede a la percepción. Se trata de un estudio sobre el contraste /r/ - /l/ del inglés por hablantes nativos del japonés. Los resultados indican que los aprendices que pueden producir ambos fonemas correctamente aún tienen problemas para distinguirlos. Señalan los autores que, por lo menos en este caso, un dominio de lo perceptivo no indica necesariamente que los hablantes consigan la producción, sino al revés, ya que a veces la producción precede a la percepción. Por el contrario, otros estudios niegan que exista una relación entre la producción y la percepción (Goto, 1971; Zampini, 1998). Zampini (1998) ha investigado la producción y la percepción de las oclusivas bilabiales de la L2 en español /p/ y /b/ realizada por los hablantes nativos del inglés. Los hablantes participaron en una serie de test para recoger las muestras: para la producción, leyeron palabras que contenían las oclusivas en una frase marco y para la percepción, realizaron un test elaborado a partir de un continuo de la duración del VOT. La comparación del valor medio de la duración del VOT en la tarea de producción y el límite en el continuo de los estímulos de percepción indican que no hay una correlación fuerte, ya que, mientras algunos hablantes presentan una

mejor producción (más similar a los monolingües del español), otros presentan una mejor percepción. De manera similar, Peperkamp y Bouchon (2011) tampoco han encontrado una relación entre la producción y la percepción en su estudio sobre el contraste de las vocales /ɪ/ - /i/ del inglés en hablantes francófonos.

Para terminar este apartado, cabe mencionar el estudio de Llisterri (1995, p. 98) en el que se lleva a cabo una revisión de los estudios que han tratado la relación entre la producción y la percepción. Según él, existe una relación compleja entre estos procesos cognitivos en la que deben considerarse diversos factores. Algunas conclusiones a las que ha llegado este autor después de analizar estos estudios son las siguientes:

- Parece difícil inferir la influencia de la producción sobre la percepción y viceversa.
- Algunos factores, como el contacto con la lengua y la edad de adquisición, pueden jugar un papel importante.
- La relación puede variar en función de las categorías de sonidos, de los correlatos acústicos y perceptivos y de los contextos.
- La similitud entre los sonidos de la L1 y de la L2 es relevante.
- Los factores sociales, tales como el estrés de producir mejor, quizá puedan explicar los casos en los que la producción precede a la percepción.
- Puede haber una cuestión metodológica a la hora de comparar la producción y la percepción, ya que establecer una comparación en dos tipos de datos recogidos mediante tareas diferentes y con tecnologías diferentes no es una metodología adecuada para determinar la relación entre ambos procesos.





## Capítulo 4

# Descripción de los sistemas fónicos

---

En este capítulo se esboza una descripción de los sistemas fónicos (fonético y fonológicos) de las dos lenguas de investigación, el español y el chino <sup>1</sup>. Además, como el inglés es la segunda lengua de todos los hablantes analizados, se presenta una breve descripción también del sistema fónico de esta lengua.

Se habla de cuatro procesos en el mecanismo de la producción de un sonido (Ladefoged y Johnson, 2011, pp. 5–6): la fuente que produce que las partículas de aire se pongan en movimiento, el proceso de fonación, la intervención de la cavidad nasal y la configuración articulatoria de la cavidad oral. El aire puede proceder de diferentes fuentes, una fuente egresiva o ingresiva, una fuente originada en los pulmones o en la glotis. Para la mayoría de las lenguas del mundo, la fuente se origina en los pulmones y los sonidos se producen en la fase de espiración, es decir, son egresivos. En el proceso de producción pueden intervenir las cuerdas vocales (proceso de fonación), que genera los sonidos vocálicos y las consonantes sonoras; si no hay una intervención de las cuerdas vocales, las consonantes son sordas. El

---

<sup>1</sup>En este trabajo utilizamos el término “chino” para hacer referencia al chino mandarín, que es el habla estándar establecido por el gobierno chino, aunque existen muchas variantes del chino, por ejemplo, la variante que se habla en Taiwán o en Singapur (Y.-H. Lin, 2007).

aire procedente de los pulmones pasa a las cavidades supraglóticas, en las que se produce el fenómeno de la resonancia. Si el resonador que interviene solo es la cavidad oral, el sonido es oral, y si intervienen las dos cavidades, la nasal y la oral, el sonido es nasal. En este proceso se debe considerar también el movimiento de los órganos articulatorios. Antes de empezar a describir las consonantes de cada lengua, debemos considerar los tres parámetros que siempre se utilizan para categorizar las consonantes: el modo de articulación, el punto de articulación y la sonoridad.

Si se parte del modo de articulación, debemos clasificar las consonantes en oclusivas, fricativas, africadas, nasales, laterales, aproximantes y vibrantes <sup>2</sup>. En este trabajo, solo describiremos las que constituyen el grupo de fonemas obstruyentes, las oclusivas, las aproximantes y las africadas como obstruyentes no continuas y las fricativas. Las consonantes obstruyentes se caracterizan por la existencia de una obstrucción u obstáculo que se ha encontrado en la salida del aire (Chomsky y Halle, 1968, p. 302).

Las oclusivas están presentes en todas las lenguas del mundo (Ladefoged y Maddieson, 1996, p. 47). Se caracterizan por el obstáculo completo que se produce a la hora de realizar estos sonidos. En la producción de las oclusivas, se eleva el velo del paladar para cerrar la cavidad oral, se realiza una obstrucción de los articuladores en alguna zona de la cavidad oral, la corriente de aire vence ese obstáculo y el aire sale bruscamente a través de la cavidad oral. Las oclusivas se distinguen en función de la intervención de las cuerdas vocales. Si es sonora, se produce la vibración de las cuerdas vocales; si es sorda, se mantienen separados los

---

<sup>2</sup>Ladefoged y Maddieson (1996) señalan que existe un modo de articulación denominado *click*, que se corresponde con la realización de una oclusiva en la que el aire es ingresivo. Además, en la realización de estos sonidos intervienen dos puntos de articulación. Es un sonido consonántico importante que se encuentra en muchas lenguas en el sur de África. Para una descripción detallada, consúltese Ladefoged y Maddieson (1996, pp. 246–280).

---

cartílagos aritenoides y no se produce la vibración. Además, si es aspirada sorda, se produce un mayor flujo de aire y los cartílagos se mantienen más separados.

En la producción de un sonido aproximante, se acercan los órganos articulatorios, produciendo una obstrucción incompleta que permite que el aire pase a través de los articuladores sin llegar a producirse turbulencias (Ladefoged y Johnson, 2011).

Las fricativas son producidas cuando el aire pasa a través de un canal estrecho formado por la configuración de los articuladores a lo largo de la cavidad oral. Puesto que esta salida es estrecha, se produce un aire turbulento, que se percibe como un ruido de fricción. Según Ladefoged y Johnson (2011, p. 174), hay dos formas en la generación del aire. Para articular un sonido fricativo, o bien se genera una turbulencia en la zona de constricción, como en la /f/, o bien la turbulencia se debe a la alta velocidad del aire en la zona de constricción, como en la fricativa /s/ (Ladefoged y Maddieson, 1996, p. 138). Estas últimas se denominan también sibilantes. En la mayoría de las lenguas, las fricativas son sordas, aunque también hay lenguas que poseen sonoras.

Las africadas tienen dos procesos en su producción, uno similar a las oclusivas y otro, a las fricativas. Según Ladefoged y Maddieson (1996, p. 90), la africada es una categoría intermedia en el sentido de que justamente después de una fase de oclusión, se añade una de fricción.

Las consonantes también se clasifican en función de su punto de articulación. Según Ladefoged y Johnson (2011), a grandes rasgos, los puntos de articulación pueden ser los labios (sonidos labiales), la punta y la corona de la lengua (sonidos coronales) y la raíz de la lengua (sonidos dorsales). Además, estos puntos pueden subclasificarse en más categorías: labiodentales, dentoalveolares, entre otros. En términos tradicionales, se describe el punto de articulación en función de dos

parámetros, la zona de articulación y el órgano articulatorio activo (Ladefoged y Maddieson, 1996). Ladefoged y Maddieson (1996) hablan de cinco órganos articulatorios principales. Primero, los labios; la mayoría de las lenguas utilizan el labio inferior como órgano articulatorio activo, se elevan o descienden con la ayuda de la mandíbula. En segundo lugar, el ápice y la corona de la lengua pueden considerarse órganos articulatorios que intervienen para realizar el punto de articulación coronal. Así, si un sonido coronal se produce con la punta de la lengua, se considera apical, pero si se produce con la corona de la lengua es propiamente coronal. En tercer lugar, los puntos de articulación en los que interviene el cuerpo de la lengua se consideran dorsales. A veces, se hace la distinción entre la zona anterior y posterior; en la anterior, la lengua se aproxima al paladar y en la posterior, al velo del paladar. En cuarto lugar, debemos considerar la raíz de la lengua y la epiglotis. Teniendo en cuenta su cercanía, pueden moverse a la vez o por separado. Por último, existen sonidos glotales en los que participa la glotis como un articulador.

La sonoridad es otra característica que poseen las lenguas, por lo que se da un contraste entre fonemas sordos y sonoros. Para producir un sonido sonoro, las cuerdas vocales se mantienen cerradas, cuando el aire pasa a través de ellas, se produce una abertura y, a continuación, un cierre sucesivo de la glotis (vibración); para articular uno sordo, se mantienen separadas las cuerdas vocales y el aire puede salir sin ningún obstáculo a través de la laringe (Ladefoged y Johnson, 2011).

## 4.1. Descripción del sistema fónico del chino

Los sonidos consonánticos del chino, como cualquier otra lengua, se caracterizan por rasgos relacionados con el modo de articulación, con el punto de articulación y con la sonoridad de la consonante. Existen numerosos trabajos en esta lengua

relacionados con parámetros suprasegmentales, en concreto, con el tono (véase, por ejemplo, J.-M. Lu, 1992; Shen y Lin, 1991; Y. Wang, Jongman y Sereno, 2001; Y. Wang, Spence, Jongman y Sereno, 1999; Whalen y Xu, 1992); en cambio, hay pocos estudios existentes sobre la descripción articulatoria y acústica de los sonidos del chino, y menos aún sobre el análisis comparativo entre el sistema consonántico del chino y el del español.

El chino es una lengua con dos formas de escritura: por un lado, la conocida como *han zi* (汉字), la ideográfica, basada en caracteres chinos y, por otro, la llamada *pinyin* (拼音)<sup>3</sup>, que se corresponde con el sistema de romanización estándar del chino. Es importante recordar que el sistema *pinyin* no corresponde al sistema de transcripción de Alfabeto Fonético Internacional (AFI), puesto que un símbolo en pinyin puede abarcar más de un sonido en chino. Por ejemplo, la grafía *u* en la palabra *lù* (路, camino) representa la vocal /u/, mientras que en la palabra *jú* (菊, crisantemo) se corresponden con la vocal /y/. Lo mismo sucede con la grafía *b* en la palabra *bà* (爸, papá), representa una oclusiva sorda bilabial /p/ y no una sonora /b/, como cabría esperar.

Antes de comenzar la descripción de las consonantes del chino, es necesario considerar los constituyentes silábicos que conforman una sílaba. Las sílabas se caracterizan por tres constituyentes silábicos: ataque, rima y tonos (P. Chen, 1999; Duanmu, 2009; Třísková, 2008). De acuerdo con la fonología china, se divide la sílaba en dos constituyentes: *iniciales* (shēng mǔ 声母) y  *finales* (yùn mǔ 韵母). Estos dos constituyentes son los que se consideran a nivel segmental, mientras que

<sup>3</sup>El sistema del alfabeto fonético del chino mandarín tiene el nombre de *pinyin*, que es la abreviatura de su nombre completo *Hanyu pinyin*. En el año 1958, el gobierno lo promovió como forma para facilitar la enseñanza a los niños y, a partir de entonces, se incluye en la mayoría de las publicaciones como parte del chino mandarín. Para entenderlo de una forma más sencilla, el sistema *pinyin* aporta la pronunciación al hablante, mientras que el *hanzi*, el significado. Los hablantes, cuando se enfrentan a una palabra en *hanzi*, sin conocimiento previo, no es seguro que puedan identificar su pronunciación. Para una descripción más detallada del sistema, consúltese P. Chen (1999) y L. L. Chen (2016).

el tono está relacionado con el nivel suprasegmental. La parte inicial se corresponde con lo que en la fonología generativa se denomina ataque (*onset*) y la final, con la rima (*rhyme*). Bao y Lin (2014, p. 215) señalan que la combinación de estos dos constituyentes, sin tener en cuenta el tono, da lugar a aproximadamente 400 combinaciones silábicas.

El ataque es potestativo, puede haber sílabas que no tengan ataque, se denominan líng shēng mǔ (零声母, cero inicial). Los elementos que forman parte del ataque son consonantes, aunque no todas las consonantes pueden ir en esta posición. La consonante /ŋ/ solo puede estar al final de sílaba formando, como se verá a continuación, parte de la rima. El ataque solo puede estar compuesto por un elemento, aunque algunos fonólogos (C. W.-C. Li, 2012; Třísková, 2008) consideran que la paravocal de los diptongos crecientes también forma parte del ataque de la sílaba; no obstante, debido a que en el ataque únicamente aparecen elementos consonánticos, preferimos seguir el punto de vista de otros fonólogos que han descrito la sílaba del chino (Duanmu, 2007) y que incluyen este elemento en el constituyente silábico de rima.

La rima puede estar constituida por un máximo de tres elementos. La rima de un elemento está formada por una vocal, que es la que constituye el núcleo de la sílaba. La rima de dos elementos puede estar constituida por una vocal, que constituye el núcleo, precedida o seguida de una paravocal (glide) formando un diptongo creciente o decreciente; además, también forman una rima de dos elementos una vocal que hace de núcleo de la sílaba seguida de una consonante nasal. Por último, la rima de tres elementos está constituida por una vocal que hace de núcleo precedida y seguida de otras vocales formando un triptongo, también pueden formar una rima de tres elementos un diptongo seguido de una consonante nasal. Una sílaba en chino puede tener, como máximo, una estructura CGVV o CGVC (Duanmu, 2007, p. 71). Este autor también indica que la lengua china puede

considerarse una lengua monosilábica. La clasificación de si el chino es monosilábico depende en gran grado de la definición de qué es una palabra (cí 词) en chino. El chino es una lengua compuesta por caracteres (zì 字) y cada carácter puede equivaler a un morfema. Si consideramos el carácter 手 (shǒu, mano), así solo ya forma una palabra. No obstante, si ese carácter se encuentra en el interior de una palabra 水手 (shuǐ shǒu, marinero), entonces, la palabra ya se considera bisilábica. Este carácter también puede encontrarse en palabras trisilábicas, por ejemplo, 手榴弹 (shǒu liú dàn, granada). Con estos ejemplos, queremos ilustrar que, aunque se generaliza cuando se afirma que la mayoría de las palabras chinas son monosilábicas, el proceso es más complejo.

En la descripción silábica del chino, es importante también considerar el tono, ya que posee un valor fonológico. El chino es una lengua tonal en la que el cambio de tono puede dar un significado diferente de palabra. Además, el tipo de palabra (función o contenido) está relacionado con el tono, de manera que la mayoría de las palabras función, que tienen un valor gramatical en la lengua, no llevan tono (Duanmu, 2007). Existen cinco tipos de tonos en el chino mandarín (Duanmu, 2009), de los cuales, los primeros cuatro tonos son léxicos, mientras que el último no indica un cambio de significado. Se puede considerar como un tono neutro<sup>4</sup>. El tono neutro implica una operación morfológica y puede proceder de tres fuentes (Wee y Li, 2015, p. 486): eliminación de un tono existente de un carácter, sufijación y reduplicación de palabras. T. Lin y Wang (2013) explican que, además, aunque existan 400 combinaciones de consonantes y vocales en chino, no todas las combinaciones pueden llevar los cuatro tonos, ya que son casos en los que la combinación no puede dar lugar a palabras con significado real. De hecho, solo unas

---

<sup>4</sup>Además, en el estudio de Duanmu (2009, p. 95), se ha considerado la frecuencia de los tonos en el vocabulario básico de las 2500 palabras en el chino mandarín. La frecuencia de los tonos sigue el siguiente orden: cuarto (33.5%), segundo (25.1%), primero (23.5%), tercero (17.8%) y neutro (0.2%).



160 pueden llevar los cuatro tonos; 130, tres tonos; 70, dos tonos; y 40, un tono. El tono, como veremos en el apartado siguiente, puede afectar a las consonantes, además de a las vocales. En la tabla 4.1, se ilustra el valor distintivo del tono en chino.

Tono	Ejemplo Pinyin	Ejemplo hanzi	Significado	Característica
1	mā	妈	madre	[55]
2	má	麻	lino	[35]
3	mǎ	马	caballo	[214]
4	mà	骂	reñir	[51]
0	ma	吗	partícula interrogativa	

Tabla 4.1: *Ejemplo de los tonos del chino*

En cuanto a los fonemas vocálicos del chino, no existe una clasificación unánime sobre su número. Según T. Lin y Wang (2013), hay nueve fonemas vocálicos en chino: /i/, /u/, /y/, /o/, /ɤ/, /a/, /ɿ/, /ʅ/, /ɐ/. El número de las vocales en chino se reduce a cinco si consideramos la propuesta de Duanmu (2007): las altas /i/ /u/ /y/, la media /ə/, la baja /a/. Las vocales se distinguen en función de tres parámetros, es decir, la posición de la lengua, la abertura bucal y el abocinamiento de los labios (redondeados o no redondeados). Entre las vocales altas del chino, la vocal /i/ es alta, anterior y con los labios no redondeados; las /ɿ/ y /ʅ/ son apicales. Estas tres vocales se transcriben como *i* en chino. La /ɿ/ aparece solamente después de las africadas y fricativas dentales en posición final de sílaba, mientras que la /ʅ/, después de las posalveolares en la misma posición. La vocal /u/ es alta, posterior y con los labios no redondeados. La /y/ es alta, anterior y con los labios redondeados. Estas tres vocales, /i/ /u/ /y/, pueden formar diptongos combinadas con otras vocales. La /ə/ es media, central y con los labios no redondeados, aunque no existe una unanimidad en cuanto a su transcripción y al número de alófonos que se relacionan con este fonema (Duanmu, 2007, p. 37). Lo mismo sucede con la vocal /a/, baja, abierta y con labios no redondeados, que presenta muchos alófonos en

función del contexto. Además de estos cinco fonemas vocálicos, también Duanmu (2007) considera la /ɤ/ como una vocal retrofleja en chino. Se llama retrofleja, ya que, en su realización, se eleva la punta de la lengua y se mueve el cuerpo de la lengua hacia atrás (Y.-H. Lin, 2007). Es típica del habla de Pekín (Duanmu, 2007). Se da en dos contextos: en la sílaba *er* y como sufijo.

#### 4.1.1. Descripción del sistema consonántico del chino

Para categorizar los sonidos consonánticos desde el punto de vista articulatorio y acústico, seguiremos los tres parámetros ya mencionados: el modo de articulación, el punto de articulación y la sonoridad. No obstante, como la aspiración es una característica distintiva en las oclusivas y africadas del chino, también la tomamos en consideración. Ya hemos visto que en chino todas las consonantes obstruyentes son sordas; eso quiere decir que no hay vibración de las cuerdas vocales desde el punto de vista articulatorio y que no se va apreciar una zona de resonancias en la parte baja del espectro, desde el punto de vista acústico.

El chino consta en total de 22 fonemas consonánticos (T. Lin y Wang, 2013), aunque existen otras clasificaciones, como la de Duanmu (2007), en las que señala que el chino mandarín tiene 19 consonantes y no 22. Las tres que no están en su inventario son las palatales: /tɕ<sup>h</sup>/, /tɕ/ y /ɕ/. Duanmu (2007, p. 318) ha descartado estas tres consonantes, a diferencia de muchos otros estudios, puesto que la serie palatal está en distribución complementaria con las velares /k, k<sup>h</sup>, x/, las dentales /ts, ts<sup>h</sup>, s/ y las retroflejas /tɕ, tɕ<sup>h</sup>, ɕ/. Como ya se ha indicado anteriormente, 20 de los fonemas consonánticos pueden encontrarse únicamente en el ataque de la sílaba, más la consonante /ŋ/, que solo la podemos encontrar en la rima, y el fonema /n/, que puede encontrarse tanto en la posición de ataque como en la de coda (Duanmu, 2009).

Las consonantes del chino pueden clasificarse en seis grupos si consideramos el punto de articulación (T. Lin y Wang, 2013):

- Bilabial: /p/, /p<sup>h</sup>/, /m/
- Labiodental: /f/
- Dentoalveolar: /t/, /t<sup>h</sup>/, /n/, /l/, /ts/, /ts<sup>h</sup>/, /s/
- Retrofleja (apicopalatal): /tʃ/, /tʃ<sup>h</sup>/, /ʃ/, /ɹ/
- Prepalatal: /tɕ/, /tɕ<sup>h</sup>/, /ɕ/
- Velar: /k/, /k<sup>h</sup>/, /x/, /ŋ/

Existen diferentes aspectos relacionados con el punto de articulación que presentan cierta discusión en chino: el dentoalveolar, el retroflejo y el prepalatal. El punto de articulación dentoalveolar puede sufrir modificaciones debidas al hablante. Las africadas /ts, ts<sup>h</sup>/ y la fricativa /s/ se realizan con el ápice de la lengua tocando el dorso de los dientes <sup>5</sup>, mientras que, para las otras consonantes, como las oclusivas /t, t<sup>h</sup>/, la nasal /n/ y la lateral /l/, el punto de articulación es un poco más posterior y la lengua se pone en contacto con los alveolos (T. Lin y Wang, 2013).

También se pueden encontrar diferentes realizaciones en las consonantes retroflejas. Para producir un sonido retroflejo, se curva el ápice de la lengua hasta tocar el paladar; este grado de curvatura puede variar dependiendo del hablante, lo cual hace que, a veces, el ápice toque la zona anterior del palatal, a veces, la zona media. En este proceso, cuando la lengua se curva demasiado, el contacto ya no se produce con el ápice, sino con el dorso, y el sonido no se percibe como

---

<sup>5</sup>Añaden los autores que, a veces, hay hablantes masculinos de la zona de Pekín que realizan la fricativa alveolar como interdental /θ/.

una consonante retrofleja propia del chino (T. Lin y Wang, 2013). Estos autores denominan a este punto de articulación apicopalatal, por las zonas que intervienen en la producción de este tipo de sonidos. Y.-H. Lin (2007), por su parte, hace una distinción dentro de los sonidos posalveolares, los que se articulan con el ápice de la lengua, los apicales, y los que se articulan con la corona, coroneales. Así que, según la clasificación de esta autora, las 4 consonantes que han sido clasificadas como apicopalatales por T. Lin y Wang (2013) son posalveolares apicales: /tʂ/, /tʂʰ/, /ʂ/ y /ɹ/. Además, para estos sonidos también se emplea el término de retroflejos. Y.-H. Lin (2007) señala que, aunque sean retroflejos, los retroflejos del chino son distintos a los de otras lenguas, e indica que es una característica típica de la zona de Pekín. Según ella, un sonido retroflejo típico se realiza curvando la punta de la lengua y moviendo el dorso hacia atrás, formando una constricción en la zona posalveolar; para los hablantes de Pekín, esta realización no se produce con el dorso de la lengua, sino con el ápice de la lengua, lo cual hace que se perciban de manera distinta. Por esta razón, Y.-H. Lin ha decidido llamarlos posalveolares apicales. W.-S. Lee y Zee (2003) transcriben estos sonidos como /tʃ/, /tʃʰ/, /ʃ/ y /ɹ/.

Otro punto de articulación sobre el que no hay un común acuerdo es el prepalatal. T. Lin y Wang (2013) y Y.-H. Lin (2007) consideran que las consonantes /ç, tç, tçʰ/ son prepalatales; en cambio, W.-S. Lee y Zee (2003) las clasifican como palatales. En este trabajo, se podrían considerar tanto prepalatales como palatales, puesto que en chino los dos puntos de articulación no originan una diferencia distintiva en las consonantes. Por tanto, las consideraremos prepalatales siguiendo a T. Lin y Wang (2013) y Y.-H. Lin (2007).

Según el modo de articulación, las consonantes del chino se pueden clasificar en seis categorías (T. Lin y Wang, 2013, pp. 78–79):

- Oclusivas: /p/, /pʰ/, /t/, /tʰ/, /k/, /kʰ/

- Africadas: /ts/, /ts<sup>h</sup>/, /tɕ/, /tɕ<sup>h</sup>/, /tʂ/, /tʂ<sup>h</sup>/
- Fricativas: /f/, /s/, /ɕ/, /ʂ/, /x/
- Nasales: /m/, /n/, /ŋ/
- Aproximante: /ɹ/
- Lateral: /l/

Tampoco hay acuerdo sobre la clasificación de las consonantes del chino en función de este parámetro. La clasificación de /ɹ/ en cuanto al modo de articulación varía en función del autor. Hay autores que la consideran como una fricativa sonora (Bao y Lin, 2014) y hay quienes la consideran como una aproximante (T. Lin y Wang, 2013; Y.-H. Lin, 2007). T. Lin y Wang (2013) señalan que, normalmente, se produce poca fricción en la producción de este sonido y que, a veces, no es audible, por lo tanto, es más adecuado considerarlo aproximante. Esta realización, cuando se enfatiza, se percibe con mucha fricción, dando como resultado el alófono fricativo sonoro [z], un sonido similar a [ʒ], pero con menos fricción y con vibración de las cuerdas vocales. Tampoco hay una unanimidad de transcripción de esta consonante: Duanmu (2007) propone [r] y Y.-H. Lin (2007) como [ɹ]. No obstante, la [ɹ] del chino se parece más al [r] de la posición inicial de sílaba del inglés que a la vibrante del español; por esta razón, seguimos la clasificación de W.-S. Lee y Zee (2003), T. Lin y Wang (2013), Y.-H. Lin (2007) considerándolo como una aproximante y lo transcribimos como [ɹ].

La aspiración también es una característica distintiva en la fonología china. Cuando se articulan las consonantes aspiradas, se genera una gran cantidad de aire en los pulmones, mientras que en el caso de las no aspiradas, el aire es leve (Bao y Lin, 2014). En las oclusivas y africadas del chino, la aspiración es una manera de distinguir fonemas, puesto que forman pares mínimos que distinguen

significado. En la tabla 4.2 se pueden observar ejemplos de palabras del chino que constituyen pares mínimos que ilustran la distintividad del rasgo aspirado, cada par mínimo tiene el mismo tono y las mismas vocales, y se diferencia solamente por el hecho de que la misma consonante se realiza como aspirada o como no aspirada.

		No aspirada				Aspirada			
	Pinyin	Hanzi	Transcripción	Significado	Pinyin	Hanzi	Transcripción	Significado	
Oclusivas	bā	八	[pa]	ocho	pā	趴	[p <sup>h</sup> a]	tenderse boca abajo	
	dà	大	[ta]	grande	tà	踏	[t <sup>h</sup> a]	pisar	
	gū	姑	[ku]	tía	kū	哭	[k <sup>h</sup> u]	llorar	
Africadas	zū	租	[tsu]	alquilar	cū	粗	[ts <sup>h</sup> u]	grueso	
	zhū	猪	[tʂu]	cerdo	chū	出	[tʂ <sup>h</sup> u]	salir	
	jī	鸡	[tʂi]	gallina	qī	七	[tʂ <sup>h</sup> i]	siete	

Tabla 4.2: *Pares mínimos que ilustran la aspiración como rasgo distintivo*

A raíz de estos criterios mencionados, se establece la descripción de las consonantes del chino que queda reflejada en la tabla 4.3 <sup>6</sup>.

		Punto de articulación					
		Bilabial	Labiodental	Dentoalveolar	Retrofleja	Prepalatal	Velar
Oclusiva	No aspirada	/p/		/t/			/k/
	Aspirada	/p <sup>h</sup> /		/t <sup>h</sup> /			/k <sup>h</sup> /
Africada	No aspirada			/ts/	/tʂ/	/tɕ/	
	Aspirada			/ts <sup>h</sup> /	/tʂ <sup>h</sup> /	/tɕ <sup>h</sup> /	
Fricativa			/f/	/s/	/ʂ/	/ç/	/x/
Nasal		/m/		/n/			/ŋ/
Lateral				/l/			
Aproximante					/ɹ/		

Tabla 4.3: *Sistema consonántico del chino, adaptado de AFI*

<sup>6</sup>En la tabla B.1 del anexo puede observarse la correspondencia entre la representación fonética de las consonantes y el sistema romanizado del chino pinyin.

## 4.1.2. Descripción articulatoria de los fonemas obstruyentes del chino

### 4.1.2.1. Descripción articulatoria de las oclusivas

Desde el punto de vista articulatorio, las oclusivas se realizan por un cierre total de los órganos articulatorios que se ponen en contacto. Según la zona de articulación de la cavidad oral donde se produce la obstrucción, puede haber oclusivas labiales, dentoalveolares o velares. Para hacer referencia a las seis oclusivas del chino, se atiende a dos aspectos, a la aspiración y al punto de articulación.

Las seis oclusivas se distribuyen en tres puntos de articulación: /p, p<sup>h</sup>/ son bilabiales, /t, t<sup>h</sup>/ son dentoalveolares y /k, k<sup>h</sup>/ son velares. Mientras que existe una clasificación unánime de los puntos de articulación bilabial y velar, hay disparidad de opiniones sobre la clasificación de /t, t<sup>h</sup>/. Como ya se ha mencionado, según Y.-H. Lin (2007), la posición de las oclusivas /t, t<sup>h</sup>/ puede ser alveolar o dental, dependiendo del hablante, mientras que T. Lin y Wang (2013) las consideran como dentoalveolares. Duanmu (2007) concluye que el lugar donde se produce la constricción en las consonantes dentales es un poco más anterior que los sonidos correspondientes del inglés y, por lo tanto, ha decidido llamarlas dentales. Hay autores que señalan que el punto de articulación de estas consonantes en chino es similar a las correspondientes del inglés estadounidense, alveolares, aunque las del chino son un poco más anteriores (Duanmu, 2007; Y.-H. Lin, 2007).

Para la producción de las oclusivas bilabiales, se cierran los labios; el velo del paladar se pone en contacto con la pared faríngea, de manera que la cavidad nasal se mantiene cerrada; no se produce vibración de las cuerdas vocales; la presión del aire vence el obstáculo producido por los labios. Finalmente, el aire sale de manera brusca.

En cuanto a las dentoalveolares, se realiza de la misma forma que las labiales, pero, en este caso, los órganos articulatorios que se ponen en contacto son el ápice de la lengua y la parte de los incisivos superiores cercana a los alveolos.

Las velares se producen de la misma forma, variando los órganos articulatorios que intervienen en este proceso; en este caso, la parte posterior de la lengua se pone en contacto con el velo del paladar.

Por último, debemos recordar que la aspiración es un rasgo importante en la clasificación de las oclusivas; según este parámetro, se pueden dividir de la siguiente forma: las sordas no aspiradas /p, t, k/ y las aspiradas /p<sup>h</sup>, t<sup>h</sup>, k<sup>h</sup>/. Como hemos visto en el apartado 4.1.1, la aspiración es un rasgo distintivo en el chino mandarín.

#### **4.1.2.2. Descripción articulatoria de las fricativas**

La realización de una consonante fricativa se caracteriza por la aproximación de los órganos articulatorios que intervienen en la producción de ese sonido. El canal por el que pasa el aire a través de la cavidad oral es muy estrecho por lo que el aire cuando sale al exterior roza contra los órganos articulatorios y se percibe el ruido de fricción característico de estos sonidos.

Para la articulación de la fricativa labiodental /f/ el labio inferior se acerca a los incisivos superiores; en la articulación de la dentoalveolar /s/, la constricción se realiza entre la corona de lengua y la parte de los incisivos cercana a los alveolos; la /ʃ/ se articula curvando el ápice de la lengua para aproximarse al paladar; la /ç/ se articula acercando la corona de la lengua a la parte anterior del paladar; en la fricativa /x/, la constricción se encuentra entre la zona posterior de la lengua y el velo del paladar.

Para describir las consonantes fricativas del chino mandarín, debemos tratar



antes varios problemas que existen en esta categoría. Primero, si son todas sordas; segundo, si existe la consonante velar dentro de la categoría de las fricativas; y tercero, el número de sonidos fricativos que existe en chino mandarín.

Existen estudios (Bao y Lin, 2014; Duanmu, 2007) que indican que el sonido [ʐ], transcrito a veces como [ɹ], es la única obstruyente sonora que hay en mandarín. No obstante, no está claro si esa distinción procede del rasgo sordo/sonoro o del rasgo aspirado/no aspirado. En la tabla de los rasgos consonánticos del chino mandarín que aparece en Duanmu (2007), el autor ya indica que [ʂ, ʐ] pueden ser transcritos como [ʃh, ʒ], respectivamente. Otros autores han señalado que este sonido es más aproximante que fricativo (Ladefoged, 2012; X. Zhu, 2007). Por esta razón, en la tabla 4.3 aparece esta consonante como aproximante.

Otro de los problemas mencionados es si el punto de articulación de [x] varía en función de la vocal que le siga; eso quiere decir que en algunos contextos este sonido se convierte en glotal. Es la fricativa con mayor número de variantes en mandarín (Bao y Lin, 2014). Duanmu (2007) afirma que en algunos manuales se considera [x] como una fricativa con un punto de articulación velar y, de este modo, se puede ofrecer una mayor simetría en el punto de articulación de las fricativas, pues si se considera que la realización es glotal, se quedaría una casilla vacía en el punto de articulación velar. H. Lin (2005) también sugiere que en chino la articulación es velar, ya que uno de los problemas que tienen los hablantes ingleses cuando aprenden mandarín es que realizan la fricativa como glotal. La razón para ello, según esta autora, es que ambos sonidos presentan el mismo modo de articulación y la misma cantidad de aspiración, son sonidos muy similares, excepto por la diferencia en el punto de articulación. Třísková (2008) considera que en chino mandarín existen diferentes realizaciones para esta fricativa: velar, uvular o glotal. No obstante, por seguir la tradición, en este trabajo se ha preferido utilizar el punto de articulación velar.

En este estudio, considerando todo lo que hemos comentado sobre las fricativas, vamos a partir de la descripción de cinco fonemas fricativos: /f, s, ɕ, ʃ, x/, siguiendo a C.-Y. Lee, Zhang, Li, Tao y Bond (2012), que afirman que hay cinco fricativas sordas en mandarín, representadas por *f, s, x, sh, h* en el sistema *pinyin*. A continuación, se describen las fricativas del chino, considerando el punto de articulación.

La consonante /f/ se realiza en chino como labiodental sorda, se articula acercando el labio inferior a los incisivos superiores formando un canal estrecho por el que pasa el aire. En un estudio llevado a cabo por Shih y Eunjong (2011) en el que se comparaba la realización de las consonantes fricativas en chino mandarín y en chino taiwanés se observó que los hablantes de Taiwán realizaban la fricativa labiodental como [h<sup>w</sup>] labializada debido a que las dos son fricativas no sibilantes y probablemente es una forma de mimetizar la configuración articulatoria de /f/.

En cuanto a los sonidos fricativos que se realizan en la zona alveolopalatal, Y.-A. Lu (2014) indica que, aunque siempre se ha dicho que el fonema /ɕ/ se presenta en distribución complementaria con el fonema /s/, pues el primer sonido siempre se encuentra ante vocales anteriores, mientras que el segundo nunca aparece ante este tipo de vocales, los resultados de un test de percepción en el que los sujetos debían identificar un continuo sonoro de un sonido a otro sugieren que la distribución no fuerza a los hablantes del mandarín a analizar estos dos sonidos como variantes de una misma categoría. En este sentido, existen autores que ya habían indicado que en la región alveolar y en la posalveolar se produce un contraste entre las tres fricativas sibilantes sordas en chino mandarín /s, ɕ, ʃ/ (Duanmu, 2007; Ladefoged y Maddieson, 1996). Por su parte, Ladefoged y Maddieson (1996) afirman que, en la realización de los tres sonidos, los incisivos superiores y los inferiores se encuentran muy próximos y que esto indica que son fricativas claramente sibilantes. En los cortes sagitales que se muestran en este mismo manual se indica que, en

el caso de la /s/, el punto de constricción es un poco distinto en cada hablante, puede variar desde la parte trasera de los incisivos superiores hasta la zona alveolar (Ladefoged y Maddieson, 1996, p. 151), aunque Stokes y Zhen (1998) señalan en un estudio electropalatográfico que es alveolar. En cambio, la [ʃ] presenta, según estos autores, un gesto articulatorio muy diferente a lo que se considera un sonido retroflejo, pues este sonido no se realiza con el ápice de la lengua elevado y curvado hacia atrás, sino que se realiza con la superficie de la lengua plana, haciendo que este sonido sea laminal más que apicoalveolar (p. 153). El sonido [ç], según estos autores, se realiza como un sonido alveolopalatal, similar al sonido [ʃ] de otras lenguas, aunque difiere de él, ya que los incisivos superiores e inferiores están más cerca en las realizaciones del sonido del mandarín y, por esta razón, es un sonido más estridente. Otros autores, como W.-S. Lee (1999) o Hu (2008), también llegan a las mismas conclusiones, indicando que la consonante /ʃ/ es apical y la /ç/ coronal. Algunos autores habían apuntado en sus estudios que la falta de retroflexión es una característica común en los hablantes adultos del mandarín (Rau y Li, 1994), poniendo de manifiesto que esta variación se debe a la diferente edad de los hablantes.

Por su parte, la consonante /ʂ/, como ya se ha mencionado, no se considera retrofleja pues no presenta una realización de la lengua curvada hacia atrás, sino que se realiza con la superficie de la lengua plana, haciendo que este sonido sea laminal más que apicoalveolar (Ladefoged y Maddieson, 1996).

Por último, la fricativa /x/ se realiza, como ya se ha mencionado, con diferentes puntos de articulación. De acuerdo con lo que se recoge en Třísková (2008, p. 4), el punto de articulación de esta consonante no es igual para todos los hablantes; ya Ladefoged y Wu (1984) señalaron que había mucha variación entre los hablantes en la realización de esta consonante. Según Třísková (2008), esta variación se debe a la influencia del contexto vocálico, pero este autor no indica en qué dirección se

presenta esta influencia. En la mayoría de los trabajos se considera velar (Ladefoged y Wu, 1984; Y.-H. Lin, 2007), otros describen una realización uvular (Pulleyblank, 1984) y otros afirman, incluso, que se puede realizar como glotal (Duanmu, 2007), aunque no se considera esta última realización como estándar. Bao y Lin (2014, p. 218) proponen que hay dos realizaciones principales: la velar [x] y la glotal [h].

#### 4.1.2.3. Descripción articulatoria de las africadas

El chino tiene seis fonemas africados, todos ellos sordos. Se pueden clasificar según el punto de articulación. Las /ts/ y /ts<sup>h</sup>/ son dentoalveolares. En su articulación se distinguen dos fases: la de cierre, que se corresponde con el contacto entre los órganos articulatorios, en este caso, el ápice de la lengua y los incisivos, y la de fricción, en la que los articuladores se separan, dejando un canal estrecho por el que pasa el aire. Si la africada es la aspirada /ts<sup>h</sup>/, se produce, además, una fase de aspiración.

Las /tɕ/ y /tɕ<sup>h</sup>/ son prepalatales (Duanmu, 2007), aunque, como ya se ha mencionado, también hay investigadores que las consideran como palatales. Se articula de la misma forma que las anteriores, pero, en este caso, los articuladores son la corona de la lengua y la zona anterior al paladar. La /tɕ<sup>h</sup>/ se realiza como aspirada.

Las /tʂ/ y /tʂ<sup>h</sup>/ son retroflejas o posalveolares. De acuerdo con Y.-H. Lin (2007), /tʂ/, /tʂ<sup>h</sup>/ y /ʂ/ pertenecen a la serie posalveolar, aunque para Duanmu (2007), es retrofleja. En su articulación, el ápice de la lengua se dobla un poco hacia la zona anterior del paladar, formando, en una primera fase, una obstrucción y en una segunda, después de que los órganos se separan, un canal estrecho por el que pasa el aire. El modo de articulación es el mismo que se ha descrito en las otras africadas.

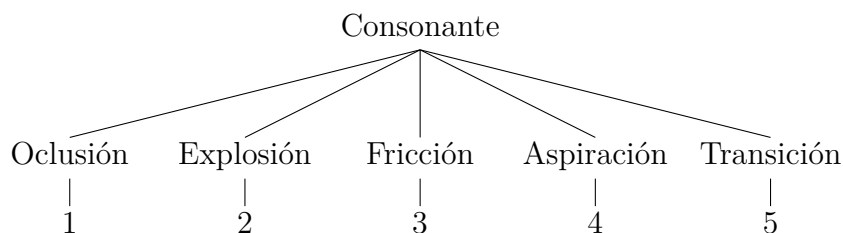


Figura 4.1: *Estructura acústica de las consonantes del chino adaptada de Bao y Lin (2014, p. 216)*

El sistema fónico del chino cuenta con tres fonemas africados aspirados, /ts<sup>h</sup>, tʂ<sup>h</sup>, tɕ<sup>h</sup>/ y tres no aspirados, /ts, tʂ, tɕ/.

### 4.1.3. Descripción acústica de los fonemas obstruyentes del chino

Antes de considerar las características acústicas de las obstruyentes, es necesario hacer una primera descripción de las fases acústicas que contienen las consonantes del chino. Siguiendo Bao y Lin (2014, p. 216), pueden distinguirse 5 fases acústicas en las consonantes (véase la figura 4.1). La última fase, la de transición, como veremos más adelante, puede formar parte tanto de la consonante como de la vocal.

La primera fase es la fase de oclusión; solo la poseen las oclusivas y las africadas. En un análisis espectrográfico, se observa un espacio vacío <sup>7</sup> antes del inicio de la vocal siguiente. Esta fase no se puede delimitar en el caso de que las oclusivas o africadas se encuentren en posición inicial absoluta, pero sí en el resto de los contextos.

La segunda fase es la de explosión y, también, como la de oclusión, es una

---

<sup>7</sup>No se han considerado las características de las oclusivas y africadas sonoras, ya que en chino todas son sordas.

característica de las oclusivas y de las africadas. En el análisis espectrográfico, se observa una barra vertical con una duración breve, que puede variar en función del punto de articulación. La distribución de la energía en el espectro también es diferente en función del punto de articulación.

La tercera fase se denomina fase de fricción, que puede estar producida por una constricción glotal (fuente glotal) o por una constricción producida en las cavidad supraglóticas (fuente de ruido). La presentan las consonantes fricativas y africadas. Las consonantes fricativas sordas se producen por una fuente de ruido y las sonoras, por una glotal <sup>8</sup>. En un espectrograma se observa una distribución de energía desordenada con una concentración de la energía en una zona de frecuencias altas. Hay diferencia entre la duración de esta fase según el modo de articulación, de manera que las fricativas presentan una mayor duración que las africadas.

La cuarta fase, la de aspiración, solo la tienen las oclusivas y las africadas aspiradas. En el espectrograma se observan formantes, como en las vocales, aunque el primer formante posee una intensidad tan baja que a veces es difícil de detectar. Cabe señalar que los formantes en esta fase se encuentran en una zona de frecuencia un poco más alta que los formantes de las vocales que siguen a estas consonantes.

Aunque muchas veces resulta difícil separar la fase de fricción y la de aspiración, existen maneras de llegar a distinguirlas: la fase de aspiración contiene transiciones, ya que se puede observar un cambio de los formantes, mientras que la fase de fricción presenta un formante más estático.

Señalan los autores que la aspiración también es una parte de la transición entre la consonante y la vocal. Como hemos visto en la tabla 4.2, la aspiración es un rasgo distintivo en chino. En general, las consonantes aspiradas tienen una intensidad

---

<sup>8</sup>Los autores explican que la fricativa sonora tiene ambas características. No obstante, dado que existe polémica de la clasificación de ese sonido, no lo mencionamos aquí.

mayor que las no aspiradas. En las africadas aspiradas, la fase de aspiración viene precedida por una fase de fricción, por esta razón, es muy difícil segmentar ambas fases. Según Bao y Lin (2014, p. 147), las características de la aspiración pueden esquematizarse de la siguiente forma:

Aspiración	Categoría	Movimiento de explosión
No aspirada	Oclusiva	Explosión
	Africada	Explosión y fricción en el mismo punto
Aspirada	Oclusiva	Explosión y aspiración de fuente glotal
	Africada	Vocal abierta: explosión y aspiración de fuente glotal
		Vocal cerrada: explosión y alargamiento de la fricción del mismo punto

Tabla 4.4: *La aspiración en las oclusivas y en las africadas del chino, adaptada de Bao y Lin (2014, p. 147)*

La quinta fase, la de transición, hace referencia a una fase en la que se conecta la consonante y la vocal. Esta fase se caracteriza por un cambio rápido de los rasgos acústicos. Se puede considerar parte de la vocal, ya que en esta fase ya ha empezado la vibración de las cuerdas vocales y hay una continuidad desde el final de la consonante hasta la vocal siguiente. No obstante, esta transición incluye, a veces, la aspiración (en el caso de que sean consonantes aspiradas), ya que la fase de aspiración también contiene indicios acústicos que son importantes para la percepción de estas consonantes. En el espectro, el inicio de la transición depende del punto de articulación de las consonantes y es el punto en el que más varían las características acústicas.

En cuanto a la duración del segmento, en general, las consonantes del chino siguen el siguiente orden (Bao y Lin, 2014, p. 158): oclusivas no aspiradas (10 ms) < africadas no aspiradas (80 ms) < oclusivas aspiradas (100 ms) < africadas aspiradas (180 ms) < fricativas (200 ms).

#### 4.1.3.1. Descripción acústica de las oclusivas

Antes de comenzar la descripción acústica <sup>9</sup>, debemos señalar que las oclusivas del chino que comparten un mismo punto de articulación, independiente de que sean aspiradas o no, tienen características acústicas similares, excepto en la duración del *Voice Onset Time* (VOT). El VOT se define como el intervalo entre la fase de explosión y el primer pulso glotal de la vocal siguiente. La duración de este parámetro es mayor en las oclusivas sordas aspiradas que en las oclusivas sordas no aspiradas y varía en función del punto de articulación. En general, cuanto más posterior sea el punto de articulación, mayor duración del VOT; también varía en función del contexto vocálico siguiente. Si la vocal siguiente es abierta y central, la duración es menor, y si, por el contrario, la vocal es cerrada y posterior, la duración es mayor (Rochet y Fei, 1991). No obstante, los datos recogidos para el chino no siempre reflejan estas reglas, como se puede observar en la tabla 4.5 en la que se muestra la duración del VOT de las oclusivas en función del contexto vocálico y del punto de articulación, adaptada de la tabla en el estudio de Bao y Lin (2014, p. 150) <sup>10</sup>.

Además, debemos considerar otros parámetros, como la fase de explosión y la transición con la vocal siguiente. En el caso de las oclusivas sordas bilabiales, la fase de explosión, que suele ser menor de 10 ms, presenta una intensidad baja en la cual se observa una zona de concentración de energía a los 2000 Hz, y, a veces, puede presentarse otra zona de energía a los 7000 Hz de frecuencia. La transición varía en función del contexto vocálico: si es una vocal posterior, es descendente; y si es anterior o central, ascendente. Las oclusivas sordas dentoalveolares poseen

<sup>9</sup>La descripción acústica, a no ser que se especifiquen otros autores, sigue el manual de Bao y Lin (2014).

<sup>10</sup>Los datos fueron recogidos de dos hablantes nativos del mandarín, un hombre y una mujer. Para la elaboración de la tabla se ha calculado el valor medio. Además, en la cuarta columna, el contexto para las oclusivas bilabiales y alveolares es /i/ y para las velares es /ɤ/.



una fase de explosión de unos 10 ms aproximadamente, cuya zona de concentración de energía se sitúa alrededor de los 2000 Hz. Si la vocal siguiente es posterior o central, la transición es descendente y, si es anterior, ascendente. Por otro lado, las oclusivas velares poseen una fase de explosión más larga que las anteriores, puede llegar a los 30 ms. Además, las velares pueden tener más de una fase de explosión y suele haber dos zonas de concentración de energía que varían en función del contexto vocálico y también del hablante.

Bao y Lin (2014) señalan que el sonido velar presenta una gran variabilidad, puesto que los parámetros acústicos varían no solo en función del contexto vocálico, sino también del hablante.

	Fonema	/a/	/ɤ/ o /i/	/u/
No aspirada	/p/	7.5	12	9
	/t/	6	7	7
	/k/	14.5	14	15
Aspirada	/p <sup>h</sup> /	92.5	142	104.5
	/t <sup>h</sup> /	102	119	119
	/k <sup>h</sup> /	96.5	127	123

Tabla 4.5: *Duración del VOT(ms) del chino en función del contexto vocálico, extraída de Bao y Lin (2014, p. 150)*

#### 4.1.3.2. Descripción acústica de las fricativas

Según Bao y Lin (2014), las fricativas están compuestas por dos fases, la de fricción y la de transición. En un espectrograma, la característica principal es la presencia de zonas de energía desordenadas (ruido). Si se ordenan las fricativas según la energía total en el espectro, obtenemos el siguiente orden: /f/ </x/ </s/ </ʃ/ </ç/, y si las ordenamos en función de la zona de frecuencia en la que hay mayor concentración de energía, se ordena de la siguiente forma: /f/ </x/ </ʃ/

</ç/ </s/.

Acústicamente, la energía de /f/ es dispersa, se extiende desde 8000 Hz a 12000 Hz. La transición es ascendente cuando la vocal siguiente es la /a/ y descendente, cuando se trata de la /u/. La zona de concentración de energía y el límite inferior de fricción son altos, normalmente por encima de 5000 Hz. Muchas veces, debido a que tiene una energía débil, la zona de ruido no se observa con claridad. La figura 4.2a muestra el oscilograma y el espectrograma de [fa] realizado por un hablante nativo del chino <sup>11</sup>.

Las fricativas /s/, /ʃ/ y /ç/ tienen más o menos la misma duración. La zona de concentración de energía normalmente se sitúa en una zona de frecuencia muy alta. El límite inferior de la zona de fricción se observa de forma clara y permanece estable, es una característica acústica de las fricativas que tienen el punto de articulación entre los alveolos y el paladar.

La diferencia entre estas tres fricativas es el límite inferior de la zona de fricción: la /s/ presenta un inicio de la zona de fricción en una zona de frecuencia más alta, seguida por la /ç/ y por la /ʃ/. Dado que estas fricativas tienen una duración mayor y muchas veces tienen un punto de articulación similar a las vocales siguientes, la transición es plana y es difícil establecer el límite entre la consonante y la vocal.

La fricativa /s/ en chino tiene dos alófonos con características acústicas diferentes en función del contexto vocálico. La variante [s<sup>w</sup>] se produce cuando está seguida por vocales posteriores. El límite inferior y la primera zona de concentración de energía se sitúa por debajo de los 3500 Hz. La variante [s] se produce en el resto de los contextos vocálicos. Tiene un límite inferior de la zona de fricción por encima de los 4000 Hz y la zona de mayor concentración de energía se encuentra

<sup>11</sup>Los ficheros de audio correspondientes a las figuras mostradas en esta tesis se pueden encontrar en [https://drive.google.com/open?id=1ymC5AGEjgy-LqfPYrH3rrL\\_VRC3vh-6C](https://drive.google.com/open?id=1ymC5AGEjgy-LqfPYrH3rrL_VRC3vh-6C).

alrededor de 5000 Hz. La figura 4.2b muestra el oscilograma y el espectrograma de [sa] realizado por un hablante del mandarín.

La fricativa posalveolar /ʃ/, igual que el fonema anterior, también tienen dos alófonos. La variante [ʃ] tiene dos zonas de concentración de energía por debajo de 5000 Hz, la primera se sitúa sobre 1700 Hz y la segunda por encima de 3000 Hz. La zona de frecuencia de la primera concentración de energía suele corresponderse con el segundo formante de la vocal siguiente. La variante [ʃ<sup>w</sup>] presenta las dos zonas de concentración de energía más bajas que [ʃ] y, como mínimo, puede llegar a 1200 Hz y 3200 Hz, respectivamente. La figura 4.2c muestra la realización de [ʃa]. Si las comparamos con las figuras anteriores, puede observarse que la distribución de la fricción en las diferentes zonas de frecuencia es diferente. En este caso, el inicio de fricción comienza en una región de frecuencia más alta, aunque la intensidad de la fricción es menor.

La fricativa /ç/ también tiene dos alófonos: [ç<sup>w</sup>] seguida de vocal /y/ y [ç] seguida de vocal /i/. La variante [ç] tiene dos zonas de concentración de energía por debajo de 5000 Hz, que se corresponden con el F3 y el F5 de la vocal siguiente /i/: 3000 Hz y 4000 Hz, aproximadamente. La variante [ç<sup>w</sup>] presenta las zonas de concentración de energía más bajas que [ç], llegando a una zona de frecuencia entre 2500 Hz y 3200 Hz. La figura 4.2d muestra el oscilograma y el espectrograma de [çi] realizado por un hablante del mandarín.

La fricativa velar /x/ no presenta rasgos específicos que la caractericen, estos rasgos pueden variar en función de la vocal siguiente. Como la energía de esta fricativa generalmente es débil y su duración es breve, si se encuentra en posición interior de palabra, a veces no se percibe esta fricción; es como si fuera un apoyo consonántico entre las dos vocales. Aunque tienen una gran variedad de alófonos, solamente vamos a hacer referencia a los dos alófonos más frecuentes: la realización

velar [x] y la realización glotal [h]. La velar presenta la fricción en zonas de alta frecuencia en posiciones que se corresponden respectivamente con las resonancias del segundo (F2) y del quinto formante (F5) de la vocal que le sigue. Cuando esta vocal es /u/, la primera zona de fricción presenta poca intensidad y, a veces, no se aprecia. En cuanto a la realización glotal, tiene características parecidas a las que se pueden encontrar en la fase de aspiración de las consonantes aspiradas. La figura 4.2e muestra el oscilograma y el espectrograma de [xa] realizado por un hablante nativo chino.

C.-Y. Lee, Zhang y Li (2014) han analizado las cuatro fricativas del chino, salvo la velar <sup>12</sup>, atendiendo a los parámetros temporales, espectrales y frecuenciales. El pico máximo varía en función del punto de articulación para las sibilantes, cuanto más posterior sea el punto de articulación, menor valor de frecuencia alcanza el pico máximo, ya que una constricción más posterior se asocia con zonas de baja frecuencia.

La figura 4.2 nos sirve para ilustrar las cinco fricativas del chino producidas por un hablante masculino procedente de la zona norteña de China. Todas las fricativas están seguidas de la vocal /a/, excepto la /ç/, que, debido a que no puede parecer en este contexto, está seguida de la vocal /i/.

W. Zhang (2010) señala que los parámetros espectrales reflejan, en general, la forma de un sonido, que están determinados por las características de la cavidad oral anterior a la constricción de la articulación. A grandes rasgos, cuanto más posterior sea el lugar de constricción en la cavidad oral, más claras son las características de la energía en el espectro. Lo mismo sucede en el espectro de una fricativa sibilante, que suele presentar una forma clara del espectro, mientras que las no sibilantes muestran una forma plana.

---

<sup>12</sup>Los autores explican que la razón por la que no se ha incluido en el análisis la velar es por el estatus de la variante glotal [h], que no queda claro.

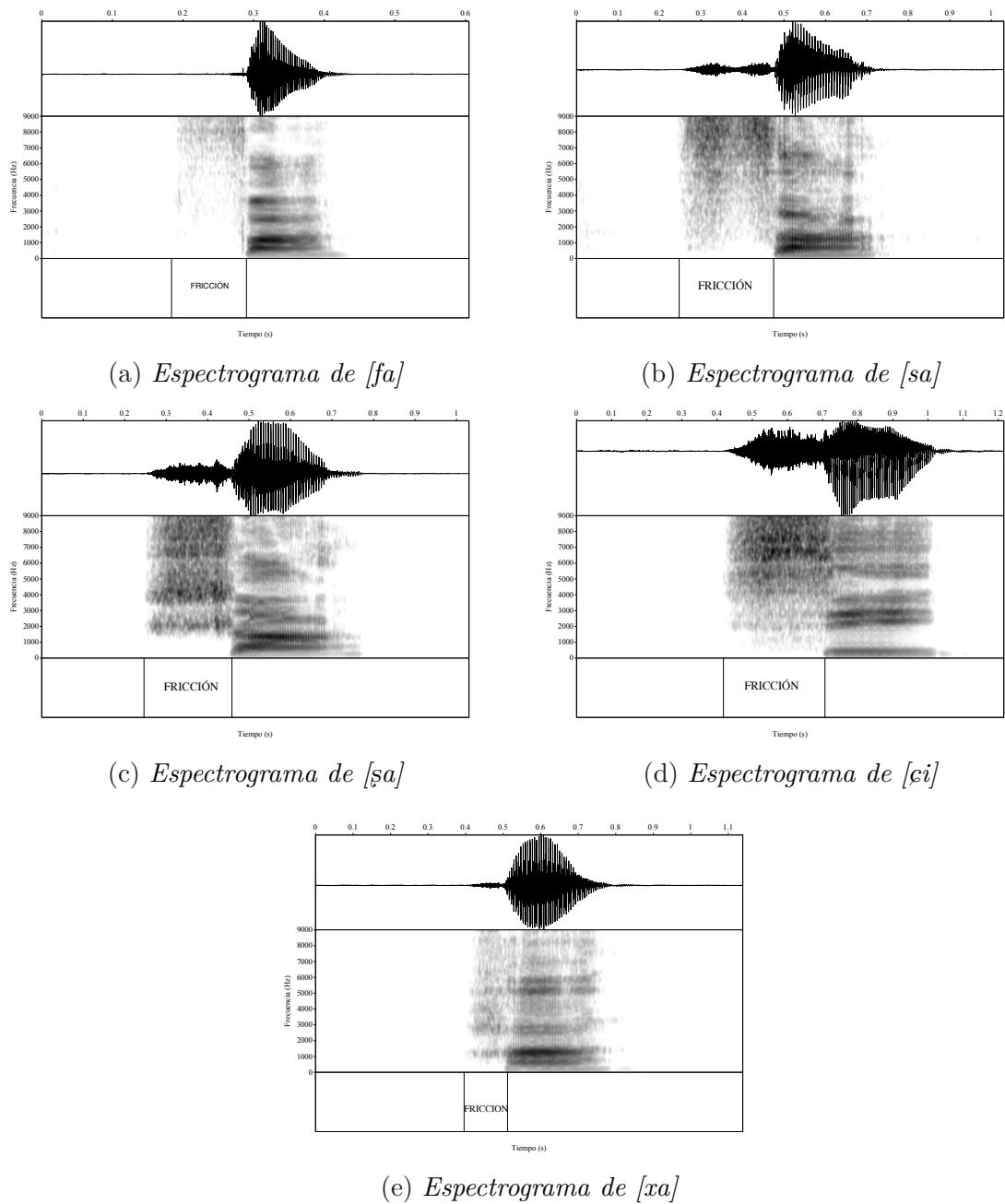


Figura 4.2: *Espectrograma de las fricativas del chino realizadas por un hablante masculino*

#### 4.1.3.3. Descripción acústica de las africadas

Como hemos visto anteriormente (apartado 4.1.3), la aspiración en las africadas es un poco más compleja que en las oclusivas en chino. La duración total del

segmento es mayor en las aspiradas que en las no aspiradas. Una africada comparte características con las oclusivas y con las fricativas. No obstante, la duración de la fase de fricción en las africadas (por debajo de 60 ms) es menor que en las fricativas (por encima de 70 ms).

Suelen observarse dos zonas de concentración de energía. El límite inferior y el pico máximo de la zona de fricción es similar a las fricativas del mismo punto de articulación. Por ejemplo, en el estudio de Bao y Lin (2014, p. 161) se indica que /ts, tʂ, tɕ/ tienen respectivamente un pico máximo de 6300 Hz, 5600 Hz y 4000 Hz.

Svantesson (1986) presenta en su trabajo un análisis de las fricativas y africadas del chino. Se han analizado el centro de gravedad, la dispersión y la intensidad media. S. Li y Gu (2015), en un estudio más reciente, han analizado las seis africadas del chino a partir de 9 parámetros acústicos. Teniendo en cuenta el objetivo de esta tesis, cabe hacer referencia a los parámetros relacionados con la duración y con el espectro. Aunque presenta los valores de duración normalizados, llega a la conclusión de que la duración de la explosión y la de la fricción dependen del punto de articulación y de la aspiración. La duración de la explosión es más larga en las consonantes retroflejas que en las otras. La duración de la fase de explosión en las consonantes africadas aspiradas es mayor que en las no aspiradas. En cuanto a la fricción, la duración es mayor en las prepalatales que en las retroflejas. También es mayor en las aspiradas que en las no aspiradas.

Se ha encontrado una influencia significativa de la interacción entre el punto de articulación y la vocal siguiente en la duración de la fase de oclusión; las africadas retroflejas tienen una duración menor cuando están seguidas de /i/ que de /a/, mientras que, para las otras africadas, sucede lo contrario.

En cuanto a los parámetros espectrales, la tabla 4.6 muestra los valores de las africadas analizadas en su estudio (S. Li y Gu, 2015). La sigla COG representa el

centro de gravedad (Center of Gravity) se relaciona con la concentración media de la energía en el espectro y la SD hace referencia a la desviación estándar, correspondiente a la distribución de la energía con respecto al valor medio de las frecuencias en la fase de fricción.

Fonema	Pico máximo	COG	SD	Asimetría	Curtosis
/ts/	7424.4	9498.3	2347.9	-0.22	2.7
/ts <sup>h</sup> /	8422.4	7829.3	2946.9	-0.03	1.28
/tʃ/	4269.4	4833.3	2064.4	1.19	4.28
/tʃ <sup>h</sup> /	4843.6	4531.7	2148.8	1.22	3.74
/tɕ <sup>h</sup> /	5714.2	7278	1911.8	0.93	4.17
/tɕ/	6679.3	6792.7	2004.1	0.8	3.17

Tabla 4.6: *Valores de los parámetros espectrales de las africadas del chino, extraídos del estudio de S. Li y Gu (2015).*

En cuanto al pico máximo, hay una influencia significativa del punto de articulación, de la aspiración y del contexto vocálico: los valores de frecuencia de este parámetro son mayores para la dentoalveolar que para la prepalatal y para la retrofleja, los valores también son más altos en las aspiradas que en las no aspiradas y más ante /i/ que ante /a/.

El centro de gravedad está relacionado con el punto de articulación, con la aspiración y con el contexto vocálico. Todos los puntos de articulación se pueden distinguir por el centro de gravedad, presentando el mayor valor en las dentoalveolares, seguidas por las prepalatales y por las retroflejas. El centro de gravedad es mayor en las no aspiradas que en las aspiradas, y más alto ante vocal /i/ que ante /a/.

La desviación estándar está influida por el punto de articulación, por la aspiración y por el contexto vocálico. Las dentoalveolares tienen una desviación mayor que las retroflejas y que las palatales. Hay una mayor desviación estándar en las aspiradas y, si el contexto vocálico siguiente es una /a/, la dispersión es

mayor que si es una /i/.

La asimetría puede servir para distinguir los tres puntos de articulación, de manera que las dentoalveolares tienen un valor negativo, las prepalatales y las retroflejas tienen un valor positivo y, además, el valor absoluto es menor en las prepalatales que en las retroflejas.

La curtosis está influida por el punto de articulación y por la aspiración, es menor de manera significativa en las alveolares que en las otras, pero todas tienen un valor positivo. La curtosis es menor en las aspiradas que en las no aspiradas.

En la figura 4.3 se ilustra cada una de las seis africadas del chino descritas en este apartado. Las grabaciones pertenecen a la locución de una hablante femenina monolingüe del chino, cuya procedencia es la zona norteña de China. Las /ts, ts<sup>h</sup>, tʂ, tʂ<sup>h</sup>/ se encuentran seguidas de la vocal /a/ y las /tɕ, tɕ<sup>h</sup>/, como no pueden encontrarse en este contexto, del diptongo /ia/. El contexto precedente siempre es /a/. Las no aspiradas están en la columna izquierda y las aspiradas, en la derecha. Las dos africadas que están en la misma fila comparten el mismo punto de articulación. Se señalan cada una de las fases de las que disponen las africadas. Puede apreciarse que, a veces, no se puede observar la fase de explosión. Pueden apreciarse las diferentes fases que componen un fonema africado. La fase de oclusión corresponde en el espectrograma al número 1; la fase de fricción, al número 2 y la de aspiración, al 3. Además, como se puede observar, entre la fase 1 y la fase 2, a veces, se puede apreciar una fase de explosión, resaltada en las figuras por una línea vertical de color rojo.



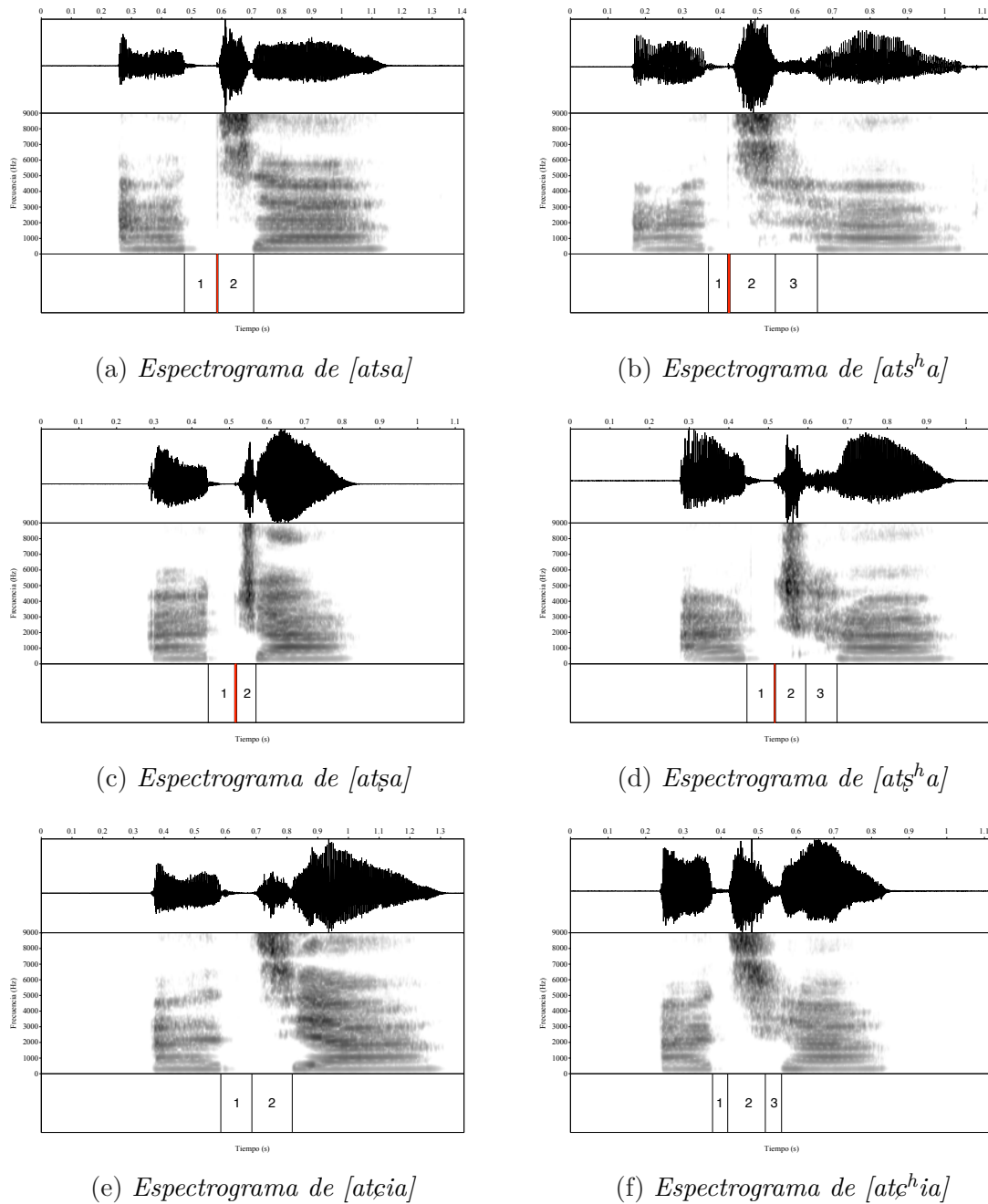


Figura 4.3: *Espectrograma de las africadas del chino realizadas por un hablante femenino*

#### 4.1.4. Variaciones contextuales

Pueden existir alófonos diferentes en función del contexto en el que se encuentran las consonantes. El hecho de que la consonante se sitúe en posición

interior de palabra (posición no inicial) da lugar a que algunos parámetros acústicos se modifiquen. Se observa una duración menor de los segmentos consonánticos, una intensidad de la energía menor, procesos de sonorización; en el caso de que las consonantes sean oclusivas o africadas, también se aprecian fases incompletas de oclusión y una pérdida de la fase de explosión. En general, se puede concluir que las consonantes tienen mayor estabilidad en posición inicial, ya que se puede observar en la representación espectrográfica cada una de las fases que constituyen la consonante. Los valores que se presentan en la tabla 4.7 están adaptados de Bao y Lin (2014); se pueden observar la duración de la fase de oclusión (incluye la fase de explosión) y las otras fases de las oclusivas y de las africadas en posición inicial y no inicial (*release*)<sup>13</sup>. En la tabla 4.8 se puede observar la duración de las fricativas en las dos posiciones (inicial y no inicial). En ambas tablas (tabla 4.7 y tabla 4.8), se muestra, además, la ratio de la diferencia de duración entre la posición inicial y la no inicial y el porcentaje de sonorizaciones que se producen.

Otro factor que influye en los parámetros acústicos de una determinada consonante es el contexto vocálico siguiente. De acuerdo con T. Lin y Wang (2013, p. 242), las consonantes presentan palatalizaciones y redondeamiento de los labios dependiendo de si la vocal siguiente es anterior o posterior. Por ejemplo, el fonema /t/ en 大 [ta] (grande) se palataliza y se convierte en 弟 [tʰi] (hermano menor). Lo mismo sucede con la vocal posterior; el fonema /t/ en 丹 [tan] (píldora) se realiza con labios redondeados en 端 [tʰuan] (punta). En chino, todas las consonantes obstruyentes seguidas de un contexto vocálico posterior sufren un redondeamiento de los labios, excepto la fricativa labiodental /f/.

Por último, el tono puede modificar la realización de las consonantes T. Lin y Wang (2013, pp. 168, 246). Las oclusivas y las africadas no aspiradas tienden a

<sup>13</sup>El término *release* hace referencia a la duración del VOT en las oclusivas y a la duración de la fase de fricción en las africadas no aspiradas y a la suma de la duración de la fase de fricción y de la fase de aspiración en las africadas aspiradas.

sonorizarse cuando la sílaba es átona y, por lo tanto, no lleva tono, aunque estos autores también indican que estas variaciones pueden depender del hablante y del contexto. Además, este proceso se incrementa si el estilo de habla es espontáneo. No obstante, estos fenómenos de sonorización no suelen encontrarse en las consonantes sordas aspiradas.

Posición	Fases	No aspiradas						Aspiradas					
		/p/	/t/	/k/	/ts/	/tɕ/	/tʂ/	/p <sup>h</sup> /	/t <sup>h</sup> /	/k <sup>h</sup> /	/ts <sup>h</sup> /	/tɕ <sup>h</sup> /	/tʂ <sup>h</sup> /
Inicial	Oclusión	69.4	65.0	52.3	46.2	44.7	58.9	47.6	43.1	51.3	46.2	35.4	36.8
	Release	9.7	9.5	12	41.7	46.5	31.2	60.7	73.4	67.4	78	100.1	86.7
No inicial	Oclusión	44.7	40	28.3	8.2	13.3	21.7	26.2	22.8	29.7	21.9	24	17.8
	Release	4.5	4.7	22.3	22.7	21.8	19.6	43.5	41.1	49.4	68.4	73.2	61.7
Ratio		1.6	1.7	1.3	2.8	2.6	2.2	1.6	1.8	1.5	1.4	1.4	1.6
% de sonorización	Inicial	0	3.3	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	No inicial	56.7	60	60	76.5	63	43.3	16.7	43.3	0	4.2	0	17.3

Tabla 4.7: *Realizaciones de las oclusivas y africadas en las diferentes en posiciones en chino, extraídas de Bao y Lin (2014, p. 238)*

Posición	/f/	/s/	/ɕ/	/ʂ/	/x/
Inicial	97.8	125.9	126.1	112	107.5
No inicial	62.5	82.6	80.3	67.7	68
Ratio	1.6	1.5	1.6	1.7	1.6
% de sonorización	Inicial	0	0	0	0
	No inicial	20.8	0	16.7	26.7

Tabla 4.8: *Realizaciones de las fricativas en las diferentes en posiciones en chino, extraídas de Bao y Lin (2014, p. 238)*

## 4.2. Descripción del sistema fónico del español

En este apartado <sup>14</sup>, no se describirá cómo se realizan los puntos y los modos de articulación, puesto que es igual en todas lenguas y ya se ha descrito al comienzo

<sup>14</sup>La descripción del español que se recoge en este apartado corresponde al español centro peninsular.

de este capítulo.

En español, la sílaba está constituida por tres elementos, el ataque, el núcleo y la coda. El único elemento obligatorio en una sílaba española es el núcleo, ya que el ataque y la coda son potestativos. El núcleo puede estar formado por uno o varios sonidos siguiendo la gramática tradicional (véase, por ejemplo, A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004).

Quilis y Fernández (1985) indican que si consideramos la capacidad que tienen los segmentos de formar una sílaba, los fonemas españoles pueden ser silábicos o no silábicos. En el caso del español, los silábicos son las vocales y los no silábicos, las consonantes, ya que estas últimas nunca pueden constituir el núcleo de la sílaba. Las vocales, en cambio, pueden ser núcleos silábicos o formar parte de combinaciones vocálicas como diptongos o triptongos.

Según A. Hidalgo y Quilis Merín (2004), Quilis y Fernández (1985), las sílabas españolas pueden clasificarse, en función de su frecuencia de aparición, de mayor a menor, en el siguiente orden: CV, CVC, V, CCV, VC, CCVC, VCC, CVCC, CCVCC. Además, estos últimos autores señalan que existen casos en los que el núcleo silábico es un diptongo (D) y, de esta forma, podemos tener las estructuras: CD, CDC, CCD, D, CCDC y DC.

En estas estructuras, lo que es común es el dominio de un elemento vocálico sobre los demás, constituyendo de esta manera el núcleo silábico, mientras que los otros elementos forman parte del margen silábico (Quilis y Fernández, 1985, p. 131).

Cuando dos vocales fuertes se combinan, no se forman diptongos, sino hiatos, lo cual implica que se separan y se forman dos sílabas por separado.

El diptongo en español puede ser creciente o decreciente (A. Hidalgo y Quilis

Merín, 2004; Quilis y Fernández, 1985). Mediante la combinación de una vocal baja o media con una alta, o la combinación de dos vocales altas, se forman los diptongos y, depende del orden de la combinación, se dan los diptongos crecientes o decrecientes. Si las dos vocales son altas, los diptongos son homogéneos, aunque en algunas gramáticas, se consideran crecientes, ya que el núcleo vocálico, lo constituye el segundo elemento de la combinación (Alarcos Llorach, 1965). Los crecientes empiezan por /i/ o /u/ y terminan por /a/, /e/ u /o/. En este caso, la vocal que está en la segunda posición, al ser más fuerte, ocupa el núcleo silábico, el otro elemento se considera el margen prenuclear. Los decrecientes, al revés, empiezan por /a/, /e/ u /o/ y acaban por /i/ o / u/; en este caso, el núcleo silábico es la vocal que está situada en la primera posición. Los homogéneos están formados por las dos vocales cerradas (Quilis, 1993, pp. 180–181).

Los triptongos en español están compuestos por tres vocales. El núcleo silábico siempre se encuentra en la segunda posición y lo ocupa la vocal más abierta y de mayor energía, en los márgenes aparecen vocales cerradas (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004, p. 131).

El español es una lengua multisilábica que permite la existencia de más de una sílaba en una palabra, a diferencia del chino. No obstante, la clasificación de una consonante dentro de una sílaba sigue determinadas reglas. Se suele clasificar una consonante que se encuentra entre dos vocales como parte de la sílaba que la conforma con la vocal siguiente (Quilis y Fernández, 1985, p. 140). Además, en español, cabe la posibilidad de que una sílaba sea abierta o cerrada. En una sílaba abierta no hay coda y, por lo tanto, termina en vocal y en una cerrada, como hay coda, termina en consonante. Más de la mitad de las sílabas españolas son abiertas (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004, p. 213).

Otro punto que se debe considerar es la posición de las consonantes. En español,

todas las consonantes pueden encontrarse en el inicio de palabra menos la vibrante simple /r/ (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Quilis, 1993). Además, las consonantes prepalatales no pueden situarse en posición final de sílaba.

Cuando dos consonantes, se combinan en la misma sílaba, se le denomina grupo consonántico. En ataque, se forma un grupo consonántico (Quilis, 1993), en general, cuando se presentan las siguientes combinaciones: oclusiva bilabial más líquida; fricativa labiodental más líquida; oclusiva velar más líquida; y oclusiva dental más vibrante (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011). Todas las otras posibilidades de combinaciones consonánticas que no sean las mencionadas anteriormente, se dividen en sílabas diferentes, una de las consonantes pertenece a la coda de una sílaba anterior, y la otra, al ataque de la sílaba siguiente (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004, p. 172).

De manera similar, cuando se unen tres consonantes entre dos vocales, dependiendo de cuáles son, se clasifican de una forma u otra (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Quilis y Fernández, 1985): si las dos últimas pueden formar un grupo consonántico, se separan de la primera y constituyen el ataque de la sílaba siguiente, mientras que la primera se considera parte de la sílaba anterior; si el grupo consonántico está compuesto por las combinaciones mencionadas, forman parte de la primera sílaba y la última consonante, parte de la segunda. No todas las consonantes pueden constituir la coda silábica; en español, si se trata de una coda simple, es decir, una sola consonante, pueden ocupar esta posición mayoritariamente las dentales y las alveolares, como /d/, /l/, /n/, /s/, /θ/ y /r/ (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011) y si se trata de una coda compleja, la segunda consonante siempre es una /s/.

En español una misma consonante puede encontrarse al inicio o al final de

palabra, salvo las excepciones ya mencionadas, y, por tanto, podemos encontrar una amalgama de fonemas idénticos, por ejemplo, *las salas*. La presencia de este tipo de combinaciones puede dar lugar a una consonante cuya duración corresponde a una consonante larga o a la reducción de una sola consonante (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004, p. 173).

El español tiene un inventario vocálico reducido, en comparación con el sistema vocálico de otras lenguas (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011). Hay cinco fonemas vocálicos: /a/, /e/, /i/, /o/ y /u/. Las vocales pueden ser clasificadas en cuanto a la abertura oral y a la posición de la lengua. En muchos manuales se utiliza el término de lugar de articulación para hacer referencia a este rasgo vocálico, aunque en la producción de una vocal no llega a haber un contacto entre los articuladores (por ejemplo, Quilis, 1993).

La abertura oral es la distancia que hay entre los dos maxilares, también se ha empleado el rasgo de altura de la lengua y, por lo tanto, el español tiene las vocales altas y cerradas /i/, /u/, las medias /e/, /o/ y la baja y abierta /a/ (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011). Si se considera la posición de la lengua en la cavidad oral, las vocales del español pueden clasificarse en: anteriores /i/, /e/; central /a/; y posteriores /o/, /u/. Todas las posteriores son labiolizadas.

#### **4.2.1. Descripción del sistema consonántico del español**

Para describir el sistema consonántico del español, de la misma forma que se ha comentado en la descripción del sistema consonántico del chino, cabe atender a tres aspectos: la sonoridad, el punto de articulación y el modo de articulación.

La sonoridad es un rasgo distintivo del español que da lugar al cambio de

significado y que podemos encontrar en algunos de los modos de articulación, a diferencia de lo que ocurría con el chino.

Según Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007), aunque es cierto que el español tiene consonantes sordas y sonoras, se dan, a veces, fenómenos de sonorización y de ensordecimiento. El primero hace referencia a casos en los que se realiza una consonante sorda como sonora, debido a un proceso de lenición o a un proceso de asimilación entre ellas y un sonido sonoro contiguo. El ensordecimiento se produce cuando un sonido sonoro se ha realizado como sordo y se debería a una asimilación por un sonido sordo o a un refuerzo articulatorio. Este refuerzo articulatorio puede estar relacionado con la posición en la que se encuentra un sonido sonoro.

Las consonantes del español también pueden clasificarse según el punto de articulación, es decir, la zona donde se produce el obstáculo o la constricción. Las consonantes del español se dividen en siete puntos de articulación, aunque también hay autores que consideran cinco puntos, por ejemplo, Canellada y Madsen (1987), quienes han agrupado la bilabial y la labiodental como labial, y la interdental y la dental, como dental.

- Bilabiales: /p/, /b/, /m/
- Labiodental: /f/
- Interdental: /θ/
- Dentales: /t/, /d/
- Alveolares: /n/, /s/, /l/, /r/, /r/
- Palatales: /ɰ/, /ʎ/, /ɲ/, /j/



- Velares: /k/, /g/, /x/

Si realizamos la agrupación atendiendo al modo de articulación, el español presenta las siguientes categorías:

- Oclusivas: /p/, /t/, /k/, /b/, /d/, /g/
- Africada: /tʃ/
- Fricativas: /f/, /θ/, /s/, /x/, /j/
- Nasaes: /n/, /m/, /ɲ/
- Lateral: /l/, /ʎ/
- Vibrantes: /r/, /r̄/

Según Hualde y Colina (2014), el inventario consonántico del español puede representarse siguiendo la tabla 4.9. Los fonemas que se marcan entre paréntesis se consideran específicos de ciertas zonas: el fonema /θ/ en España, el fonema /ʎ/ en algunas zonas peninsulares y americanas y el fonema /j/ del que no hay un acuerdo unánime sobre su clasificación.

	Labial		Dental		Alveolar	(Pre)palatal	Velar	
Oclusivas	p	b	t	d			k	g
Fricativas	f		(θ)		s	(j)	x	
Africadas						tʃ		
Nasales		m			n		ɲ	
Laterales					l	(ʎ)		
Vibrante múltiple					r			
Vibrante simple					r̄			

Tabla 4.9: *Sistema consonántico del español, según Hualde y Colina (2014, p. 40)*

## 4.2.2. Descripción articulatoria de los fonemas obstruyentes del español

### 4.2.2.1. Descripción articulatoria de las oclusivas y de las aproximantes

Fonológicamente, el español tiene seis fonemas oclusivos (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Quilis y Fernández, 1985). Fonéticamente, en función del punto de articulación y de la sonoridad, se habla de las bilabiales, las dentales y las velares. En algunas clasificaciones también se recoge el fonema palatal como oclusivo, pues es una de sus posibles realizaciones (Aguilar, 1994). No obstante, en esta descripción, no se tendrá en cuenta este fonema, ya que presenta varias realizaciones que conllevan características acústicas diferentes, aparte de la oclusiva.

Articulatoriamente, las oclusivas del español experimentan dos fases en su realización (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011), una de cierre y una de abertura. Se ponen en contacto los órganos articulatorios para formar una obstrucción que impide la salida del aire y luego el aire presiona sobre estos articuladores que impiden su paso, se separan los órganos y el aire sale de forma brusca.

En la realización de las oclusivas bilabiales, se cierran los labios momentáneamente y esto impide la salida del aire a través de la cavidad oral. Existe una oclusiva bilabial sorda y una sonora. La oclusiva bilabial sonora /b/ se produce como tal en ciertas posiciones, es decir, cuando está precedida por pausa o por nasal y, en otros casos, se produce como aproximante bilabial [β̞] <sup>15</sup>. Este

<sup>15</sup>En español, las aproximantes se transcriben con un diacrítico [̞], dando lugar a transcripciones como [β̞], [ð̞] y [ɣ̞]. No obstante, según Fernández Planas (2005, p. 142), esta toma de decisión es debida a que estos símbolos aparecen en el AFI para dar cuenta de sonidos fricativos; en español, queda claro su estatus de aproximante, por lo tanto, podría omitirse el diacrítico.

alófono se encuentra en distribución complementaria con la realización [b]. Según Martínez Celdrán (1996, p. 42), en un registro no formal y si la aproximante se encuentra en posición implosiva, incluso puede llegar a realizarse como oclusiva sorda bilabial [p]; son los casos considerados como refuerzo articulatorio.

Cuando se producen las oclusivas dentales, el ápice de la lengua se aproxima a la parte interna de los incisivos superiores y forma así un obstáculo para la salida del aire de la cavidad oral. En este punto de articulación, en español también hay un fonema sordo y uno sonoro. La oclusiva sorda /t/ tiene un alófono interdental ante un sonido interdental, por ejemplo, en *hazte* (Fernández Planas, 2005; A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004). El fonema dental sonoro /d/ se realiza como oclusivo [d] cuando está en posición prenuclear y precedida por pausa, por nasal y por la lateral /l/. Fernández Planas (2005) señala que, a pesar de que su clasificación tradicional es dental, los estudios electropalatogárficos recientes demuestran que son dentoalveolares, ya que su producción implica la intervención tanto de la zona dental como de la alveolar. En otros contextos tiene un alófono aproximante [ð̞], que es interdental (Martínez Celdrán, 1996). El fonema /d/ en posición final de palabra puede tener muchas realizaciones diferentes: como fricativa interdental sorda, como fricativa interdental sonora, como fricativa alveolar o, incluso, elidirse (Martínez Celdrán, 1996).

La producción de las oclusivas velares /g/ y /k/ se realiza mediante la intervención del velo del paladar. Se eleva la parte posterior de la lengua hasta el velo del paladar formando la obstrucción que debe vencer la columna de aire. Igual que en el caso de las oclusivas bilabiales y dentales, existe una oposición entre la sorda /k/ y la sonora /g/. El fonema sonoro se realiza como aproximante [ɣ̞] en todas las posiciones, excepto cuando se encuentra precedida por nasal o por pausa, que se realiza como oclusivo [g]. De acuerdo con Fernández Planas (2005), se adelanta un poco el punto de articulación ante las vocales anteriores y se retrae

un poco ante las posteriores.

Como hemos visto, los fonemas obstruyentes no continuos sonoros pueden realizarse como oclusivos o como aproximantes. Tradicionalmente, hay investigadores que emplean el término de “fricativa” para las aproximantes (Quilis, 1997; Quilis y Fernández, 1985). No obstante, ya está aceptado y generalizado el término “aproximante”, por su diferencia en cuanto a la realización de las fricativas (Fernández Planas, 2005; A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Martínez Celdrán, 2008).

Para realizar los alófonos aproximantes, los órganos articulatorios se acercan, sin que haya un contacto entre los articuladores, formando un estrecho canal por donde sale el aire de forma suave y continua (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011). Este canal es más amplio que el de una fricativa y, por tanto, no se produce el rozamiento del aire cuando pasa a través de los articuladores (Canellada y Madsen, 1987; Fernández Planas, 2005). Estos sonidos son siempre sonoros.

Estas aproximantes se realizan con menor fuerza en comparación con las oclusivas sonoras del mismo punto de articulación y, según Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2011, p. 122), estos segmentos son continuos, pero, en este trabajo los hemos clasificado dentro de las obstruyentes no continuas, ya que no se han considerado fonemas, sino realizaciones de los fonemas obstruyentes no continuos. Se señala, además, que la realización de las oclusivas sonoras como aproximantes también está relacionada con el estilo del habla, ya que en contextos relajados o informales también puede darse el fenómeno de aproximantización de las sonoras en posiciones donde se deben realizar como oclusivas sonoras. Este proceso se denomina espirantización (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

Las oclusivas del español pueden encontrarse tanto en posición de ataque y

como de coda. Las oclusivas en posición de coda pueden dar lugar a las siguientes realizaciones: se mantiene la oclusiva, tanto la sorda como la sonora; se realizan como aproximantes, aunque con un grado diferente de tensión; se sonorizan las sordas a consecuencia de un debilitamiento articulatorio; y también llegan a elidirse (Quilis y Fernández, 1985). Hualde y Colina (2014, p. 138) señalan que los fonemas oclusivos del mismo punto de articulación que se encuentran en posición final de sílaba dentro de una palabra pueden llegar a neutralizarse. Las oclusivas pueden realizarse de otras formas en posición silábica implosiva, en un contexto poco formal, por ejemplo (Fernández Planas, 2005; Quilis, 1997). Se pueden mantener las sordas y las sonoras, se pueden realizar las sonoras como fricativas con mayor o menor tensión, las sordas pueden sonorizarse o aproximantizarse, perdiendo su tensión articulación <sup>16</sup>, las sonoras pueden llegar a eliminarse (Fernández Planas, 2005). Machuca (1997) señala que puede haber un proceso de debilitamiento o de refuerzo de las oclusivas en función del estilo de habla; las oclusivas sordas pueden sonorizarse, aproximantizarse e incluso eliminarse gracias al debilitamiento y las sonoras pueden ensordecerse a causa del refuerzo articulatorio.

La sonorización de las oclusivas sordas es un proceso de debilitamiento que da lugar a la aproximantización, que requiere menos esfuerzo articulatorio; es un fenómeno que también puede considerarse dialectal o perteneciente a un registro determinado (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011), tanto en zonas peninsulares como Madrid, la Mancha, como en zonas hispanoamericanas, como Cuba. El ensordecimiento de las oclusivas sonoras se da en menos casos y puede ser debido a la región o al contacto del español con otras lenguas. Se produce también una variación dependiendo del punto de articulación en el sentido de que es más probable que se sonoricen las velares

---

<sup>16</sup>Quilis (1997) hace referencia a las aproximantes como fricativas, por lo tanto, lo que quiere indicar es que cuando habla de la fricativización de oclusivas sonoras, en realidad, se refiere a casos de aproximantización de las oclusivas sonoras. Lo mismo sucede con las oclusivas sordas.

que las dentales o las bilabiales, y se da más en contextos intervocálicos. Estos fenómenos varían según la posición silábica en la que se encuentren, en general, en posición de ataque, la realización es la canónica, mientras que pueden sufrir algún debilitamiento e incluso pérdida en posiciones de coda (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

#### 4.2.2.2. Descripción articulatoria de las fricativas

Las fricativas también se denominan constrictivas (Quilis y Fernández, 1985; Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011) por sus características articulatorias, en la que se producen constricciones en algún lugar de la cavidad oral, la aproximación de los articuladores configura un canal estrecho por el que pasa el flujo del aire, rozando a su paso con los articuladores y generándose un ruido de fricción.

No existe un acuerdo sobre el número de fricativas en español. Según Quilis y Fernández (1985, p. 91), el español tiene cinco fonemas fricativos: la labiodental /f/, la interdental /θ/, la alveolar /s/, la palatal /j/ y la velar /x/. No obstante, este número se reduce a cuatro según Fernández Planas (2005), prescindiendo de la palatal /j/. Machuca (2000) señala que la realización de /j/ es variable y presenta realizaciones oclusivas o africadas en posición inicial y detrás de nasal y lateral, y aproximantes o fricativas en los otros contextos, además de otras realizaciones que pueden encontrarse en el español de América. El hecho de que existan diferentes clasificaciones para el fonema /j/ hace que en este trabajo partamos de la clasificación de Fernández Planas (2005), en la que se considera que el español tiene cuatro fonemas fricativos, todos ellos sordos.

La fricativa labiodental sorda /f/ forma el punto de constricción al aproximar el labio inferior a los incisivos superiores. Posee realizaciones sonoras en aquellos

contextos en los que aparece en coda silábica seguida de una consonante sonora, como en *Afganistán* (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

La fricativa interdental sorda /θ/ se realiza colocando el ápice de la lengua entre los incisivos superiores e inferiores. Cabe mencionar que, en las zonas donde se produce el seseo, los hablantes sustituyen la fricativa interdental sorda /θ/ por la alveolar /s/ (Martínez Celadrán, 1996), por ejemplo, en los países hispanoamericanos y en algunas zonas de la Península Ibérica, como en Andalucía y en Canarias (Machuca, 2000). Esta realización se considera como correcta desde el punto de vista normativo (Quilis, 1997, p. 57).

La fricativa alveolar sorda /s/ se realiza mediante la aproximación del ápice de la lengua hacia la zona alveolar. Este fonema tiene diferentes alófonos en cuanto a su punto de articulación en función de las diferentes zonas geográficas (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004), podemos encontrar realizaciones apicoalveolares, predorsoalveolares, coronales y predorsodentoalveolares. Martínez Celadrán (1996, p. 44) apunta que la realización de este fonema es apical en la zona peninsular, salvo en la comunidad de Andalucía y en Canarias, y es predorsal en Andalucía, en Canarias y en los países latinoamericanos. Además, se realiza sonorizado en casos en los que la fricativa sorda /s/ se encuentra en coda silábica seguida por una consonante sonora (Fernández Planas, 2005; Martínez Celadrán, 1984; Quilis y Fernández, 1985). Quilis y Fernández (1985, p. 97) explican que el fenómeno de sonorización no es constante y, además, la existencia de la sonorización de este fenómeno es debido a una pérdida de control de las cuerdas vocales que dará lugar a la continuidad de la sonoridad. Otro alófono de este fonema es la fricativa glotal [h], que se observa en algunas zonas de España y de los países hispanoamericanos donde se producen esas realizaciones aspiradas (Martínez Celadrán, 1996). Este fonema, en algunos casos que no sea en la posición de ataque, puede desaparecer, por ejemplo,

cuando está precedida por la vibrante /r/ *Las redes*. No obstante, cabe tener en cuenta que la realización de algunos de estos alófonos es libre y puede variar en función del hablante y del contexto. Campos-Astorkiza (2019), en un estudio más reciente, ha encontrado un efecto del acento en la sonorización de la fricativa /s/, en el sentido de que hay mayor posibilidad de sonorización cuando la sílaba siguiente a la sílaba que contenga la fricativa esté acentuada. Además, también ha encontrado un efecto del modo de articulación de la consonante siguiente.

La fricativa velar sorda /x/ presenta la constricción en la zona velar con la aproximación del posdorso de la lengua hacia el velo del paladar. En cuanto a su punto de articulación, Fernández Planas (2005), A. Hidalgo y Quilis Merín (2004) y Martínez Celdrán (1984), entre otros, indican que este puede retraerse hacia la zona uvular, llegando a unas realizaciones velofaríngeas [χ], si le siguen vocales posteriores. Además, en ciertas zonas de Hispanoamérica y de España, se realiza también como glotal [h].

#### 4.2.2.3. Descripción articulatoria de las africadas

Las africadas son las consonantes que se realizan mediante la combinación de dos momentos articulatorios, la fase de oclusión y la de fricción (Gil Fernández, 1990). De acuerdo con Quilis y Fernández (1985) y A. Hidalgo y Quilis Merín (2004), la principal característica de la africada en español es que la oclusión y la fricción se producen gradualmente en el mismo punto de articulación y se realizan las dos fases con los mismos órganos articulatorios. Según A. Hidalgo y Quilis Merín (2004, p. 166), el proceso de liberar la energía es gradual.

El español tiene un fonema sordo palatal africado /tʃ/ (Martínez Celdrán, 1984; Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011) y solo aparece en posición inicial de sílaba, menos en las palabras extranjeras o



prestadas (Hualde y Colina, 2014; Machuca, 2000). No obstante, según Hualde y Colina (2014), el punto de articulación de este fonema es prepalatal, pero puede variar en función de factores geográficos. En la producción de esta africada, se pone en contacto el posdorso de la lengua en la zona prepalatal; primero, se forma una obstrucción que impide la salida del aire, después, se produce una explosión, seguida por una fricción producida en la misma zona. En este proceso no se produce la vibración de las cuerdas vocales. Fernández Planas (2005) argumenta que la africada del español es alveolopalatal, que implica una participación tanto de la zona alveolar como de la palatal. También hay quienes consideran que el español tiene dos africadas: la sorda /tʃ/ y una sonora /dʒ/ (Fernández Planas, 2005; Martínez Celdrán, 1996, p. 145).

### **4.2.3. Descripción acústica de los fonemas obstruyentes del español**

#### **4.2.3.1. Descripción acústica de las oclusivas y de las aproximantes**

Según Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 31), las consonantes oclusivas se caracterizan por tres fases fundamentales, que son respectivamente la implosiva, la tensiva u oclusiva y la explosiva (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Martínez Celdrán y Fernández Planas, 2007). La fase implosiva se corresponde con el momento en el que los órganos se ponen en movimiento hacia el punto de articulación; la oclusiva representa el tiempo en el que se produce una obstrucción en los órganos que impide la salida del aire por la cavidad bucal y, en esta fase, se aumenta la presión del aire; la explosiva indica la salida brusca del aire acumulado en la fase anterior, causando la explosión. Acústicamente, la fase de oclusión se observa en el espectrograma como un espacio en blanco; la de explosión se

representa por una barra de explosión (en el caso de las velares, puede ser más de una). Además, si es una oclusiva sonora, se observa un formante de sonoridad antes de la fase de explosión (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

Estas tres fases, sin embargo, no son sistemáticas en todas las oclusivas del español. Según Martínez Celdrán y Fernández Planas (2007, p. 32), la única fase necesaria para determinar que un sonido ha sido producido como oclusivo es la segunda, es decir, la fase en la que se produce la oclusión.

La fase de implosión puede faltar cuando le precede otro sonido cerrado homorgánico, por ejemplo, a la [p] de *campo* le precede una [m] para cuya articulación los labios ya están cerrados y siguen así cuando se procede a articular la [p]; por tanto, no existe la implosión de esta oclusiva oral. La diferencia respecto a la nasal precedente tiene lugar en ese momento cuando se cierra el conducto rinofaríngeo, abierto durante la pronunciación de [m] y las cuerdas vocales dejan de vibrar. El tercer momento también puede faltar, sobre todo, en el punto de articulación labial.

Otro parámetro que se considera en la clasificación de las oclusivas es el *locus*, que se puede definir como el punto hacia el que se prolongarían las transiciones cuando la consonante va seguida de todas las vocales (Delattre y Liberman, 1955).

A. Hidalgo y Quilis Merín (2004, p. 153) señalan que las oclusivas también reciben el nombre de explosivas o momentáneas por la rápida salida del aire contenido en la fase de oclusión. La denominación de interruptas tiene que ver con el hecho de que en algún momento de la energía desciende a cero, se interrumpe completamente la emisión del sonido en el momento de tensión, lo que se manifiesta con una zona blanca en el espectrograma en el caso de las consonantes sordas.

Las oclusivas bilabiales tienen una fase de explosión muy breve, con su punto

máximo de energía en bajas frecuencias y el locus está situado hacia los 700 Hz; y las transiciones vocálicas de los segundos y los terceros formantes de la vocal tienden hacia una zona de baja frecuencia (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Martínez Celdrán, 1984).

Las dentales poseen una fase de explosión muy visible, con su punto máximo de energía alto. El locus está localizado alrededor de los 1700 Hz; y las transiciones de los segundos y los terceros formantes suelen ser divergentes, pues el tercero tiene una transición ascendente y el segundo suele ser horizontal o levemente descendente en las vocales anteriores y ligeramente ascendente en las posteriores (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Martínez Celdrán, 1984).

Las velares presentan una duración de la fase de explosión mayor que las mencionadas. El punto de máxima energía se encuentra en una zona de frecuencia intermedia, su locus está situado alrededor de los 3000 Hz ante vocales anteriores y de los 800 Hz ante posteriores; la transición del tercer formante vocálico suele ser ligeramente descendente; la del segundo formante adquiere una dirección ascendente.

En general, las oclusivas suelen tener una duración menor de la fase de oclusión cuando se encuentran tras una consonante nasal (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004), además, las características también varían en función del contexto siguiente (Martínez Celdrán, 1984). Fernández Planas (2005) indica que la zona de silencio en las oclusivas suele ser de 90 ms para las sordas y de unos 60 para las sonoras.

El punto de articulación de la oclusiva viene determinado, además, por el VOT. Castañeda (1986) proporciona datos sobre la duración del VOT de las oclusivas en español peninsular. En su experimento, todas las oclusivas se encuentran en posición inicial de palabras bisilábicas y se combinan con cada una de las cinco vocales. También ha tenido en cuenta el efecto del acento, ya que, en su

experimento, una lista de palabras se ha grabado con el acento situado en la sílaba que contiene la oclusiva, objeto de estudio, y otra con el acento situado en la siguiente sílaba. Los resultados muestran que, como ya se ha mencionado, la duración es positiva para las sordas y es negativa para las sonoras. Al mismo tiempo, señala que hay un efecto del punto de articulación, ya que, cuanto más posterior sea el punto de articulación, mayor duración tendrá el VOT. El acento ejerce una influencia sobre la duración del VOT, pues las oclusivas, salvo la velar sonora /g/, presentan una duración mayor cuando la sílaba en la que se encuentra la oclusiva está acentuada y la diferencia es de unos 1.5 ms. Puede haber una relación entre la duración del VOT y la vocal siguiente, ya que, cuanto más posterior sea la vocal siguiente, mayor será la duración del VOT. Señala la autora que la duración es mayor ante la vocal /u/ que ante las otras vocales. La duración del VOT es positiva en las sordas y negativa en las sonoras. Además, la velar suele presentar más de una fase de explosión. La tabla 4.10 muestra los datos de duración del VOT obtenidos en este trabajo.

	Fonema	Media	Desviación estándar	Rango
Sordas	/p/	6.5	6.4	0:24
	/t/	10.4	4.8	0:24
	/k/	25.7	10.5	8.8:52
Sonoras	/b/	-69.8	24.7	-24:-166
	/d/	-77.7	26.4	-24:-152
	/g/	-58	26	-16:-132

Tabla 4.10: *Duración del VOT de las oclusivas del español, según Castañeda (1986, p. 98)*

Asensi, Silvia y del Río (1997), por su parte, han llevado a cabo un estudio para determinar si los parámetros acústicos, es decir, la duración de la fase de explosión, la del VOT y la frecuencia en la máxima amplitud de la explosión, pueden llegar a distinguir el punto de articulación de las oclusivas sordas en español. Los resultados

señalan que el primer parámetro, la fase de explosión, es similar en las tres oclusivas, aunque en la velar puede observarse, a veces, dos o tres barras en la misma fase de explosión. La existencia de más de una barra de explosión también se observa en la dental, aunque no siempre. La duración media para /p/ es de 5.6 ms, para /t/ 7 ms y para /k/, 14.2 ms. El segundo parámetro, la duración del VOT, varía en función del punto de articulación. El valor medio es de 9.1 ms, 13.2 ms y 21.2 ms para la bilabial, la dental y la velar, respectivamente. Es interesante señalar que, según los autores, el tercer parámetro, la frecuencia en la amplitud máxima de la explosión, es el factor más importante que caracteriza el punto de articulación. La frecuencia es mayor en la dental, de 5901 Hz, y menor en la bilabial, de 535 Hz. El valor de este parámetro en la velar es de 1866 Hz. Además, en función de la vocal siguiente, se observa una transición ascendente o descendente, aunque el grado es diferente para cada oclusiva; se observa mayor dependencia en la velar y menor en la bilabial. Los autores llegan a la conclusión de que, combinando estos tres parámetros, se pueden distinguir las tres oclusivas sordas del español. La tabla 4.11 recoge los valores de la duración de la fase de explosión, duración del VOT y la frecuencia en la máxima amplitud de la fase de explosión, extraídos del estudio de Asensi *et al.* (1997, p. 233) <sup>17</sup>.

Al lado de esta realización oclusiva, debemos considerar también las realizaciones aproximantes, ya que constituyen dos alófonos diferentes del mismo fonema. Según Fernández Planas (2005), la representación espectrográfica de las aproximantes del español se caracteriza por la presencia de las estrías regulares, símbolo de armonía. Estos sonidos, aunque poseen una energía con mayor intensidad que otras consonantes, nunca llegan a ser tan intensos como las vocales.

---

<sup>17</sup>En el estudio original los autores ofrecen los valores para las mujeres y para los hombres y señalan que los hombres presentan unos valores de duración y unos valores de frecuencia más bajos que las mujeres. No obstante, puesto que en esta tesis se analizan las mujeres, solo se presentan los valores de ellas. La duración del VOT de este estudio parece tener incluida la fase de explosión.

Fonema	Explosión	VOT	Frecuencia
/p/	6.4	17.4	619
/t/	7.8	23.4	6268
/k/	15.5	36.8	1939

Tabla 4.11: *Duración de la explosión, del VOT y valores de frecuencia de las oclusivas sordas producidas del español por hablantes femeninas, según Asensi, Silvia y del Río (1997, p. 233)*

Se observan transiciones entre ellas y las vocales adyacentes. En un espectrograma, las aproximantes muestran estructuras formánticas periódicas. La duración de estas consonantes es breve y suele ser menor que la de las vocales contiguas; se observa una transición entre ellas y la vocal siguiente (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

Una forma de diferenciar las aproximantes del español es mediante el valor de frecuencia de F2 y la transición vocálica (Aguilar y Andreu, 1991; Machuca, 1997). De acuerdo con Fernández Planas (2005, p. 143), los valores del F2 de las aproximantes en español son 1000 Hz, 1500 Hz y 1650 Hz, para [β], [ð] y [ɣ], respectivamente. Borzone de Manrique y Massone (1981) y Machuca (1997) observan que hay una relación entre el segundo formante y el punto de articulación, ya que la bilabial presenta el menor valor de frecuencia del F2 ante cualquier vocal, la dental presenta un F2 más alto ante una vocal posterior y la velar presenta el mayor valor ante una vocal central o anterior.

Borzone de Manrique y Massone (1981) han analizado las aproximantes del español argentino. Pese a que estas autoras las han clasificado como fricativas sonoras, nos proporcionan datos sobre el valor de los dos primeros formantes de estos sonidos. El valor de F1 suele ser similar en todas ellas, de unos 500 Hz, mientras que el de F2 varía en función del punto de articulación: para la bilabial, suele ser de 1200 Hz, aunque puede haber alguna variación leve en función de la

vocal siguiente; para la dental, de unos 1500 Hz; y para la velar, de unos 2000 Hz. Según ellas, el valor de F2 de [y] se acerca al de F3 de la vocal siguiente, indicando un efecto de palatalización.

Aguilar y Andreu (1991) han analizado las aproximantes del español atendiendo a diferentes parámetros de duración y de frecuencia. En su trabajo, se considera también la duración media y la desviación estándar de las aproximantes en dos estilos de habla. En general, la duración es menor en el habla espontánea. Además, al igual que sucede con las oclusivas, cuanto más posterior sea el punto de articulación, mayor duración tendrá la consonante. La tabla 4.12 muestra los resultados obtenidos en este experimento.

Fonema	Espontánea		Lectura	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
[β̞]	30	5	43	8
[ð̞]	32	6	51	9
[ɣ̞]	33	6	53	10

Tabla 4.12: *Valores de duración de las aproximantes del español en dos estilos de habla, extraídos de Aguilar y Andreu (1991, pp. 364–365)*

#### 4.2.3.2. Descripción acústica de las fricativas

Las fricativas son obstruyentes continuas, a diferencia de las oclusivas y de las africadas, pues en su producción no se ha formado una obstrucción o un cierre total y, por tanto, en ningún momento se presenta una fase de silencio (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004; Quilis y Fernández, 1985). En el espectrograma se aprecian manchas turbulentas extendidas en zonas de alta frecuencia.

La fricativa labiodental /f/ tiene una intensidad baja (Martínez Celdrán, 1984), aunque la energía se extiende por todo el espectrograma, hasta llegar a los 8000

Hz (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

La fricativa interdental /θ/ tiene su energía dispersa por todo el espectrograma, como la /f/, llega a los 8000 Hz (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

La realización de la fricativa alveolar /s/ presenta una zona de ruido de gran intensidad y se sitúa por encima de los 4000 Hz. Su variante apical muestra una energía que llega a unos 8000 Hz y la variante predorsal, por encima de este valor. El alófono predorsal y el apical tienen manifestaciones acústicas diferentes; el predorsal tiene la energía a partir de los 5000 Hz y el apical, de los 4000 Hz (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011).

La fricativa /x/ se caracteriza por la presencia de más de una zona de concentración de energía, que representa variaciones en la intensidad (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española, 2011), y, además, varía en función de la vocal que le siga.

Aunque todas las fricativas se observan como inarmónicas en el espectrograma, hay algunas diferencia entre ellas (Fernández Planas, 2005, p. 145). Si se ordenan en función de la intensidad, la alveolar /s/ es la más intensa, seguida de la /x/, /θ/ y /f/. La zona de frecuencia en la que empieza la fricción es más baja en /x/, seguida de /f/ y θ/, llegando al punto máximo en /s/. Si consideramos la zona de frecuencia de mayor intensidad de cada una de las cuatro fricativas, la velar /x/ presenta la zona de frecuencia de mayor intensidad en la zona más baja, a unos 1700 Hz; la /s/ la tiene a 3500 Hz; la /f/, a 5000 Hz; y la /θ/, a 7500 Hz. Cuando las fricativas alveolares e interdentes están sonorizadas, se puede observar, además de las características de sus alófonos sordos, la presencia de un formante de sonoridad en zonas de baja frecuencia.



Barreiro Bilbao (1999-2000) ha analizado las fricativas no sibilantes /f/ y /θ/ del español en posición aislada, atendiendo a los picos máximos y a la frecuencia en la que se encuentran. A pesar de que los resultados señalan una similitud acústica en ambas fricativas, por ejemplo, el amplio rango de distribución de la energía (1000 a 13400 Hz), el espectro de la labiodental presenta dos zonas de concentración de la energía por debajo de los 6000 Hz, mientras que en el de la dental no se observa esta concentración. Los componentes de frecuencia por encima de los 8000 Hz aportan una información acústica importante para la dental /θ/, mientras que, para la labiodental, la información relevante se encuentra por debajo de los 6000 Hz, y para la /f/, los componentes de frecuencias por encima de este valor no son muy útiles.

Borzone de Manrique y Massone (1981) han analizado las fricativas del español de Argentina. El análisis muestra que, en cuanto a las fricativas /f, s/, la energía está dispersa en el espectrograma, en un rango que va desde 1000 Hz a 11000 Hz. Además, se puede observar, a veces, más de un pico máximo de energía. El pico varía en función de la vocal siguiente y del punto de articulación, pero se puede apreciar una tendencia general: la /f/, entre 1500 y 8500 Hz y la /s/ tiene un pico máximo entre 5000 y 8000 Hz. El pico máximo de la fricativa velar /x/ se centra en una zona de frecuencia baja, que suele corresponderse con el valor del F2 de la vocal siguiente. La tabla 4.13 muestra los valores medios de las fricativas analizadas en el estudio de Borzone de Manrique y Massone (1981). Los hablantes analizados en este experimento son cuatro hombres. Se pueden observar los valores en dos condiciones: cuando la fricativa se produce alargada sin contexto o cuando se combina con cada una de las cinco vocales.

Borzone de Manrique y Massone (1981) también han analizado el efecto de la sonoridad y del acento en la duración de las fricativas. Según los resultados, todas las fricativas son más largas cuando no están acentuadas que cuando están

Fonema aislado	[i]	[e]	[a]	[o]	[u]
/f/	1733	2150	1700	1633	1466
/s/	5300	5560	5160	5350	4500
/x/	1462	2950	2075	1600	900

Tabla 4.13: *Valores del pico máximo de las fricativas del español presentados en el estudio de Borzone de Manrique y Massone (1981)*

acentuadas y las sordas presentan una duración un poco más larga que las sonoras. Además, señalan que el ruido de la fricción es importante para percibir el punto de articulación de las fricativas (Borzone de Manrique y Massone, 1981). La tabla 4.14 muestra los valores de duración de las fricativas en palabras con estructura de CVCV.

Fonema	No acentuada	Acentuada
/f/	192	147
/s/	187	148
/x/	196	147

Tabla 4.14: *Valores de la duración de la fase de fricción de las fricativas del español presentados en el estudio de Borzone de Manrique y Massone (1981)*

En el estudio de Cicres (2011), se han analizado las fricativas del español teniendo en cuenta los parámetros espectrales que están relacionados con la forma del espectro, el pico máximo de energía y los cuatro momentos espectrales. El pico máximo es el punto que contiene mayor energía en el espectro. El primer momento espectral, el centro de gravedad (COG), mide la concentración media de la energía observada. El segundo, la desviación estándar (SD), describe la distancia de las frecuencias respecto a la frecuencia media. La asimetría, el tercer momento, está relacionado con la distribución de la energía a los lados del centro de gravedad; una asimetría con un valor de 0 indica una forma equilibrada, mientras que un valor positivo indica una presencia de una mayor de concentración en zonas de energía

de baja frecuencia y un valor negativo, en zonas de energía de alta frecuencia. El cuarto momento, es decir, la curtosis, nos indica el grado de apuntamiento de la forma del espectro; una curtosis positiva refleja una forma puntiaguda, mientras que una negativa, una plana.

Los valores obtenidos en este trabajo pueden observarse en la tabla 4.15. Cabe señalar que Cicres ha analizado seis hablantes nativos del español y, teniendo en cuenta el objetivo de nuestro estudio, hemos obtenido los valores medios para cada fonema a partir de los datos de los seis hablantes. En los paréntesis se indica la desviación estándar. Como se puede apreciar en esta tabla, los valores de frecuencia del pico máximo son más bajos en la fricativa velar /x/ y más altos en la labiodental y en la alveolar. No obstante, la desviación estándar de este parámetro es mucho más bajo en la alveolar y en la velar que en las otras fricativas. El centro de gravedad, que indica la concentración de energía en el espectro, es menor en la velar /x/ que en el resto de las fricativas, mientras que la desviación estándar de este parámetro es menor tanto en la fricativa velar como en la alveolar. La desviación estándar presenta unos valores más bajos en la alveolar y más altos en la labiodental y en la interdental. Por último, la curtosis y la simetría son más bajas en la dental y más altas en la fricativa velar. De todas formas, debemos señalar que, si consideran los datos de su experimento, se puede apreciar una gran variabilidad en función de los hablantes.

Fonema	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
/f/	4767.38 (2114.05)	6198.24 (1810.41)	3774.87 (624.08)	1.08 (3.23)	0.56 (0.94)
/θ/	3474.88 (1405.72)	6167.30 (1032.46)	3789.38 (481.22)	0.31 (1.8)	0.49 (0.57)
/s/	4424.20 (364.2)	5231.07 (414.14)	1932.08 (324.48)	3.89 (2.57)	1.08 (0.55)
/x/	1748.16 (321.04)	2829.65 (292.01)	2269.56 (271.96)	8.39 (4.05)	2.48 (0.5)

Tabla 4.15: *Valores de los parámetros espectrales de las fricativas del español, según el estudio de Cicres (2011)*

#### 4.2.3.3. Descripción acústica de las africadas

La africada en español se caracteriza por la presencia de dos fases en el espectrograma: la de silencio, que se corresponde con la fase de oclusión y la de ruido en zonas de alta frecuencia, que constituye la fase de fricción. Entre la fase de oclusión y la de fricción, se puede observar una fase de explosión de frecuencia media o alta (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004). La duración de la fase de oclusión suele ser mayor que la de fricción (A. Hidalgo y Quilis Merín, 2004, p. 167). Según la Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (2011), el inicio de la zona de fricción se corresponde con el comienzo del segundo formante de la vocal siguiente, A. Hidalgo y Quilis Merín (2012, p. 198) señalan que se sitúa aproximadamente sobre los 2000 Hz.

### 4.3. Descripción del sistema fónico del inglés

Como se ha mencionado anteriormente, la descripción del sistema consonántico del inglés tiene una finalidad orientativa para establecer comparaciones entre las lenguas que se analizan. Por tanto, se ha descrito las consonantes que son objeto de estudio de este trabajo, las oclusivas, las fricativas y las africadas.

Antes de empezar, se debe considerar la estructura silábica del inglés. El ataque es potestativo en inglés, de manera que se pueden encontrar sílabas que no lo tienen. Todas las consonantes pueden ocupar el lugar de ataque, salvo la nasal velar /ŋ/ y, además, cabe decir que la presencia del fonema fricativo /ʒ/ no es muy frecuente (Catford, 2001; Roach, 2000).

El inglés permite la formación de los grupos consonánticos, tanto en posición inicial como en final. Los grupos consonánticos que se encuentran en posición inicial

pueden dividirse en dos tipos: el que está compuesto por la fricativa alveolar más una de las siguientes consonantes: /p, t, k, f, m, n/; y el que está formado por cualquier consonante más /l, r, w, j/, aunque hay restricciones en cuanto a la combinación (para una descripción más detallada sobre esas restricciones, véase Roach, 2000, p. 73).

Todas las consonantes de inglés pueden ocupar la posición final, salvo /h, r, w, j/ (Roach, 2000). El inglés permite la existencia de grupos consonánticos formados por hasta cuatro consonantes en esta posición (Catford, 2001; Cruttenden, 2014), por ejemplo, en la palabra *prompts* (indicaciones), podemos observar una combinación de 4 consonantes: [m, p, t, s].

### **4.3.1. Descripción articulatoria de los fonemas obstruyentes del inglés**

#### **4.3.1.1. Descripción articulatoria de las oclusivas**

Las oclusivas son variables y complejas en inglés (Ogden, 2009, p. 96). El inglés cuenta con seis fonemas oclusivos en tres puntos de articulación (Roach, 2000) y, en cada uno de ellos, existe un contraste por sonoridad: las oclusivas sonoras /b, d, g/ y las sordas /p, t, k/. Según Roach (2000, p. 32), en algunos casos se puede producir una oclusiva glotal /ʔ/.

Las oclusivas /p, b/ son bilabiales, se producen con un contacto interlabial. Las oclusivas /t, d/ son alveolares, ya que la lengua se coloca detrás de los alveolos. Las oclusivas /k, g/ son velares, pues la obstrucción se produce en zonas velares.

Las oclusivas del inglés pueden aparecer en diferentes posiciones de una palabra, es decir, al inicio, en el medio o al final (Roach, 2000).

La sonoridad de las oclusivas sonoras del inglés merece una mención especial. Roach (2000) y Ogden (2009) señalan que las oclusivas sonoras no son totalmente sonoras en inglés; el grado de sonoridad depende de la posición en la que se encuentren, así, en posición inicial o final, no se observa tanta sonoridad, mientras que en posición intervocálica es donde las oclusivas sonoras pueden llegar a tener una sonoridad completa (Catford, 2001; Yavaş, 2011). De hecho, hay estudios que hacen referencia a las oclusivas sonoras como *lenis* y a las sordas como *fortis*, ya que la producción de las *lenis* implica un grado menor de energía, aunque el término de energía puede resultar bastante difícil de medir. El grado de sonoridad de las oclusivas sonoras puede variar también en función de la velocidad de elocución del hablante. En el caso de que el hablante articule a una velocidad más lenta, se puede dar mayor sonoridad en estas consonantes y, en caso contrario, la sonoridad puede desaparecer.

Tanto las oclusivas sordas como las sonoras en posición inicial tienen una fase de explosión (Roach, 2000, p. 34), aunque es más audible para las sordas que para las sonoras. Existen oclusivas que muestran un contraste por la aspiración (Yavaş, 2011); en estos casos, la realización de una oclusiva sorda, después de la fase de explosión, se encuentra seguida por una fase de aspiración generada por el aire que sale de la glotis, parecida a la fricativa glotal /h/, que ya se ha descrito en este trabajo. Esta aspiración depende de la vocal siguiente, ya que, si es una vocal anterior cerrada, se produce una palatalización y si es posterior y cerrada, una labiovelarización (Ogden, 2009).

En posición inicial las oclusivas sonoras no pueden estar precedidas por ninguna consonante, mientras que las sordas pueden estar precedidas por la /s/. En este contexto, se pierde la aspiración y, perceptivamente, se parecen a las oclusivas sonoras del mismo punto de articulación (Roach, 2000, p. 34).

En posición final de sílaba, las oclusivas sonoras tienen poca sonoridad (Ogden, 2009). En este contexto, la fase de explosión no siempre es percibida (Roach, 2000, p. 35). Además, en esta posición, las vocales que preceden a las oclusivas sordas tienen una duración menor que las que preceden a las sonoras (Ogden, 2009).

Estas mismas oclusivas también pueden clasificarse en función del punto de articulación. Las oclusivas /p, b/ son bilabiales, que se producen mediante el contacto entre los incisivos. Las oclusivas /t, d/ son alveolares, ya que la lengua se coloca detrás de los alveolos. Las oclusivas /k, g/ son velares, la obstrucción se produce en la zona velar.

Existen diferentes alófonos relacionados con estos fonemas, según Ogden (2009), Roach (2000). La variación puede limitarse a un cambio del punto de articulación por efecto del contexto, las oclusivas alveolares, por ejemplo, se realizan como dentales ante las fricativas interdentes. La variación también puede reflejarse en el cambio del modo de articulación, las oclusivas alveolares pueden realizarse como una vibrante simple en posición intervocálica, cuando la sílaba siguiente no está acentuada, como en *water* (agua). Por ejemplo, Catford (2001) señala que este fenómeno se da en el inglés de Estados Unidos. Otro cambio en el modo de articulación lo hallamos en la realización de la oclusiva alveolar como africada palatoalveolar si está seguida por una vocal palatal, por ejemplo, en secuencias como *did you...* (Si tú). En este caso, la realización puede ser o bien, [dɪd ju], o bien [dɪdʒu] (Yavaş, 2011, p. 61).

#### 4.3.1.2. Descripción articulatoria de las fricativas

El inglés tiene un inventario más amplio que el español en los fonemas fricativos. Según Roach (2000), existen nueve fricativas, de las cuales ocho se corresponden con cuatro puntos de articulación y cada par contrasta por la sonoridad. La tabla

4.16 muestra las nueve fricativas del inglés.

Sonoridad	Labiodental	Dental	Alveolar	Posalveolar	Glotal
Sorda	/f/	/θ/	/s/	/ʃ/	/h/
Sonora	/v/	/ð/	/z/	/ʒ/	

Tabla 4.16: *Sistema consonántico del inglés, según Roach (2000, p. 49)*

Cabe mencionar que, según Roach (2000), las sordas se producen con mayor energía y tienen un efecto sobre la duración de las vocales que las preceden: ante las sordas la duración de las vocales es menor en comparación con las sonoras. De las nueve fricativas, cuatro son sibilantes (Yavaş, 2011): las alveolares /s, z/ y las posalveolares /ʃ, ʒ/.

Las fricativas labiodentales /f, v/ se articulan mediante el contacto producido entre los incisivos superiores y el labio inferior. La fricción es más débil en el caso de la sonora. Para producir las fricativas interdentales /θ, ð/, la lengua se coloca entre los incisivos, formando un canal estrecho por donde sale el aire. No obstante, de acuerdo con Roach (2000), el ápice de la lengua, en vez de colocarse entre los dientes, se apoya en los incisivos inferiores y el cuerpo de la lengua se sitúa tocando la parte interior de los incisivos superiores.

Las fricativas /s, z/ son alveolares. La constricción se produce entre el cuerpo de la lengua y los alveolos. En la producción de estas fricativas, la corriente del aire sale con mayor presión. Las fricativas alveolares pueden presentar una realización palatoalveolar si se encuentran ante la glide palatal /j/, como en la secuencia *miss you* [mi fju] (Yavaş, 2011, p. 64).

Son posalveolares las fricativas /ʃ, ʒ/. En la realización de estas fricativas, la zona donde se produce la fricción es un poco más posterior que en las alveolares. Según Yavaş (2011), el punto de articulación es palatoalveolar. Roach (2000, p. 50) señala, además, que la diferencia entre estas y las alveolares se debe al



redondeamiento de los labios que presentan las posalveolares.

La fricativa /h/ del inglés es glotal, la constricción, en vez de producirse a lo largo de la cavidad oral, se encuentra en la glotis (Yavaş, 2011). Esta fricativa varía en función de las características de las vocales siguientes y puede llegar a sonorizarse cuando se encuentra entre dos sonidos sonoros (Roach, 2000).

Jongman, Wayland y Wong (2000) proporcionan los datos de los parámetros espectrales de las fricativas del inglés. El pico máximo y el centro de gravedad, para las sibilantes, está relacionado negativamente con la longitud de cavidad anterior de resonancia. F. Li, Edwards y Beckman (2009) señalan que la desviación estándar sirve para distinguir la posición de la lengua, es decir, coronal o apical. Según Jongman *et al.* (2000), la asimetría siempre es positiva para /ʃ, ʒ/, señalando una concentración de energía en zonas de baja frecuencia. La curtosis, por su parte, puede ser útil para diferenciar la posición de la lengua, puesto que una fricativa con una concentración de energía con un pico más puntiagudo puede poseer un valor más alto de curtosis. Por ejemplo, F. Li *et al.* (2009) señalan que cuanto más coronal sea un sonido, menos puntiagudo es el pico máximo y, por lo tanto, más bajo será el valor de la curtosis.

	Pico máximo	Centro de gravedad	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
/f, v/	7733 Hz	5108 Hz	6370 Hz	0.077	2.11
/θ, ð/	7470 Hz	5137 Hz	6190 Hz	-0.083	1.27
/s, z/	6839 Hz	6133 Hz	2920 Hz	-0.229	2.36
/ʃ, ʒ/	3820 Hz	4229 Hz	3380 Hz	0.693	0.42

Tabla 4.17: *Parámetros espectrales de las fricativas del inglés, según el estudio de Jongman, Wayland y Wong (2000, p. 49)*

### 4.3.1.3. Descripción articulatoria de las africadas

El inglés tiene dos fonemas africados /tʃ/ y /dʒ/, distribuidos en el mismo punto de articulación, contrastan entre sí por la sonoridad. Para su articulación, la parte anterior de la lengua se pone en contacto con la zona posterior a los alveolos y, por lo tanto, es palatoalveolar (Stevens, 1993) o prepalatal (Hualde y Colina, 2014). Según Roach (2000), se puede producir una leve aspiración en la sorda /tʃ/ en los mismos contextos que para las oclusivas sordas /p, t, k/. La sonoridad de la africada sonora /dʒ/, igual que las oclusivas, presenta poca sonoridad si no se encuentra en posición intervocálica; en este contexto, se llega a una sonoridad completa (Yavaş, 2011).

### 4.3.2. Descripción acústica de los fonemas obstruyentes del español

#### 4.3.2.1. Descripción acústica de las oclusivas

Uno de los parámetros analizados para diferenciar la aspiración es la duración del VOT. Según Ogden (2009), el VOT de las oclusivas sordas en inglés es de 20 a 50 ms en las aspiradas y de 5 a 20 ms, en las no aspiradas.

Yavaş (2011) señala que el punto de articulación determina la zona de energía de la fase de explosión: las bilabiales tienen la frecuencia en zonas más bajas que el valor del F2 de la vocal siguiente, que suele situarse por debajo de los 2000 Hz; las alveolares presentan una zona de frecuencia más alta que los valores del F2 de la vocal siguiente, alrededor de los 2000 Hz; y las velares poseen una frecuencia en una zona cercana a los valores del F2 de la vocal siguiente y la forma es compacta y fuerte.

Las oclusivas sordas del inglés se realizan con una duración mayor de aspiración en posición inicial, lo cual da lugar a una duración mayor positiva del VOT. Los estudios están de acuerdo en que cuanto más posterior sea el punto de articulación, mayor será la duración del VOT (Lisker y Abramson, 1964).

Lisker y Abramson (1964) presentan la duración de las oclusivas del inglés, que se puede observar en la tabla 4.18. Cabe mencionar que estos autores han señalado dos tipos de valores de duración para las sonoras, uno con valor positivo de la duración del VOT y otro con valor negativo. Según los autores, el hecho de producir sonoridad o no en /b, d, g/ es sistemático en cada hablante y, por tanto, se deben presentar dos series de valores diferentes para no neutralizar estos datos.

	Fonema	Media	Rango
Sordas	/p/	58	20:120
	/t/	70	30:105
	/k/	80	50:135
Sonoras	/b/	1	0:5
		-101	-130: -20
	/d/	5	0:25
		-102	-155: -40
	/g/	21	0:35
		-88	-150: -160

Tabla 4.18: *Duración de las oclusivas del inglés, según el estudio de Lisker y Abramson (1964)*

#### 4.3.2.2. Descripción acústica de las fricativas

Según Yavaş (2011), la duración de la fase de ruido de las fricativas es mayor en las sibilantes que en las no sibilantes y mayor en las fricativas sordas que en las sonoras. Además, las sibilantes también poseen una mayor intensidad en comparación con las no sibilantes (58-68 dB vs. 46-52 dB).

Este autor señala que, para hacer la distinción entre la fricativa labiodental /f/ y la interdental /θ/, se debe atender a los siguientes aspectos: la intensidad media de energía es menor en /f/ que en /θ/ (3000 - 4000 Hz vs. 7000 - 8000 Hz); el valor del F4 de la vocal siguiente es más bajo en /f/, menor de 4000 Hz, que en /θ/, por encima de 4000 Hz; y un inicio de los valores de F2 en una zona de frecuencia más baja para /f/ que para /θ/.

En general, no existen parámetros acústicos claros que distingan estos dos fonemas. En cambio, si comparamos las fricativas alveolares y las posalveolares, la diferencia es más clara. En las alveolares se observa una zona de energía más alta (4000 - 8000 Hz) que en las posalveolares (2000 - 6500 Hz) (Yavaş, 2011).

Si consideramos la glotal /h/, como ya se ha mencionado, las características que muestra son similares a las de la vocal siguiente. Desde el punto de vista acústico, es una fase de aspiración. Esta fricativa, en general, muestra una intensidad muy leve.

Jongman *et al.* (2000) han utilizado diferentes parámetros para hacer la distinción entre los puntos de articulación de las fricativas del inglés. En general, se han referido a tres tipos de parámetros: los espectrales, los de amplitud y los de duración.

El tamaño y la forma de la cavidad oral antes del punto de constricción determina la forma espectral de cada fricativa (Jongman *et al.*, 2000, p. 1253). Cuanto más larga sea la cavidad, más definido queda el espectro (Stevens, 1998). Las fricativas alveolares y palatoalveolares presentan una forma espectral más clara, mientras que las labiodentales y las dentales muestran una forma más plana. Los fonemas /ʒ, ʒ/ tienen un pico máximo de unos 2500 - 3000 Hz, que suelen corresponderse con los valores del F3 de la vocal siguiente. Las alveolares /s, z/ presentan el punto de articulación en una zona más anterior que las /ʃ, ʒ/ y, por

lo tanto, tienen un pico en una zona de frecuencia un poco más alta, de 4000 a 5000 Hz. Los estudios previos (Cicres, 2011; Jongman *et al.*, 2000; F. Li, Edwards y Beckman, 2007) revelan que las características espectrales de la fase de ruido de las fricativas nos permiten distinguir entre las sibilantes y las no sibilantes. Dentro de las sibilantes, /s, z/ pueden diferenciarse de /ʃ, ʒ/ considerando los momentos espectrales, mientras que el pico máximo varía en función del hablante y de la vocal siguiente. Además, dado que todas estas fricativas son sibilantes, la intensidad de la energía es mayor.

Las otras fricativas no sibilantes, /f, v, θ, ð/, se caracterizan por presentar una forma espectral plana en la que no se observa un pico máximo muy claro.

Cabe mencionar que Jongman *et al.* (2000, p. 1253) consideran que el análisis de los momentos espectrales es un proceso estadístico, ya que tienen en cuenta tanto la media como la desviación. Estos son los mismos parámetros que se han seguido en el trabajo de Cicres (2011) y se han descrito en el apartado 4.2.3.2.

Jongman (1989) ha llevado a cabo un estudio perceptivo sobre el efecto de la duración de la fase de ruido en la identificación de las fricativas del inglés. Para ello, ha extraído una duración de 20 a 70 ms de ruido de las fricativas y ha creado estímulos que varían de 10 en 10ms. Los resultados revelan una influencia positiva de este parámetro, ya que para la identificación de /ʃ, z/ solo se requiere una duración de la fase de ruido de unos 30 ms, mientras que para /f, s, v/ es de unos 50 ms. Las fricativas /θ, ð/, por su parte, solo se perciben con mayor exactitud cuando la fase de fricción es completa.

#### **4.3.2.3. Descripción acústica de las africadas**

Las africadas del inglés tienen una duración de la fase de fricción menor que la de oclusión. Aunque en inglés, la africada es una combinación de oclusiva y

fricativa del mismo punto de articulación, la duración de cada fase es menor que cada una de ellas (Yavaş, 2011).

## 4.4. Comparación del sistema fónico de las tres lenguas

A continuación, se establece una comparación del sistema fonológico de las obstruyentes en las tres lenguas, chino, español e inglés.

### 4.4.1. Oclusivas y aproximantes

Aunque en las tres lenguas las seis oclusivas se distribuyen en tres puntos de articulación, como se puede apreciar en la tabla 4.19, la correspondencia entre los fonemas y las realizaciones fonéticas son diferentes.

		Bilabial		Dentoalveolar		Velar	
Oclusivas	No aspirada	/p/	/b/	/t/	/d/	/k/	/g/
	Aspirada	/p <sup>h</sup> /		/t <sup>h</sup> /		/k <sup>h</sup> /	

Tabla 4.19: *Fonemas obstruyentes no continuos en las tres lenguas*

La serie dentoalveolar, como hemos visto anteriormente, hace referencia a las dentales en español y a las alveolares en inglés. En cuanto al punto de articulación en chino, ya hemos visto que no hay un acuerdo para determinar si es dental o alveolar. Según Quilis y Fernández (1985, p. 79), una diferencia clara entre las oclusivas del inglés y del español, que en ambas lenguas se corresponden con una grafía *t* y *d*, es que en inglés es alveolar y en español, dental. Además, la producción de la oclusiva sorda /t/ ante la vocal anterior [i] en inglés puede ser africada, mientras que en español sigue siendo oclusiva.

Otro rasgo que diferencia estas lenguas es la sonoridad y la aspiración. El inglés y el español presentan un contraste fonológico entre las oclusivas sordas y las sonoras, mientras que, para el chino, el contraste se encuentra entre las sordas aspiradas y las no aspiradas. No obstante, fonéticamente, el inglés se parece más al chino, ya que las oclusivas sordas en inglés se realizan con aspiración y las sonoras se realizan con un valor positivo del VOT en posición inicial. Recordemos que el valor positivo del VOT es típico de las oclusivas sordas. La aspiración de las oclusivas en inglés se considera una característica alofónica, mientras que en chino es fonológica.

Otro aspecto que debemos considerar es la posición que pueden ocupar las oclusivas. En chino solo forman parte del ataque silábico, mientras que en inglés y en español también pueden encontrarse en la posición de coda.

Otro fenómeno que cabe mencionar es la realización aproximante de las obstruyentes no continuas sonoras en español, aunque es una realización alofónica, es uno de los problemas de pronunciación más difíciles de adquirir por los aprendices del español y, además, la pronunciación errónea de estos sonidos conlleva a una percepción de acento extranjero.

#### 4.4.2. Fricativas

La tabla 4.20 proporciona una comparación de los fonemas fricativos en las tres lenguas. Como se puede observar, el español posee el menor número de fonemas fricativos, mientras que el inglés cuenta con el mayor.

Los fonemas fricativos chinos y españoles son todos sordos, mientras que el inglés cuenta con cuatro puntos de articulación donde existe un contraste de sonoridad. El punto de articulación glotal es el único en el que no existe este

	Labiodental	Interdental	Dentoalveolar	Prepalatal	Posalveolar	Velar	Glotal
CH	/f/		/s/	/ç/	/ʃ/	/x/	
ES	/f/	/θ/	/s/			/x/	
IN	/f/ /v/	/θ/ /ð/	/s/ /z/		/ʃ/ /ʒ/		/h/

Tabla 4.20: *Fonemas obstruyentes continuos en las tres lenguas*

contraste.

Si comparamos estas lenguas, las tres poseen la fricativa labiodental y la alveolar. No obstante, como se ha mencionado, los fonemas /f/ y /s/ en español pueden dar lugar a alófonos sonorizados. Cabe recordar que la frecuencia de aparición de la sonorización de las fricativas alveolares es frecuente en español, ya que la /s/ es una marca flexiva que aparece en muchas palabras en español. En cambio, en inglés, ya no son alófonos, sino que constituyen un fonema con capacidad distintiva en esa lengua.

En cuanto a las fricativas interdental, tanto el inglés como el español, cuenta con la sorda /θ/, mientras que en chino, no existe este fonema.

La serie prepalatal y posalveolar también presenta diferencias, el chino y el inglés, a diferencia del español, presentan fricativas que se articulan en la zona posalveolar. Pero, en chino, el fonema es retroflejo, mientras que en inglés, no. En español no existen fonemas fricativos que se articulen en ese punto de articulación. Además, cabe mencionar que, mientras que la fricativa /x/ es velar en chino y en español, en inglés presenta un punto de articulación más posterior y se realiza como glotal /h/. Por último, debemos añadir que, como se puede observar en la tabla, solo el chino posee un fonema prepalatal.



### 4.4.3. Africadas

En la tabla 4.21 se puede observar una comparación de los fonemas africados en las tres lenguas. Se puede observar que el español solo tiene un fonema africado, mientras que el chino tiene seis fonemas.

	Dentoalveolar	(Pre)palatal	Posalveolar
CH	/ts/ /ts <sup>h</sup> /	/tɕ/ /tɕ <sup>h</sup> /	/tʂ/ /tʂ <sup>h</sup> /
ES		/tʃ/	
IN		/tʃ/ /dʒ/	

Tabla 4.21: *Fonemas obstruyentes no continuos africados en las tres lenguas*

En chino, el contraste de las africadas del mismo punto de articulación se establece por la aspiración, mientras que en inglés, se debe a la sonoridad. En español, como se puede observar en la tabla 4.21, no existe ninguno de estos contrastes, puesto que solo hay una africana prepalatal sorda.

Por otro lado, las africadas dentoalveolares también son diferentes, pues en inglés constituyen una combinación de sonidos que puede aparecer frecuentemente al final de palabra, como *gets*, mientras que en chino se consideran fonemas. Según Catford (2001, p. 210), este sonido se considera una secuencia homorgánica que está formada por una oclusiva y una fricativa con el mismo punto de articulación. Señala Cruttenden (2014) que esta combinación africana posee una duración más breve de fricción en comparación con una africana.

En cuanto a las africadas que se distribuyen en la zona prepalatal, el chino y el inglés poseen dos prepalatales y el español solamente una. No obstante, mientras que en chino contrastan la aspiración, en inglés, la sonoridad. La única africana del español en esta serie es sorda, aunque Quilis y Fernández (1985, p. 108) indican que la africana en inglés posee un punto de articulación un poco más anterior (llegando

a la zona alveolar) que en español.

Solo el chino posee dos africadas en el punto de articulación posalveolar. Recordemos que las dos posalveolares se realizan como retroflejas en chino.

## **4.5. Estudios relacionados con la adquisición de las obstruyentes del chino y del español**

En comparación con otras lenguas, por ejemplo, el inglés, relativamente no hay muchos estudios sobre la adquisición fonético-fonológica del chino por aprendices de habla española ni del español por aprendices chinos.

Pei (2009) ha establecido una comparación de la fonética de las tres lenguas con el objetivo de facilitar el aprendizaje a los alumnos. No obstante, solo se ha limitado al nivel fonémico sin tener en cuenta las realizaciones fonéticas. Por ejemplo, según él, el contraste de sonoridad de las oclusivas se encuentra en español y en inglés, dejando de lado la correspondencia fonética de estos fonemas.

### **4.5.1. Adquisición de las obstruyentes del chino**

Los trabajos que se ocupan de la adquisición de los sonidos del chino por hablantes nativos del español tratan sobre todo de las vocales y de los tonos (C. Chen, 2016; Jiménez y Tang, 2018; W. Wang, 2014). De los pocos estudios que hay sobre la adquisición de las consonantes del chino por aprendices españoles, la mayoría de ellos se ha basado en observaciones que tienen lugar en el aula, pocos son los que se han basado en experimentos empíricos que demuestren los problemas de adquisición que pueden presentar estos hablantes.

En este sentido, M. Zhang (2016) ha grabado a niños españoles de primaria hablando chino. Ha sistematizado algunos errores más frecuentes de estos hablantes: falta de aspiración en las oclusivas sordas, sonorización de las oclusivas sordas del chino, confusión entre las africadas y las fricativas prepalatales, dificultad para realizar los fonemas de la serie retrofleja /tʂ, tʂ<sup>h</sup>, ʂ/ y la sustitución de estas por la fricativa /s/ y la africada /ts/. No obstante, no existen análisis acústicos o perceptivos que respalden estos resultados.

Por su parte, Zhou (2012) también ha analizado la producción de las consonantes del chino por aprendices de habla española. En cuanto a las oclusivas sordas aspiradas, se observa una falta de aspiración, especialmente, en el punto de articulación bilabial. Se han observado dos errores en las oclusivas sordas no aspiradas, o bien la presencia de aspiración, o bien la de sonoridad. Las fricativas presentan otro tipo de realizaciones, que se deben tratar por separado. La /f/ apenas presenta errores, la confusión entre la realización de /s/ y /ʃ/, el punto de articulación de /ç/ es un poco más posterior, la /ʃ/ ha sido realizada como alveolopalatal y el punto de articulación de /x/ no es el propio de ese fonema. En las africadas, puede haber un error de punto, de modo (africada como fricativa), de sonoridad (sonorizada) o de aspiración —los hablantes aprendices realizan la aspiración en las no aspiradas y no realizan la aspiración en las aspiradas—.

Zhao (2010) ha llevado a cabo un estudio experimental sobre la producción y la percepción de las africadas /tʂ/ y /tʂ<sup>h</sup>/ por hablantes venezolanos y bolivianos utilizando una serie de tareas. Los resultados de la tarea de identificación señalan que hay mayor error en la realización de /tʂ/. Además, también hay una influencia de la interacción entre la posición de la africada (primera sílaba o segunda sílaba de una palabra bisilábica) y el tono; cuando /tʂ/ está en la segunda sílaba y lleva el cuarto tono, hay mayor porcentaje de error y cuando está en la primera sílaba y lleva el primer tono, menor porcentaje de error. La segunda tarea consiste en la

percepción de un continuo en el que los estímulos varían en la duración del VOT (el autor utiliza este parámetro también para caracterizar las africadas). El objetivo de esta tarea es determinar el límite del VOT de /tɕ/ y /tɕ<sup>h</sup>/. Los resultados señalan que los nativos del chino necesitan oír una mayor duración del VOT para determinar el sonido (115-125ms vs. 75-90 ms). También se ha llevado a cabo una tarea para recoger datos de producción. Los aprendices presentan una producción con una media de 81 ms para /tɕ/ y de 96 ms para /tɕ<sup>h</sup>/. Los nativos, por su parte, presentan 99 ms para /tɕ/ y 212 ms para /tɕ<sup>h</sup>/. La diferencia entre /tɕ/ y /tɕ<sup>h</sup>/ es más pequeña en los aprendices del chino que en los nativos.

#### 4.5.2. Adquisición de las obstruyentes del español

Los estudios dedicados a la adquisición de la fonética española por sinohablantes también son más numerosos en el aspecto vocálico (Xia y Shi, 2007). Además, muchos estudios sobre las consonantes se apoyan en observaciones y no en datos experimentales (Blanco Pena, 2018; Z. Chen, 2011; Muñoz Torres, 2014).

Según Y. Chen (2007), quien ha comparado la producción de las oclusivas del español en hablantes del chino y en hablantes del español, los alumnos sinohablantes emplean dos tipos de estrategias para producir las oclusivas sonoras del español. Por una parte, se encuentra el fenómeno de hipercorrección, lo cual da lugar a una duración absoluta mayor negativa del VOT, y esta duración es aún mayor que la de los hablantes nativos; por otro lado, se produce la neutralización entre sordas y sonoras, mostrando casos en los que los hablantes producen las sonoras con una duración positiva corta del VOT. Además, señala el autor que esto puede deberse a dos factores: una falta de dichos fonemas en el inventario fonético-fonológico del chino y un error fonotáctico que está causado por la grafía. Como habíamos visto anteriormente, las grafías *b d g* del sistema *pinyin* se corresponden

con los fonemas oclusivos sordos no aspirados /p, t, k/ en chino y las *p, t, k*, con los sordos aspirados /p<sup>h</sup>, t<sup>h</sup>, k<sup>h</sup>/, lo cual puede ser de influencia negativa para los hablantes y, en consecuencia, establecen una relación errónea entre los sonidos y las grafías. El estudio, por otro lado, implica una transferencia de la lengua materna (chino) a la L2 (español). Los participantes en el estudio son alumnos chinos que cursan la carrera de español en una universidad china. El autor también ha indicado que tienen un conocimiento alto de inglés antes de la adquisición del español, lo que muestra que, posiblemente, se debería considerar que se da una transferencia de su L1 a su L3.

Según Y. Chen (2007, pp. 74–75), debido a que en chino mandarín no hay alófonos aproximantes en posición intervocálica, como sucede en español, este aspecto es más difícil de adquirir. Para la bilabial [β], los hablantes suelen sustituirla por la glide [w] y la fricativa labiodental sonora [v], que son los dos sonidos que presentan una mayor similitud fonética. En cuanto a la (inter)dental [θ] y la velar [ɣ], puesto que no hay una equivalencia similar en chino, requiere mayor atención en la enseñanza de esta lengua. Los hablantes pueden utilizar dos estrategias para producirla; pueden sustituirla por la fricativa dental sonora [z], poniendo mayor esfuerzo articulatorio o por una fricativa con mayor constricción, colocando la punta de la lengua en un punto de articulación más anterior que en español. Según el autor, la primera estrategia parece más fácil de realizar, aunque él observa más realizaciones de la segunda estrategia.

El autor ha encontrado que los hablantes presentan valores más altos en la desviación estándar de las sonoras que de las sordas, lo que indica que la mayoría de los hablantes no ha adquirido la diferencia entre las sordas y sonoras del español, produciendo ambas como sordas.

El autor también ha analizado la duración del VOT de las oclusivas que se

encuentran en posición intervocálica. Cabe señalar que, según él, la duración de las sordas es mayor que la de las sonoras. El punto de articulación velar es diferente a los otros, ya que presenta la mayor duración de este parámetro. Además, la duración absoluta de las sordas producidas por los sinohablantes es menor que las producidas por los nativos del español.

Fonema	Mean	SD
/b/	-23.56	52.69
/d/	-19.38	55.99
/g/	-31.06	63.72
/p/	11.56	48.54
/t/	10.79	10.78
/k/	17.95	15.75

Tabla 4.22: *Duración del VOT de las oclusivas del español producidas por sinohablantes, según el estudio de Y. Chen (2007)*

Igarreta (2015) señala las dificultades de los alumnos chinos en la adquisición de los sonidos del español, entre las cuales está el ensordecimiento de las oclusivas sonoras y la aspiración de las sordas.

## 4.6. Hipótesis del presente estudio

Después de la revisión bibliográfica sobre el tema de este trabajo, se muestran a continuación las hipótesis de esta investigación y las propuestas que se desprenden de estas hipótesis. Los resultados del análisis, tanto acústico como perceptivo, nos ayudarán a confirmar o a falsar tales cuestiones.

**Hipótesis 1.** *Existen problemas en la adquisición de las obstruyentes de una L3.*

Estos problemas pueden estar relacionados con diferentes aspectos que se analizarán en este trabajo:

- El rasgo de sonoridad y el rasgo de aspiración. Según la bibliografía analizada, los aprendices chinos tienen dificultad en adquirir la sonoridad y los españoles, la aspiración.
- La categorización fonológica. Existen diferentes fonemas categorizados como obstruyentes que poseen diferentes rasgos fonológicos. Se pretende determinar cuáles son los fonemas que más problemas presentan y a qué se debe.
- La categorización fonética. Los sonidos analizados en las dos lenguas (chino y español) están clasificados por punto de articulación, modo de articulación y sonoridad. Algunos de ellos comparten una similitud fonética. Debemos determinar si, tal como había señalado Flege, los sonidos similares son más difíciles de adquirir que los nuevos o, por el contrario, los sonidos que se diferencian son los más difíciles para los aprendices de las lenguas extranjeras analizadas.

**Hipótesis 2.** *Puede haber una relación entre el nivel fonológico y el nivel fonético.*

1. Determinar si las realizaciones de los aprendices que se categorizan como canónicas son acústicamente iguales a las realizaciones canónicas de los hablantes nativos. Debemos considerar las realizaciones de los aprendices y de los hablantes del grupo de control y comparar los siguientes parámetros acústicos analizados: de duración, de intensidad y de frecuencia.
2. Debemos determinar si los valores de alguno de estos parámetros son característicos de uno de los dos grupos analizados.

**Hipótesis 3.** *Puede existir una relación entre el proceso de producción y el de percepción.*

La relación entre la producción y la percepción siempre ha sido un tema recurrente tratado en la investigación sobre la adquisición de lenguas extranjeras. Debemos determinar si:

- Los sonidos que presentan una dificultad en la producción también lo son en la percepción. Esto puede indicar que se desarrollan de manera paralela.
- Los sonidos que han sido producidos peor no presentan problemas en la percepción. Esto señala que, posiblemente, la percepción no preceda a la producción.

**Hipótesis 4.** *Se observa alguna influencia interlingüística en la L1 y en la L3.*

Como hemos visto en el estado de la cuestión, en los estudios de terceras lenguas frecuentemente se ha tratado la influencia interlingüística. Los autores no se ponen de acuerdo en si la influencia es progresiva o regresiva y si es positiva o negativa. Los resultados de esta investigación nos indicarán qué efectos se observan en los hablantes analizados y si esos efectos se aprecian tanto a nivel fonológico como fonético o solo a nivel fonético.





## Parte **II**

### Metodología

---



## Capítulo **5**

# Metodología

---

En este capítulo describiremos la selección de los informantes, la elaboración del corpus y todas las cuestiones relacionadas con el análisis de los datos. También mencionaremos el proceso de categorización de los errores producidos por los aprendices de la lengua extranjera.

### 5.1. Selección de los informantes

En la selección de los informantes se han considerado aquellos alumnos que estuvieran cursando estudios universitarios en los idiomas que se analizaban, por esta razón, los informantes no han sido seleccionados de centros de enseñanza de idiomas en los que se imparte enseñanza no reglada. Los informantes se han clasificado en dos grupos: los que tenían como lengua nativa el chino y los que tenían como lengua nativa el español. Para la elección de los hablantes cuya lengua nativa era el chino, hemos seleccionado solo hablantes femeninas; ya en estudios previos M. Williams, Burden y Lanvers (2002) indican que las chicas están más motivadas en la adquisición de lenguas extranjeras que los chicos y, por esta razón, hay un mayor

número de aprendices femeninos. Según los datos estadísticos presentados por el Ministerio de Educación y Formación Profesional de España Ministerio de Cultura y Deporte (2017) para el periodo 2016/2017, sobre el aprendizaje de segundas lenguas y el estudio de la lengua, en general, hay más alumnas que alumnos en los grados y ciclos superiores, como se observa en la figura 5.1. Esta decisión también influyó sobre la selección de los hablantes cuya lengua nativa era español; para seguir siendo coherentes, se seleccionó solo hablantes femeninas, nativas de español.

Los requisitos para la selección de los hablantes debían ser que fueran hablantes nativos de chino, que tuvieran como segunda lengua el inglés y como tercera lengua, el español. Para los hablantes nativos de español, los requisitos eran los mismos, pero, en este caso, la lengua nativa era el español y la tercera lengua, el chino.

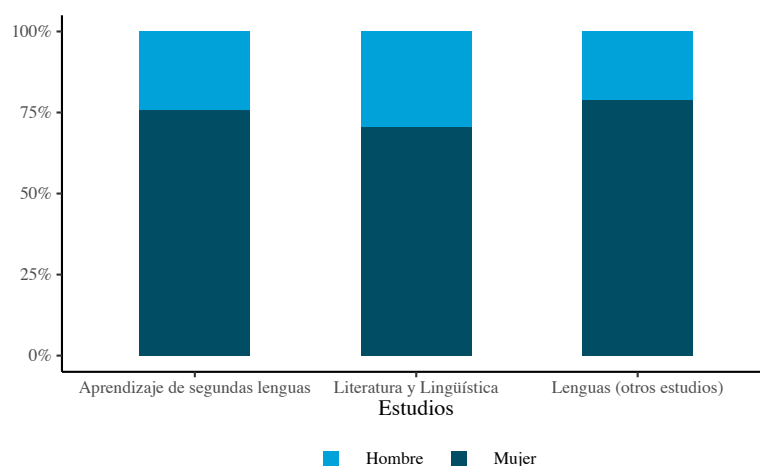


Figura 5.1: *Porcentaje de alumnos que estudian asignaturas relacionadas con las lenguas, en función del sexo. Los datos se han sido extraído del Ministerio de Educación y Formación Profesional de España (2017)*

En total, se eligieron diez hablantes femeninas para la recopilación del corpus, divididas en dos grupos, teniendo en cuenta el perfil lingüístico de cada una. Antes de llevar a cabo la selección definitiva de los hablantes, se les pedía a los posibles sujetos rellenar un cuestionario de su historial lingüístico mediante un formulario

de google (véase el cuestionario en el anexo A.4 y A.3). Dicho cuestionario no solo servía para saber qué idiomas hablaba cada hablante, sino también otros aspectos de interés, como el nivel escrito de cada idioma, el orden y el tiempo de aprendizaje y el uso en la vida cotidiana, entre otros.

El primer grupo (en adelante, grupo CH) está formado por seis hablantes nativos de chino mandarín que han aprendido inglés en la escuela secundaria y en la universidad y, en el momento de la grabación, estaban completando sus estudios de español como L3. Estos hablantes han sido seleccionados del conjunto de alumnos que cursaban el máster oficial de Lengua Española, Literatura Hispánica y Español como Lengua Extranjera (Facultad de Letras, Universidad Autónoma de Barcelona) y de los que realizaban el máster de Traducción, Interpretación y Estudios Interculturales (Facultad de Traducción e Interpretación, Universidad Autónoma de Barcelona). El nivel de inglés es B2 o C1 (Marco Común Europeo de Referencia, 2002) y el nivel de español es B2. Después se les ha realizado una entrevista oral para asegurarnos de que todas hablan chino mandarín y de que nadie posee un acento regional fuerte que difiera del chino estándar. Ninguna de las informantes ha vivido en un país de habla inglesa antes de la grabación.

El segundo grupo (en adelante, grupo ES) está formado por cuatro hablantes nativos del español. En el momento de la grabación, estaban cursando el cuarto curso de la carrera de Traducción e Interpretación de chino en la Universidad Autónoma de Barcelona. Su nivel de inglés es de B2 a C1 y su nivel de chino es de B2. Nadie ha estudiado en un país de habla inglesa ni de habla china antes de la grabación. Dado que la recopilación de datos se ha realizado en la comunidad autónoma de Cataluña, debido a que es una sociedad bilingüe, todas las hablantes tienen conocimiento del catalán desde edad temprana, por lo tanto, se podría considerar que el inglés y el chino son una tercera y una cuarta lengua, respectivamente. No obstante, el hecho de que hayan aprendido al mismo tiempo

el español y el catalán de una forma natural, nos lleva a considerar el aprendizaje del inglés como el de una primera lengua extranjera (L2) y el del chino como el de la segunda (L3). Actualmente, aun fuera de una sociedad bilingüe como es Cataluña, cada día se encuentran menos hablantes que sean monolingües (Muñoz, 2000; Sanz, 2000). De todas formas, se han seleccionado aquellas hablantes que utilizan habitualmente el español como lengua vehicular, tanto en su casa como en la universidad.

En el análisis de los datos extraídos de los dos grupos de informantes, en unos casos, los hablantes constituyen el grupo de control y en otros, el de aprendices. En la tarea de lectura en español, los hablantes nativos del mandarín se consideran el grupo de aprendices y los hablantes nativos de español, el de control. En la tarea de lectura en mandarín, los hablantes chinos constituyen el grupo de control y los hablantes españoles conformarán el grupo de aprendices. La tabla 5.1 muestra los datos del historial lingüístico de los hablantes; la abreviatura TaA indica el tiempo de adquisición de una lengua. Se puede observar que la edad de los informantes oscila entre los 21 y 25 años; el tiempo de aprendizaje de L2 para el grupo CH varía entre 10 y 13 años y para el grupo ES, entre 15 y 18 años; el tiempo de aprendizaje de L3 para el grupo CH es de 5 años y para el grupo ES, 3.5 años.

## 5.2. El corpus

El corpus de análisis se ha clasificado en dos apartados: el de producción, obtenido a partir de la lectura de textos, que nos ha servido para la extracción de los datos acústicos, y el de percepción, extraído a partir de las respuestas obtenidas en los test de percepción realizados para el análisis perceptivo.

Personal			L1	L2			L3		
Grupo	Hablante	Edad	Lengua	Lengua	Nivel	TdA	Lengua	Nivel	TdA
CH	M01	23	Chino	Inglés	B2	13	Español	B2	5
	M02	23	Chino	Inglés	B2	10	Español	B2	5
	M03	25	Chino	Inglés	B2	10	Español	B2	5
	M04	23	Chino	Inglés	C1	12	Español	B2	5
	M05	22	Chino	Inglés	B2	10	Español	B2	5
	M06	24	Chino	Inglés	B2	12	Español	B2	5
ES	S01	22	Español	Inglés	C1	18	Chino	B2	3.5
	S02	22	Español	Inglés	B2	16	Chino	B2	3.5
	S03	21	Español	Inglés	C1	15	Chino	B2	3.5
	S04	22	Español	Inglés	C1	15	Chino	B2	3.5

Tabla 5.1: *Datos de los informantes analizados*

### 5.2.1. Corpus extraído a partir de la lectura de textos

En la elaboración del corpus se ha considerado la lectura de textos, ya que, pese a que el certificado que poseen los alumnos indica que tienen un nivel intermedio alto, en la entrevista realizada para confirmar el nivel de su lengua oral no demostraron capacidad comunicativa suficiente para llevar a cabo un análisis en habla espontánea. La lectura de textos nos pareció la forma más idónea de obtener realizaciones naturales de consonantes sin que el hablante tuviera que pensar en qué iba a decir y cómo se iba a expresar.

Los textos escogidos para la lectura son textos fonéticamente equilibrados, que reflejan la frecuencia con que los fonemas aparecen en una determinada lengua. Los textos fonéticamente equilibrados tienen un uso extendido en la investigación lingüística (Abushariah, Aïnon, Zainuddin, Elshafei y Khalifa, 2012; Coloma, 2015; Fougeron y Jun, 1998; Hiki, Kakita y Okada, 2011; Kamiyama y Pillot-Loiseau, 2014; H. Lee y Seong, 1996; Perrin, Berger-Vachon, Topouzkhianian, Truy y Morgon, 1999; Vieru-Dimulescu, Boula de Mareüil y Adda-Decker, 2007, entre otros), pues la función de dichos textos no solo radica en la representación



de todos los fonemas en un idioma dado, sino que también refleja, como ya se ha mencionado, la distribución de los fonemas en esa lengua (Villaseñor-Pineda, Montes-y-Gómez, Vaufreydaz y Serignat, 2004). Ya Alarcos Llorach (1965) señala que «la frecuencia con que los sonidos se repiten en la cadena hablada caracteriza, sin duda, fonéticamente una lengua dada» (p. 197). Según estos mismos autores, tal frecuencia contribuye a conocer la caracterización fonológica en una lengua determinada.

También existen en la investigación lingüística textos, que, aunque no están fonéticamente equilibrados, se han usado con mucha frecuencia, como la fábula de Esopo de *El viento norte y el sol* (*The North Wind and the Sun*), que se ha empleado en numerosos estudios fonéticos en lengua inglesa (Plante, Meyer y Ainsworth, 1995; Schuster *et al.*, 2006). Del inglés, se ha hecho extensivo a otras lenguas, por ejemplo, *La bise et le soleil*, en francés, empleado en Fougeron y Jun (1998), Kamiyama y Pillot-Loiseau (2014), Perrin *et al.* (1999), Vieru-Dimulescu *et al.* (2007), entre otros. También para el japonés en trabajos como el de Hiki *et al.* (2011), aunque se completa la versión añadiendo más contextos consonánticos. En H. Lee y Seong (1996) se emplea la versión coreana de la misma fábula para investigar sobre las relaciones entre la duración silábica y el efecto de la posición. Mendes *et al.* (2012) utilizan un texto denominado *O sol* (El sol) para una investigación sobre el portugués europeo. Missaglia (2010) ha empleado este texto en el alemán (*Nordwind und Sonne*) y en el italiano (*La tramontana e il sole*) para llevar a cabo un estudio sobre la adquisición de las vocales del inglés (L3) por niños bilingües del alemán y del italiano. Coloma (2014) hace uso de las versiones de dicha fábula en diferentes idiomas para hacer comparaciones interlingüísticas.

No obstante, en este trabajo se ha optado por la lectura de textos fonéticamente equilibrados por las ventajas que nos proporcionan este tipo de textos. El problema es que no en todas las lenguas existe esta tradición; en español hay ya un

hábito en el uso de este tipo de textos (consúltese, por ejemplo, Bruyninckx, Harmegnies, Llisterri y Poch-Olivé, 1994; Ortega-Garcia, Gonzalez-Rodriguez y Marrero-Aguiar, 2000), pero en chino, no se han encontrado textos que estén fonéticamente equilibrados.

#### 5.2.1.1. Textos en español

En español hemos partido de dos textos fonéticamente equilibrados y bien documentados (Bruyninckx *et al.*, 1994; Ortega-Garcia *et al.*, 2000), que se incluyen en el anexo A.2.1 y A.2.2.

El primero ha sido utilizado por Bruyninckx *et al.* (1994) en su investigación sobre la influencia que ejercen las lenguas en la calidad de voz de los hablantes; en este caso concreto, para el español y para el catalán. Para equilibrar los textos, se ha utilizado la distribución aportada por Navarro Tomás (1946) en español y la aportada por Rafel (1979) en catalán. El texto español tiene 209 vocales y 231 consonantes, un total de 440 unidades.

El segundo texto empleado pertenece al corpus de AHUMADA (Ortega-Garcia *et al.*, 2000) y se elaboró con fines judiciales. La frecuencia de aparición que ha sido utilizada para la elaboración de dicho texto proviene de un corpus oral que contiene más de 20000 palabras. Este corpus procede de un conjunto de varios corpus utilizados por Guerra (1983), Juilland y Chang-Rodríguez (1969), Yamada *et al.* (1994) y Quilis y Esgueva (1980) (*cf.*: Ortega-Garcia *et al.*, 2000).

#### 5.2.1.2. Textos en chino

En chino no se ha encontrado ninguna referencia en la que se haya empleado un texto fonéticamente equilibrado para tener representación de todos los sonidos,

así que hemos tenido que diseñar un texto donde solo se considere el sistema consonántico; somos conscientes de que diseñar un texto fonéticamente equilibrado en chino, considerando también las vocales y las diferencias tonales que puede haber en ellas, haría esta tarea muchísimo más complicada. Quizá sea esta una de las razones por las que no hay ningún texto de estas características. Para la elaboración de un texto fonéticamente equilibrado, hemos seguido las consideraciones de Coloma (2015). Este autor señala que un texto está fonéticamente “balanceado”<sup>1</sup> si todos los fonemas del idioma están reflejados en él, si la frecuencia con la que aparecen es cercana a la del lenguaje natural, si incluye el número más reducido de palabras que puede cumplir con los requisitos antes mencionados, y si dichas palabras son todas de uso corriente.

Para el diseño de los textos en chino mandarín, debemos hacer hincapié en una idea que ya se ha mencionado: el diseño del texto fonéticamente equilibrado en chino solo servirá para el sistema consonántico. El chino mandarín cuenta con 22 fonemas consonánticos; entre estos, debemos señalar dos particularidades ya mencionadas, /n/ puede ocupar tanto la posición inicial de sílaba, la de ataque, como la final, la de coda y /ŋ/ solo puede aparecer en posición final de sílaba (Y.-H. Lin, 2007). El resto de los fonemas consonánticos siempre está en posición de ataque, aunque no todos ellos pueden combinarse con las mismas vocales. Se han documentado dos inventarios sobre la frecuencia de aparición de los alófonos en mandarín: H.-M. Wang (1998) y Tsoi (2005)<sup>2</sup>. H.-M. Wang analiza la frecuencia de aparición de los fonemas chinos que ha recopilado a partir de textos periodísticos.

---

<sup>1</sup>Aunque en el presente trabajo hemos utilizado el concepto *textos fonéticamente equilibrados*, ya que consideramos que es más apropiado en español, algunos autores utilizan también en las referencias para el español el término *balanceados* ((Barra-Chicote *et al.*, 2008; Guzmán, Malebrán, Zavala, Saldívar y Muñoz, 2013; J. Hidalgo, Sommerhoff y Rosas, 2017), que se considera un calco del término inglés “phonetically balanced text”).

<sup>2</sup>Da (1998) nos proporciona listas de frecuencia de palabras y fonemas en función de diferentes corpus. No hemos tenido en cuenta la frecuencia de aparición de fonemas ofrecido por él, ya que se ha obtenido en función de la aparición de los fonemas en un diccionario.

En su trabajo, presenta una tabla de frecuencia de los fonemas iniciales en mandarín partiendo de la posición silábica de dichos fonemas; en el recuento también tiene en cuenta el porcentaje que ocupa el cero inicial, es decir, aquellas sílabas en las que no aparece un ataque silábico. Por otro lado, Tsoi (2005) extrae la frecuencia de los sonidos a partir del corpus Lancaster del chino mandarín (The Lancaster Corpus of Mandarin Chinese, 2003), cuya fuente de procedencia son también textos escritos. En estos dos inventarios, se ha partido de la frecuencia de aparición de los datos aportados por H.-M. Wang (1998). La razón por la que no se han escogido los datos de Tsoi (2005), pese a ser más actuales, es que no considera aquellos casos en los que no hay consonante en posición de ataque silábico. Además, Tsoi (2005) solo tiene en cuenta las dos primeras de las tres semivocales que hay en chino, según Duanmu (2007, p. 23), [j, w, ɥ]. Estas decisiones pueden haber influido en el porcentaje que ocupa cada consonante inicial en el inventario. Además, en chino deben tenerse en cuenta también las dos consonantes que aparecen en posición de coda silábica, es decir, la /n/ y /ŋ/, de estas posiciones, no existe ningún porcentaje de frecuencia de aparición documentado. Por tanto, en el texto de este trabajo, además de tener en cuenta la frecuencia de las consonantes iniciales a partir del porcentaje ofrecido por H.-M. Wang (1998), se toman en consideración las dos consonantes finales en todos los contextos vocálicos posibles. En la tabla 5.2 se recogen los porcentajes de frecuencia de aparición según H.-M. Wang (1998) y según Tsoi (2005).

Se han diseñado dos textos para llevar a cabo la tarea de lectura en mandarín. En todos los textos cada consonante está seguida por los contextos vocálicos posibles en chino (véase el apartado de estado de la cuestión donde aparece la tabla de combinaciones de vocales y de consonantes del chino). En algunos casos, como no se encontraba una palabra adecuada para el contexto, se consideraron también las combinaciones vocálicas (diptongos y triptongos), teniendo en cuenta que el primer elemento de esas agrupaciones fuera la vocal que interesaba.

Consonante	Wang (1998)		Tsoi (2005)	
	Frecuencia (%)	Número de orden	Frecuencia (%)	Número de orden
/p <sup>h</sup> /	0.70	22	1.06	23
/t <sup>h</sup> /	6.09	5	3.31	12
/k <sup>h</sup> /	1.29	21	1.67	20
/p/	5.79	6	3.86	11
/t/	7.07	4	9.44	3
/k/	4.73	7	4.54	9
/tɕ <sup>h</sup> /	2.95	14	2.92	14
/tɕ <sup>h</sup> /	2.19	15	2.75	16
/ts <sup>h</sup> /	1.41	20	1.26	22
/tɕ/	9.02	3	6.65	5
/tɕ/	10.01	2	5.9	6
/ts/	4.32	10	3.26	13
/f/	2.06	17	2.44	17
/x/	3.06	13	4.12	10
/s/	1.87	18	1.39	21
/ɕ/	4.69	9	4.85	7
/ɕ/	4.70	8	6.76	4
/ɹ/	2.10	16	1.96	18
/m/	3.47	12	2.78	15
/n/	1.50	19	1.85	19
/l/	4.03	11	4.75	8
/j/	—	—	12.99	1
/w/	—	—	9.5	2
cero consonante	16.97	1	—	—

Tabla 5.2: Frecuencia de aparición de los fonemas del chino, según H.-M. Wang (1998) y Tsoi (2005)

El primer texto fonéticamente equilibrado en mandarín lo hemos titulado “El año nuevo chino”. La tabla 5.3 recoge la frecuencia de aparición de las consonantes en el texto (porcentaje observado) y la comparación con la frecuencia extraída de H.-M. Wang (1998), denominado en la tabla como “porcentaje esperado”. También se muestra la diferencia entre ambos porcentajes en la figura 5.2 y se puede observar que las diferencias de lo esperado y lo observado siempre es menos de 1%. El texto tiene un tiempo de lectura de medio minuto aproximadamente, y consta de 111 caracteres chinos.

Consonante	Observado (%)	Esperado (%)	Diferencia
/p/	5	5.79	-0.79
/p <sup>h</sup> /	1	0.70	0.30
/t/	7	7.09	-0.07
/t <sup>h</sup> /	6	6.09	-0.09
/k/	5	4.73	0.27
/k <sup>h</sup> /	1	1.29	-0.29
/f/	2	2.06	-0.06
/m/	3	3.47	-0.47
/n/	2	1.50	0.50
/l/	4	4.03	-0.03
/x/	4	3.06	0.94
/tʃ/	9	9.02	-0.02
/tʃ <sup>h</sup> /	3	2.95	0.05
/ç/	4	4.69	-0.69
/tʃ/	10	10.01	-0.01
/tʃ <sup>h</sup> /	3	2.19	0.81
/ʃ/	5	4.70	0.30
/ɹ/	2	2.10	-0.10
/ts/	4	4.32	-0.32
/ts <sup>h</sup> /	2	1.41	0.59
/s/	2	1.87	0.13
cero	16	16.97	-0.97

Tabla 5.3: *Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto El año nuevo chino*

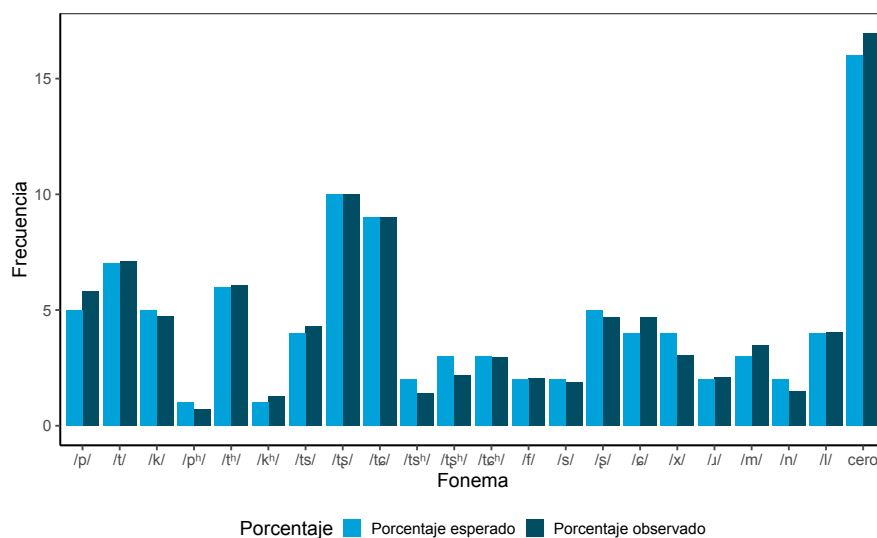


Figura 5.2: *Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto El año nuevo chino*

El segundo texto no está fonéticamente equilibrado, ya que aquí la finalidad era conseguir más ejemplos de consonantes combinadas con los contextos vocálicos ya comentados. En esta ocasión, lo hemos titulado “El otoño”. La tabla 5.4 nos muestra el porcentaje de los fonemas que aparecen en el texto (porcentaje observado) y la diferencia respecto a los porcentajes considerados (porcentaje esperado) por H.-M. Wang (1998). La figura 5.4 muestra la diferencia entre el porcentaje esperado y el observado. El texto tiene un tiempo de lectura de aproximadamente un minuto y consta de 168 caracteres chinos.

Para que el lector pueda acceder al significado del texto en mandarín, se han traducido al español los textos empleados. En el anexo, además de la transliteración de los textos en chino y en español, se puede observar la transcripción fonética de los dos textos utilizando el Alfabeto de Fonética Internacional (AFI).

Consonante	Porcentaje observado (%)	Porcentaje esperado (%)	Diferencia
/p/	2.98	5.79	-2.82
/p <sup>h</sup> /	2.38	0.70	1.69
/t/	11.31	7.07	4.24
/t <sup>h</sup> /	2.98	6.09	-3.11
/k/	4.76	4.73	0.03
/k <sup>h</sup> /	1.79	1.29	0.50
/f/	4.17	2.06	2.11
/m/	2.38	3.47	-1.09
/n/	4.17	1.50	2.66
/l/	8.93	4.03	4.90
/x/	4.17	3.06	1.10
/tɕ/	4.76	9.02	-4.26
/tɕ <sup>h</sup> /	2.98	2.95	0.02
/ɕ/	2.38	4.69	-2.31
/tʂ/	5.95	10.01	-4.06
/tʂ <sup>h</sup> /	2.38	2.19	0.20
/ʂ/	4.76	4.70	0.07
/ɹ/	2.38	2.10	0.28
/ts/	4.17	4.32	-0.15
/ts <sup>h</sup> /	5.95	1.41	4.55
/s/	2.38	1.87	0.51
cero	10.12	16.97	-6.85

Tabla 5.4: *Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto El otoño*



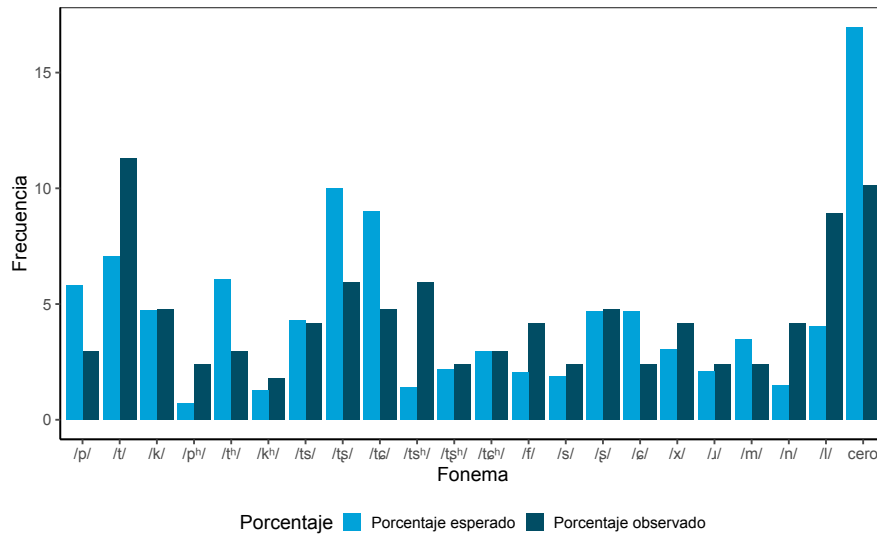


Figura 5.3: *Porcentaje esperado y observado de los fonemas del chino en el texto El otoño*

### 5.2.2. Corpus extraído a partir de los test de percepción

En este trabajo, los sonidos utilizados para preparar los estímulos de los test de percepción proceden de la grabación de un hablante nativo, por lo tanto, se trata de estímulos procedentes de voces naturales. La grabación de los estímulos tuvo lugar en una sala insonorizada en el Servei de Tractament de la Parla de la Universitat Autònoma de Barcelona con el casco AKG K77, un equipo MAC. Posteriormente, se segmentaron los sonidos que nos interesaban y se elaboró mediante los scripts de la herramienta PRAAT (Boersma y Weenink, 2017) cada uno de los test de percepción.

Las pruebas de percepción se realizaron siguiendo siempre el mismo procedimiento. Los sujetos debían elegir obligatoriamente una de las posibilidades que aparecía en la pantalla. Se ha utilizado un test de identificación en el que los informantes tenían que escoger una respuesta a partir del sonido que oían. A continuación, se presentarán las tareas para cada una de las lenguas analizadas en

este estudio.

### 5.2.2.1. Elaboración de los test de percepción en español

Después de sistematizar los errores de los hablantes, se llevaron a cabo diferentes pruebas de percepción con el fin de establecer una correspondencia entre la producción y la percepción.

Los estímulos para la prueba de percepción del español fueron leídos por un hablante masculino castellanohablante. El hablante leyó una lista de palabras que contenían la estructura silábica de las consonantes que son objeto de estudio. Debido a que las fricativas y africadas no proporcionaban errores sistemáticos de categorización en el análisis acústico <sup>3</sup>, solo se han diseñado test para las consonantes obstruyentes no continuas con categoría fonética de oclusivas. Se han diseñado dos test diferentes en función de la posición de la consonante.

#### 5.2.2.1.1. Oclusivas

En el primer test se evalúa la percepción de las obstruyentes que se encuentran en posición inicial de palabra. Se han empleado palabras bisilábicas y que fueran de uso frecuente para asegurarnos de que los sujetos, cuya lengua nativa era el chino, conocían el significado de esas palabras. El test constaba de un total de 30 estímulos (6 oclusivas\*5 vocales), en los que aparecían las seis oclusivas precedidas de pausa y seguidas por cada uno de los cinco fonemas vocálicos del español. Cada estímulo se repitió tres veces y se presentaron de forma aleatoria. Cabe señalar que no se mezclaron los puntos de articulación y, de ahí que, las respuestas presentadas fueron pares mínimos que diferían únicamente por la sonoridad. La figura 5.4 ilustra

---

<sup>3</sup>Cabe recordar que los test de percepción se elaboraron después de la categorización de errores y se realizaron posteriormente.

la parte del test en el que los informantes debían escoger la respuesta entre una oclusiva velar sonora y una sorda.

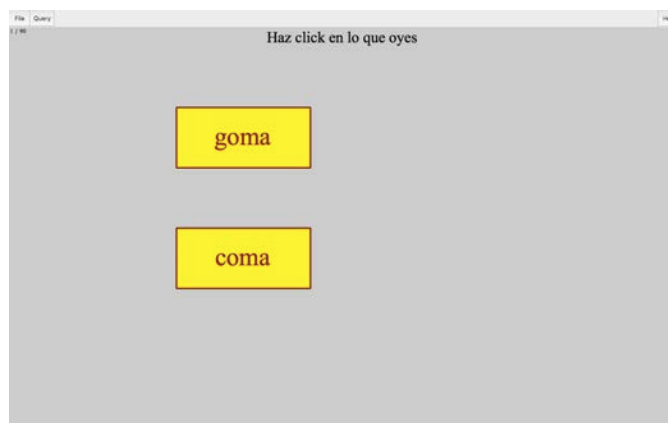


Figura 5.4: *Test de percepción utilizado para los fonemas velares del español en posición inicial*

#### 5.2.2.1.2. Oclusivas y aproximantes

En el segundo test se considera la percepción de las oclusivas que se encuentran en posición interior de palabra. Se han utilizado también palabras bisilábicas. Con el fin de que no influyera la variable contexto, todas las consonantes que interesaban en el estudio se encontraban precedidas por la sílaba /la/. Por esta razón, no todos los estímulos utilizados correspondían a palabras en español. En los casos en los que no existía una palabra en español, se empleó un logatomo, es decir, una palabra inexistente en una lengua, pero que mantiene la estructura silábica de esta (Listerri, 1991, p. 71). Debemos recordar que, debido al sistema fonético y fonológico del español, en esta posición se comparan dos categorías fonéticas: la oclusiva sorda y la aproximante. Se ha creado un total de 30 estímulos (6 oclusivas, 3 oclusivas sordas y 3 aproximantes \*5 vocales). Cada estímulo ha sido repetido tres veces, obteniendo un total de 90 casos y se presentaron de forma aleatoria. En la elaboración del test no se han mezclado los puntos de articulación. La figura 5.5

ilustra la parte del test en el que los informantes debían escoger la respuesta entre una oclusiva dental sorda y una aproximante dental.

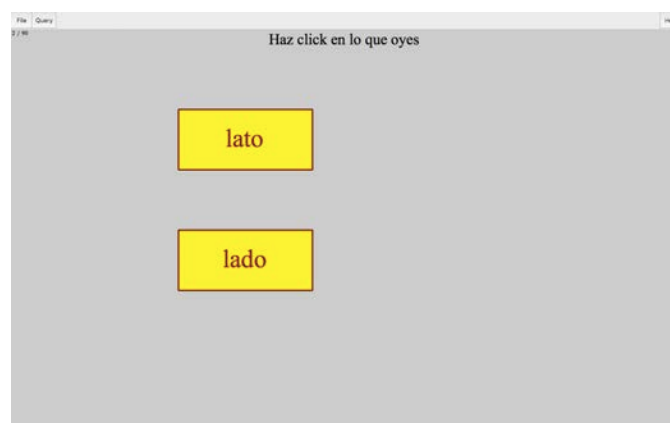


Figura 5.5: *Test de percepción utilizado para los fonemas dentales del español en posición intervocálica*

#### 5.2.2.2. Elaboración de los test de percepción en chino

Los estímulos para la prueba de percepción en chino han sido leídos por un hablante masculino del chino mandarín que proviene de una zona norteña cerca de Pekín, donde se habla el mandarín más cercano a lo estándar. Una vez segmentados los estímulos, se han diseñado tres test de percepción, uno para cada categoría fonética. Para asegurarnos de que los sujetos no tenían ninguna dificultad en cuanto al significado y pronunciación de las palabras empleadas en el test, previamente a la realización del test, se les ha proporcionado un listado de palabras entre las cuales estaban incluidas las palabras que aparecían en las respuestas de los test de percepción. No se les ha indicado cuáles de ellas formarían parte del test.

### 5.2.2.2.1. Oclusivas

Se ha diseñado una prueba de identificación. Los estímulos están formados por una oclusiva y una vocal, teniendo en cuenta el contexto vocálico [a], [i] y [u]<sup>4</sup>. Se intentó escoger para los estímulos un solo tono (el primer tono) para que no hubiera influencia de este rasgo prosódico en las respuestas de los sujetos y para neutralizar, así, el efecto del tono. No obstante, dado que los estímulos constituyen palabras reales, y que no siempre ha sido posible encontrar un mismo tono para todos los pares mínimos, en estos casos, se ha mantenido el mismo tono en las palabras de un par mínimo. Cada estímulo se repitió tres veces y se presentaron de forma aleatoria. Como los sujetos debían percibir un total de 48 estímulos (6 labiales, 6 alveolares y 4 velares \* 3 repeticiones), para evitar el cansancio, se realizó una pausa hacia la mitad del proceso. Recordemos que, en la consonante velar, el número de estímulos era menor porque en chino no existe la combinación con la vocal [i], como se presenta en la figura 5.6.

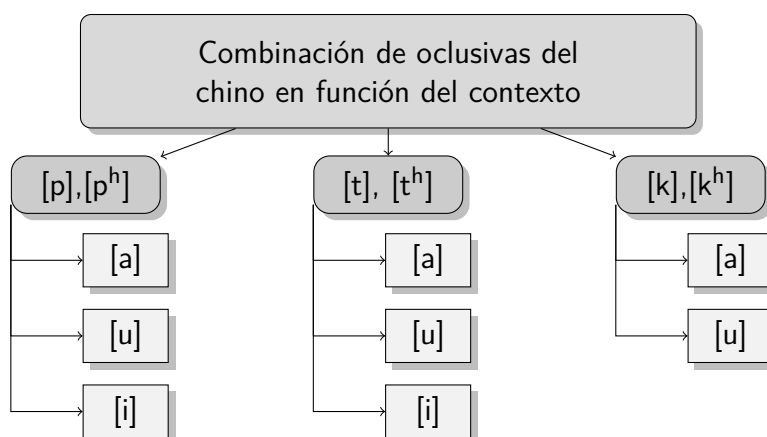


Figura 5.6: *Combinación en el test de percepción de las oclusivas del chino en función del contexto vocálico*

<sup>4</sup>Cabe comentar que, como se ha mencionado en el apartado del estado de la cuestión, no todos los investigadores están de acuerdo con el inventario vocálico del sonido chino. Se han seleccionado aquellos fonemas vocálicos sobre los que hay menos discusión.

Las respuestas se presentaron utilizando caracteres chinos para evitar la posible relación entre las grafías chinas romanizadas y el español que podía dar lugar a una lectura errónea (como se ha comentado en el capítulo 4, el sistema pinyin no se corresponde siempre con la realización).<sup>5</sup> Cabe señalar que, como en el caso de los test del español, no se mezcla el punto de articulación, las respuestas presentadas constituyen pares mínimos que difieren únicamente por el hecho de que una de las consonantes es aspirada y la otra, no. La figura 5.7 muestra una simulación de la prueba descrita en la que los informantes se veían obligados a escoger una respuesta entre la oclusiva velar aspirada y no aspirada del chino, seguida por la vocal [u].



Figura 5.7: *Test de percepción de las oclusivas velares del chino*

#### 5.2.2.2.2. Africadas

En el caso de las consonantes africadas, también se ha diseñado una prueba de identificación. Los estímulos están formados por una africada y una vocal, teniendo en cuenta el contexto vocálico [a], [i], [u] y [y] (Y.-H. Lin, 2007, p. 47).

<sup>5</sup>No obstante, se llevó a cabo una prueba piloto para determinar si había diferencias en función del sistema de la representación gráfica utilizado: *hanzi* (la grafía china) o *pinyin* (la romanizada). Los resultados obtenidos muestran que no se ha encontrado ninguna diferencia en la lectura debida a este factor.

Como en chino las posibilidades de combinaciones vocálicas que se presentan para cada africada son diferentes, en la figura 5.8 se recoge el contexto vocálico en el que puede aparecer cada una de las africadas. Como se ha procedido en los casos anteriores, las respuestas están presentadas en la grafía china para evitar los problemas mencionados en el apartado 5.2.2.2.1. Entre las respuestas que se podían elegir, se encontraban a la vez las seis africadas con el mismo contexto vocálico, ya que, en este caso, como se ha comentado en el estado de la cuestión (capítulo 4), no hay una correspondencia entre el número de africadas en el chino (6 consonantes) y el número de africadas en el español (1 consonante).

Los sujetos debían percibir un total de 18 estímulos, como se indica en la figura 5.8. Cada uno fue repetido tres veces, con un total de 54 casos. Se realizó una pausa a la mitad de la prueba para evitar el cansancio de los sujetos. La figura 5.9 presenta una simulación de la prueba en la que los hablantes tenían que escoger entre las seis africadas en el contexto vocálico /i/, según lo que percibían. Téngase en cuenta que los contextos de /tɕ, tɕ<sup>h</sup>/ no aparecen con [a], porque esa combinación no existe en chino; en su lugar, se ha colocado el diptongo [ia]. A pesar de que en la transcripción fonética de este diptongo aparezca la [i], en su producción, junto con las consonantes prepalatales /tɕ, tɕ<sup>h</sup>/, esta vocal se fusiona con el punto de articulación de estas consonantes; el resultado perceptivo se reduce en estos casos a la vocal [a] (Huang, Chang y Hsieh, 2016). Por esta razón, en la figura 5.8 hemos puesto [a] para igualar los contextos.

### 5.2.2.2.3. Fricativas

De los cinco fonemas fricativos del chino, el único para el que se ha diseñado un test de percepción es para el prepalatal /ç/. La razón de esto es que, es la fricativa que presenta errores en la categorización, además, según las encuestas realizadas

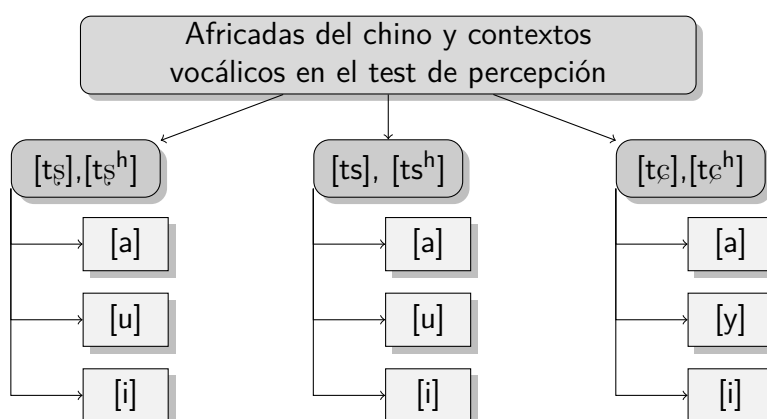


Figura 5.8: *Combinación en el test de percepción de las africadas del chino en función del contexto vocálico*

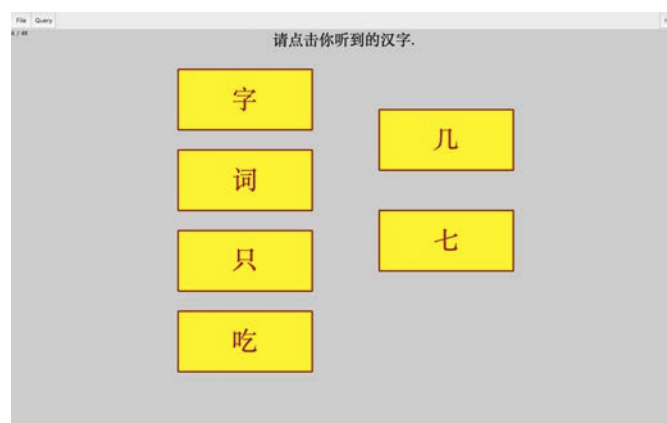


Figura 5.9: *Test de percepción de las africadas del chino*

para obtener el historial lingüístico, los hablantes españoles la identifican como la única fricativa difícil de adquirir, pues comparte el mismo punto de articulación que las africadas prepalatales /tɕ/ y /tɕʰ/; los únicos contextos vocálicos permitidos para esta fricativa son la [i] y la [y] (Y.-H. Lin, 2007, p. 47). Debido a la similitud del rasgo fonético que comparten la fricativa y las africadas, en las respuestas se han incluido las dos africadas, además de la fricativa, con el objetivo de observar si los sujetos cuya lengua nativa era el español diferenciaban entre los dos modos. Cabe recordar que en el contexto vocálico de la fricativa prepalatal sucede lo mismo que ya hemos mencionado en el apartado anterior. El test consta de un total de



27 estímulos (3 consonantes \* 3 contextos vocálicos \* 3 repeticiones). Se presenta la simulación de la prueba en la figura 5.10 en la que los informantes tenían que escoger entre las africadas /tɕ/ y /tɕʰ/ y la fricativa /ɕ/ en el contexto vocálico [i].



Figura 5.10: Test de percepción de la fricativa del chino /ɕ/

### 5.3. Procedimiento de grabación del corpus

El material se grabó con el micrófono Rode NT1-A en una sala de grabación insonorizada en el Servei de Tractament de la Parla de la Universitat Autònoma de Barcelona. El micrófono es condensador con una respuesta de frecuencia de 20 - 20.000 Hz y un rango dinámico de 132 dB. El mezclador es Alesis Multimix 8. La tarjeta de sonido es Roland Cakewalk UA-25 EX y la herramienta de grabación utilizada es el Adobe Audition CS5.5. Los ficheros de voz que se digitalizan se obtienen en el formato WAV PCM (formato de audio digital) de 24 bits y frecuencia de muestreo de 44.1 KHz.

Para los test de percepción, las respuestas están presentadas en la pantalla de un ordenador MAC. Los estímulos se emiten con un audífono de alta calidad de AKG K77, lo cual asegura una transmisión de sonido clara. La respuesta en frecuencia es de 18 - 20.000 Hz. Cuenta con una sensibilidad de 115 dB y una impedancia de 32 Ohmios.

Cada hablante ha sido grabada en dos sesiones diferentes, un idioma en cada una de las sesiones, que tuvieron lugar en dos días diferentes. En primer lugar, para que los hablantes no se cansaran y, en segundo lugar, para evitar al máximo posible las posibles interferencias lingüísticas <sup>6</sup>. Con el mismo objetivo, las instrucciones de cada sesión se dieron en la lengua de grabación. Antes de la grabación de cada sesión, se mantuvo una conversación de unos diez minutos en la lengua en la que se iba a grabar, esperando que, de esta forma, además de conocerse un poco más sobre el interlocutor, se les introducía en la situación comunicativa del idioma de la sesión.

Cada sesión tuvo una duración de aproximadamente 45 minutos. Los hablantes, después de la charla, leyeron los textos mencionados. Tenían tiempo suficiente para leer el texto antes de la lectura, así se garantizaba que conocían el vocabulario del texto que iban a leer. Finalmente, después de llevar a cabo el proceso de categorización de errores, se realizaron los test de percepción en sesiones diferentes. Para cada test de percepción, previamente se llevaba a cabo una fase de entrenamiento para asegurarnos de que los hablantes habían entendido bien la tarea. Una vez acabada la sesión, los informantes firmaban un formulario de consentimiento (véase A.5) en el que daban permiso para la recopilación y exploración de los datos.

---

<sup>6</sup>Los estudios experimentales utilizan diferentes sesiones para la recogida de datos de cada una de las lenguas estudiadas. El objetivo de este procedimiento es que el informante esté inmerso en la lengua en la que se iba a grabar.

## 5.4. Preparación de los datos

### 5.4.1. Segmentación y etiquetado de las muestras de habla

La segmentación y el etiquetado de las muestras de habla se han llevado a cabo también con el programa PRAAT. Para los ficheros españoles, se ha procedido a una segmentación semiautomática. En primer lugar, se crea una tira donde se transcribe ortográficamente la producción real de cada hablante. Este fichero, una vez transcrito, se ha segmentado con la herramienta EasyAlign (Goldman y Schwab, 2014), que permite a partir de la tira ortográfica, crear nuevas tiras automáticamente. De esta forma, se puede obtener la información del sonido (Fono), de la sílaba y de la palabra. Este proceso se ha tenido que hacer manualmente para los ficheros de audio de los textos del chino, ya que esta herramienta no dispone de la segmentación automática del idioma chino. Como en la segmentación automática, el sistema utilizado para transcribir era SAMPA (Wells, 1989), en el chino también se ha empleado el mismo sistema de etiquetado siguiendo la codificación de X. Chen, Li, Sun, Hua y Yin (2000) para el alfabeto SAMPA del chino estándar.

Una vez realizado este proceso, se han añadido dos tiras más: segmento y error. La figura 5.11 muestra un ejemplo de la segmentación y el etiquetado de la palabra española *casa* [k'asa] producido por una hablante china.

La primera tira añadida la hemos denominado *segmento* y se corresponde con la tira 2 de las figuras que se presentarán a continuación. En esta tira, se detallan los distintos rasgos acústicos que se observan en el espectrograma y que pueden o no corresponderse con los rasgos que se esperan para estas consonantes analizadas.

Como se puede observar en la figura 5.11, por ejemplo, la oclusiva sorda velar



está compuesta por tres fases diferentes: la de oclusión, que se corresponde con la fase de cierre total de los órganos articulatorios; la de explosión, que se puede observar en las oclusivas y africadas y que se corresponde con el momento en el que sale el aire bruscamente y que se visualiza en el espectrograma con una barra de explosión; el VOT, que es el segmento que se encuentra entre la fase de explosión y el inicio de vibración de las cuerdas vocales. En el caso de la fricativa alveolar, por ejemplo, se ha etiquetado como *fric* la fase de fricción.

Las fases que se han observado en este estudio son las siguientes:

1. Fase de oclusión: se corresponde con la fase de cierre de los órganos articulatorios. Esta fase está representada por un espacio en blanco que se observa en el espectrograma. Se puede observar en la oclusiva de la figura 5.13 y en la africada de la figura 5.14.
2. Fase de explosión: se puede observar en las oclusivas y africadas, que corresponde al momento en que sale el aire bruscamente y está representada por una barra de explosión en el espectrograma. Se puede observar en la oclusiva de la figura 5.13 y en la africada de la figura 5.14.
3. Fase de fricción: se observa en las africadas y fricativas, se visualiza en el espectrograma energía desordenada en diferentes zonas de frecuencia. Se ilustra en la africada del chino de la figura 5.14, en la fricativa del chino de la figura 5.12 y en la fricativa del español de la figura 5.15.
4. Fase de aspiración: se puede observar en las oclusivas sordas aspiradas y en las africadas aspiradas del chino. Se distingue de la fase de aspiración, ya que, como Bao y Lin (2014) señalan, la fase de aspiración contiene formantes similares a los de las vocales (véase la figura 5.13). En esta fase, a veces se aprecia la transición vocálica.

5. Fase de sonoridad: se observa un formante de sonoridad en una zona de baja frecuencia del espectrograma, como se muestra en la figura 5.16.
6. VOT: es un rasgo que se observa en las oclusivas. La figura 5.16 presenta un VOT negativo porque ilustra una sonora, mientras que la figura 5.15 muestra uno positivo porque se trata de una realización ensordecida.
7. Aproximante: se etiqueta así al segmento consonántico en el que se aprecia una estructura formántica, como en la figura 5.16.

La segunda tira añadida se denomina *realización* y es donde se marca si, a partir de las características observadas en el segmento, la producción es correcta o no. Esta tira refleja nuestro punto de partida a la hora de categorizar una realización. Es la tira 3 de la figura 5.11, podemos observar que la [k] y la [s] han sido realizados de forma correcta siguiendo las características de estas consonantes en español. En el caso de que la realización resultante no sea la canónica en esa lengua, se marcaría en esta tira la realización producida por el hablante. Por ejemplo, en la figura 5.15 se puede observar que la realización real de lo que debería ser una oclusiva sonora velar es una oclusiva sorda velar, y se ha categorizado como un error cuya realización se ha anotado como *g\_k*.

### 5.4.2. Extracción de los datos

A raíz de la segmentación y el etiquetado, se han utilizado scripts para extraer los resultados de categorización de un sonido determinado, además de los datos relacionados con los parámetros acústicos que se han analizado (véase el apartado 5.4.2.2, donde aparece la tabla de los parámetros). Cabe mencionar que los scripts han sido creados *ad hoc* para la extracción de los datos, excepto para los parámetros

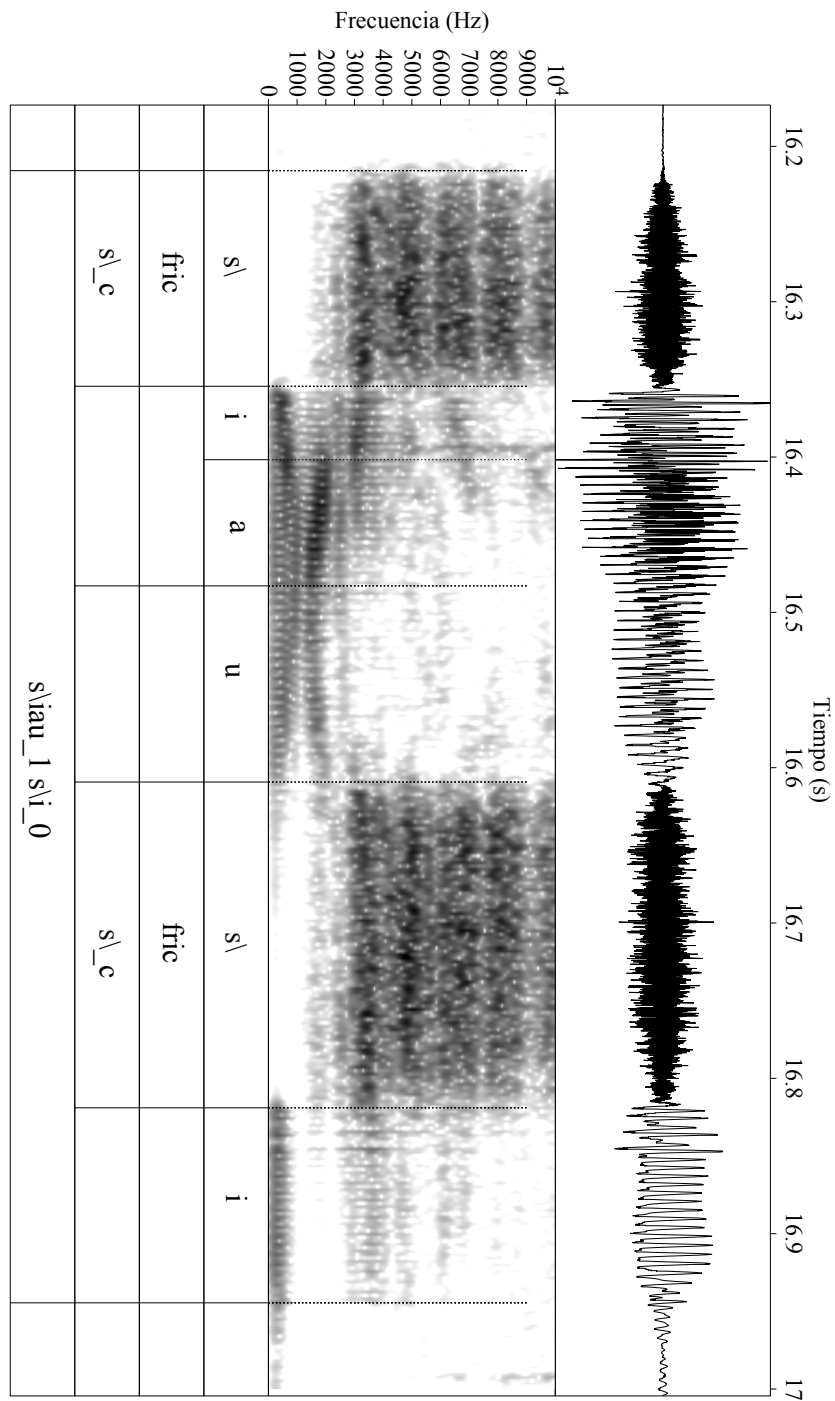


Figura 5.12: Segmentación y etiquetado del sonido [ɕ] en chino producido por una hablante nativa del español

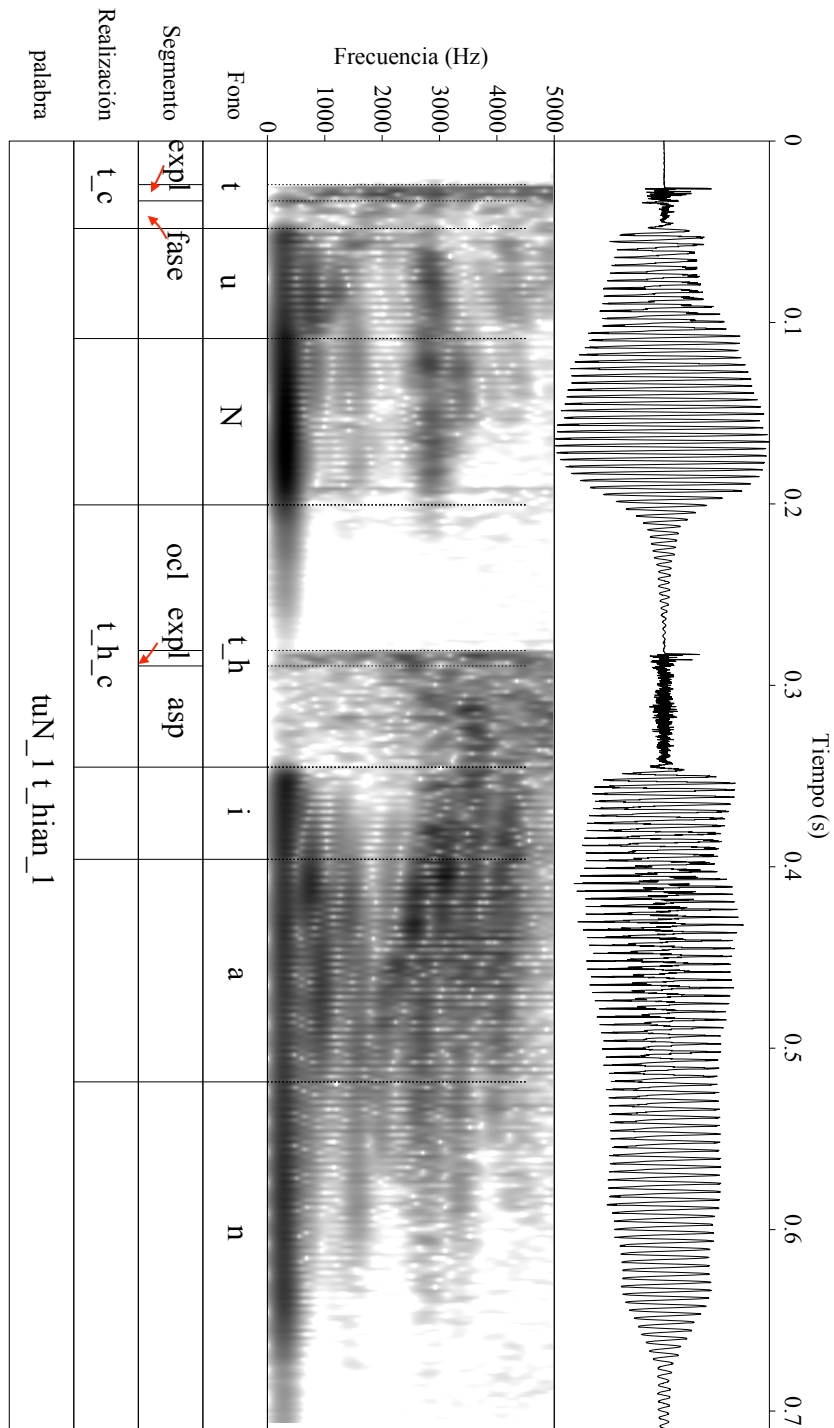


Figura 5.13: Segmentación y etiquetado de los sonidos  $[t]$  y  $[t^h]$  en chino producido por una hablante española





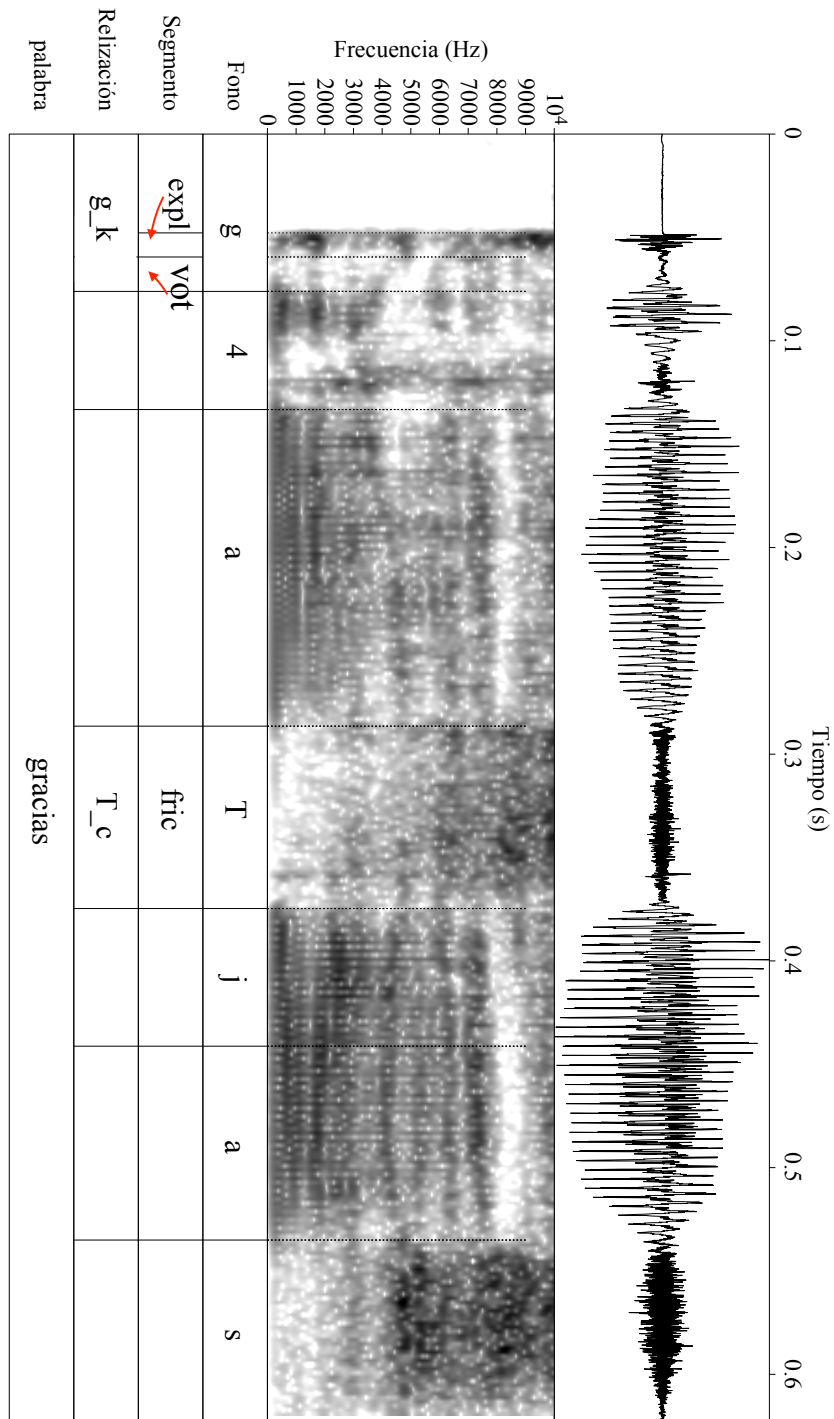


Figura 5.15: Segmentación y etiquetado de los sonidos [g] y [θ] en español producido por una hablante nativa del chino

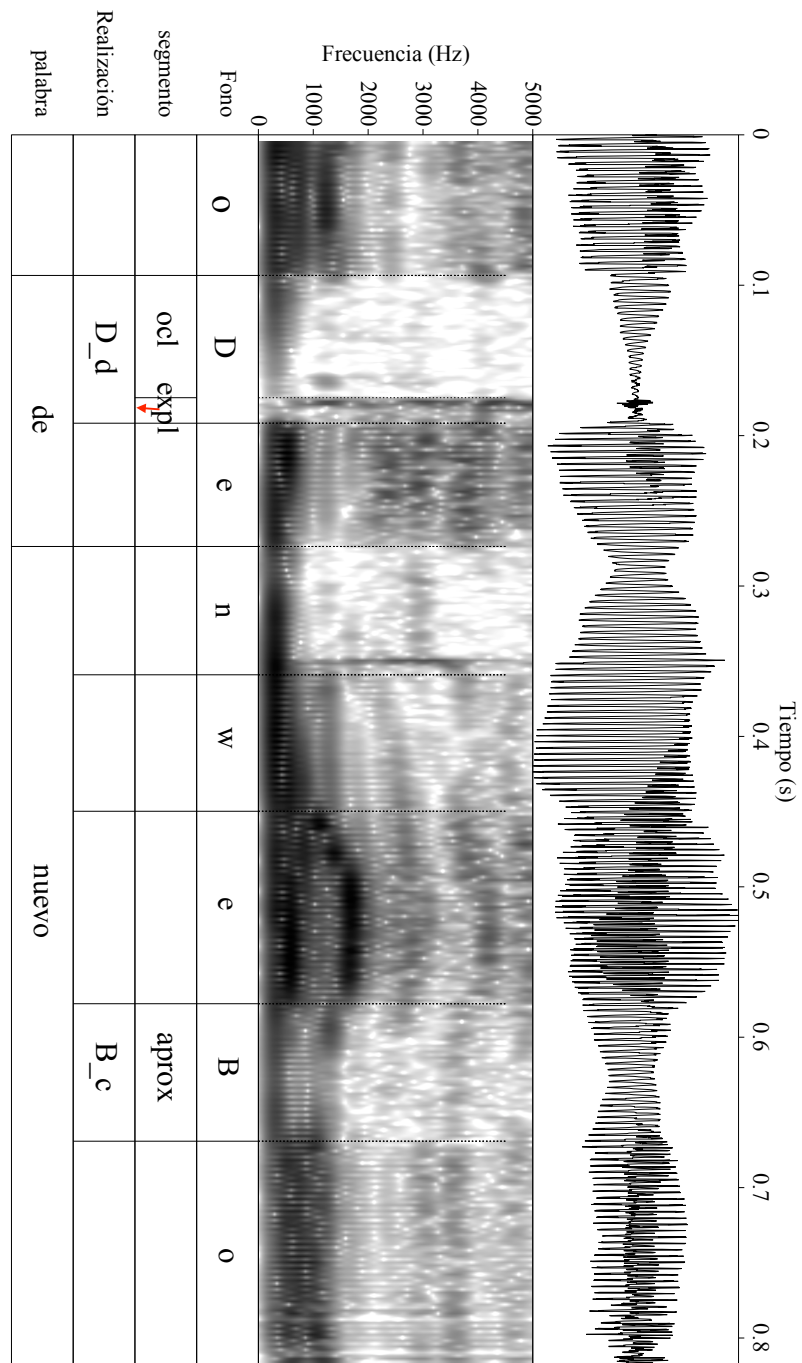


Figura 5.16: Segmentación y etiquetado de los sonidos  $[\delta]$  y  $[\beta]$  en español producido por una hablante nativa del chino

relacionados con la fase de fricción de las fricativas y de las africadas; en estos casos, se ha utilizado el script creado por Elvira-García (2014).

En el caso de que algunos de los valores de los parámetros acústicos se dispersen mucho respecto a los valores medios, se revisan manualmente. De este modo, el estudio comprende dos fases: la categorización de errores y el posterior análisis de los parámetros acústicos en aquellas consonantes que han sido categorizadas correctamente para comparar las realizaciones de los hablantes pertenecientes a diferentes grupos.

#### 5.4.2.1. Categorización de errores

La categorización de errores se ha llevado a cabo a partir de las características acústicas que se observan en el espectrograma. En este caso, se realiza una primera categorización. Después, un análisis posterior de esos parámetros acústicos puede indicarnos si las realizaciones entre los dos grupos de hablantes son similares. Para categorizar los errores se ha partido de las realizaciones reales de cada hablante.

A continuación, se explican para cada categoría qué realizaciones se han considerado canónicas y se describen las consideradas no canónicas. Recuérdese que los ficheros de audio correspondientes a las figuras mostradas en esta tesis se pueden encontrar en [https://drive.google.com/open?id=1ymC5AGEjgy-LqfPYrH3rrL\\_VRC3vh-6C](https://drive.google.com/open?id=1ymC5AGEjgy-LqfPYrH3rrL_VRC3vh-6C).

#### **5.4.2.1.1. Categorización de errores en la lectura de los textos del chino**

##### **5.4.2.1.1.1. Oclusiva sorda aspirada**

- Realización canónica: se categorizan como oclusivas sordas aquellas realizaciones donde se observa una fase de oclusión, una fase de explosión (que a veces no se observa) y un segmento en blanco entre la explosión y el inicio de la vocal siguiente. Aunque la duración de las fases puede no ser la misma que en los hablantes nativos, se categoriza como correcta si tiene las tres fases. En un análisis posterior, como ya se ha mencionado, se realizará una comparación de la duración de esas fases considerando el grupo de nativos con el de aprendices.
- Realización sonorizada: se categoriza una realización oclusiva sorda aspirada como sonorizada cuando se observa una fase de oclusión con un formante de sonoridad. Estos casos son categorizados como realizaciones no correctas.

##### **5.4.2.1.1.2. Oclusiva sorda no aspirada**

- Realización canónica: una realización canónica de una oclusiva sorda no aspirada posee una fase de oclusión, una fase de explosión (potestativa) y una fase entre la explosión y el inicio de la vocal siguiente (VOT). Al igual que en el caso anterior, aquellas realizaciones que presentaban estas fases se etiquetaban como correctas aun no presentando duraciones propias de estas fases, ya que se hará posteriormente un análisis cuantitativo de los valores de las variables analizadas.
- Realización sonorizada: una realización sonorizada de una oclusiva sorda no aspirada presenta una fase de oclusión que contiene sonoridad y una fase de

explosión (a veces). Estas realizaciones se consideran como no correctas.

- Realización fricativizada: se categoriza la oclusiva sorda no aspirada como una realización fricativizada en los casos en que se observa una fricción en zonas de alta frecuencia. A veces se observa también un formante de sonoridad. Estos casos se categorizan como realizaciones no correctas.
- Realización aproximantizada: las realizaciones de la oclusiva sorda no aspirada se categorizan como aproximantes cuando se observa una estructura formántica. A veces, se observa un poco de fricción en zonas de frecuencia alta, pero las características en zonas de bajas frecuencias son más propias de una aproximante.
- Elisión: se consideran elisiones los casos en los que no se observa la realización de una oclusiva sorda aspirada en la posición adecuada.

#### **5.4.2.1.1.3. Africada sorda aspirada**

- Realización canónica: una realización canónica de las africadas aspiradas tiene una fase de oclusión, una fase de explosión (en algunos casos) y una fase de fricción y una de aspiración. Aunque la duración de los segmentos puede variar, se categorizan como correctas si se observan estas fases, ya que el análisis de las variables cualitativas se realizará posteriormente.
- Realización sonorizada: se categoriza una realización de la africada aspirada sorda como sonorizada cuando se observa un formante de sonoridad en la fase de oclusión, tanto en posiciones iniciales como en no iniciales. Se siguen observando, a veces, una fase de explosión, una fase de fricción y una de aspiración. Estas realizaciones se categorizan como no correctas.

- Realización fricativizada: una realización fricativizada de la africada aspirada sorda no presenta la fase de oclusión ni la fase de explosión. Se observa en el espectrograma fricción en zonas de alta frecuencia que pueden estar acompañadas por un formante de sonoridad en zona de baja frecuencia. Estos casos se categorizan como no correctos.

#### **5.4.2.1.1.4. Africada sorda no aspirada**

- Realización canónica: una realización de una africada sorda no aspirada se categoriza como canónica cuando se aprecia una fase de oclusión, una fase de explosión (a veces) y una fase de fricción. La fase de oclusión no contiene energía en zonas de baja frecuencia. Aunque en estos casos aparecen duraciones diferentes en las fases que constituyen esta consonante, se categorizan como correctas, ya que el análisis de los parámetros cuantitativos se realizará después.
- Realización sonorizada: se categoriza una africada no aspirada sorda como una realización sonorizada cuando se aprecia una fase de oclusión sonorizada, una fase de explosión (a veces) y una fase de fricción en zonas de alta frecuencia. Estos casos son etiquetados como erróneos.
- Realización de vibrante: se observan en la realización de una africada sorda no aspirada intervalos cortos acompañados por intervalos con estructuras formánticas. La duración es mucho menor que la propia de una africada. Estos casos se han categorizado como errores.

#### **5.4.2.1.1.5. Fricativa sorda**

- **Realización canónica:** la realización canónica de una fricativa sorda es una realización en que se observa fricción en zonas de alta frecuencia y, a veces, también en zonas de baja frecuencia. Se puede observar la transición con las vocales adyacentes. Estos casos se etiquetan en el segmento consonántico como correctos.
- **Realización sonorizada:** se categorizan como realizaciones sonorizadas aquellos casos en los que la fricativa presenta, además de fricción en zonas de alta frecuencia, un formante de sonoridad en zonas de baja frecuencia. Estas realizaciones se consideran no correctas.
- **Realización como oclusiva:** se categorizan como oclusivas aquellas realizaciones de fricativas donde se aprecian las características propias de una oclusiva, es decir, se puede observar una realización típica de una oclusiva sorda (fase de oclusión + fase de explosión + VOT) o de una oclusiva sonora en la que se encuentra un formante de sonoridad en la fase que se corresponde con el silencio. Estos casos han sido categorizados como no correctos.

#### **5.4.2.1.2. Categorización de errores en la lectura de los textos del español**

##### **5.4.2.1.2.1. Oclusiva sorda**

- **Realización canónica:** se categorizan como realizaciones canónicas de una oclusiva sorda aquellos casos en los que se observa una fase de oclusión, que puede aparecer seguida de una breve fase configurando el VOT, antes de que empiece la vibración de las cuerdas vocales para la producción de la vocal. Estas realizaciones se consideran correctas.



- Realización sonorizada: se categorizan como realizaciones sonorizadas aquellas realizaciones de oclusivas sordas donde se contempla una fase de oclusión con un formante de sonoridad y una fase de explosión (potestativa). Estos casos se categorizan como no correctos.
- Realización fricativizada: se categorizan las realizaciones como fricativizadas cuando se observa, en vez de las características propias de una oclusiva sorda, una fricción (ruido) intensa en zonas de alta frecuencia (fricativa sorda). A veces, esa fricción viene acompañada de un formante de sonoridad en zonas de baja frecuencia (fricativa sonora). Estas realizaciones se etiquetan como no correctas.
- Realización aproximantizada: se categorizan como realizaciones aproximantizadas las realizaciones de oclusiva sorda donde se observa una estructura formántica. Cabe destacar que en las realizaciones aproximantizadas, a veces, se aprecia un poco de fricción en zonas de alta frecuencia. Estas han sido categorizadas como aproximantes, ya que presentan una estructura formántica clara. Estas realizaciones se han considerado no correctas.

#### 5.4.2.1.2.2. Oclusiva sonora

- Realización canónica: se consideran realizaciones canónicas de una oclusiva sonora los casos en los que se observa una fase de oclusión, una fase de explosión y un pequeño intervalo entre la explosión y el inicio de la vocal siguiente. La fase de oclusión contiene sonoridad y es lo que se denomina VOT para las oclusivas sonoras. Estas realizaciones se han categorizado como correctas.

- Realización ensordecida: en una realización ensordecida de una oclusiva sonora se observa una fase de oclusión (sin formantes de sonoridad), una fase de explosión y un intervalo entre la explosión y el inicio de la vocal siguiente (VOT). Estos casos se etiquetan como no correctos.
- Realización fricativizada: se observa en las realizaciones fricativizadas una fricción en zonas de alta frecuencia. Estas realizaciones se observan frecuentemente en posición no inicial y se etiquetan como errores.
- Realización aproximantizada: las oclusivas sonoras que presentan una realización aproximantizada muestran una estructura donde se observan claramente los formantes. A veces, se puede apreciar un poco de fricción en la zona de alta frecuencia. Se categorizan como no correctas.

#### **5.4.2.1.2.3. Aproximante**

- Realización canónica: la realización canónica de una aproximante se caracteriza por presentar una estructura formántica clara. La intensidad es menor que la de las vocales adyacentes.
- Realización fricativizada: aquellas aproximantes que se realizan con fricción, tanto en zonas de alta frecuencia como de baja frecuencia, se categorizan como fricativizadas y se consideran como error.
- Realización ensordecida: se categorizan como ensordecidas aquellas realizaciones que muestran unas características acústicas propias de una oclusiva sorda, a saber, una fase de oclusión y una fase de explosión (potestativo) y un intervalo entre la explosión y la vocal siguiente (VOT). Estos casos se han etiquetado como errores.

- Realización sonorizada: aquellos casos de aproximantes que poseen las características propias de una oclusiva sonora (fase de oclusión con sonoridad) se etiquetan como no correctas.
- Realización como africada: se categoriza de esta forma a las aproximantes en las que se observa (con o sin formante de sonoridad) una fase de oclusión, una fase de explosión (a veces) y una fase de fricción. No se observa esta realización con mucha frecuencia, pero también se ha categorizado como error.
- Elisión: se consideran casos de elisión cuando no se realiza ningún sonido. Cabe destacar que esta realización no es muy frecuente y que se etiqueta como no correcta.

#### **5.4.2.1.2.4. Africada sorda**

- Realización canónica: se categorizan como realizaciones canónicas aquellas africadas en las que se observa una fase de oclusión, una fase de explosión (a veces) y una fase de fricción. Estos casos se categorizan como correctas.
- Realización sonorizada: se categorizan las africadas sordas como sonorizadas cuando se observa en ellas, además de una fase de oclusión, una fase de explosión (a veces) y una fase de fricción, un formante de sonoridad. Estos casos se categorizan como no correctos.

#### **5.4.2.1.2.5. Fricativa sorda**

En el caso de las fricativas sordas, se han encontrado las siguientes realizaciones:

- Realización canónica: una realización canónica se categoriza como fricativa

cuando presenta fricción en las zonas de alta frecuencia y no hay sonoridad en las zonas de baja frecuencia. Estas realizaciones se consideran correctas.

- Realización sonorizada: se categorizan como realizaciones sonorizadas aquellas fricativas sordas no situadas en un contexto de sonorización que, además de presentar fricción en las zonas de alta frecuencia, poseen un formante de sonoridad en las zonas de baja frecuencia. Estos casos se categorizan como no correctos.
- Realización africada: una realización de una fricativa sorda categorizada como africada posee una fase de fricción y una fase de oclusión (con o sin formante de sonoridad). Son realizaciones consideradas incorrectas.

En el caso de las fricativas sonorizadas [z], se han considerado como realizaciones canónicas aquellos casos en los que el fonema /s/ se encuentra seguido de una consonante sonora. En estos casos, el segmento fricativo debe aparecer sonorizado. Todas las realizaciones que no presentan sonorización se han tratado como casos de ensordecimiento y, por lo tanto, son realizaciones erróneas.

#### **5.4.2.2. Análisis de los parámetros acústicos**

En el análisis de los parámetros acústicos se atiende a dos aspectos, los temporales y los espectrales.

##### **5.4.2.2.1. Parámetros temporales**

Un parámetro común que se ha analizado para todos los segmentos es la duración (tanto del chino como del español). Para las fricativas del chino y del

español y las realizaciones aproximantes del español, se analiza la duración total del segmento, ya que no están constituidas por otras fases.

Para las oclusivas, se analizan diferentes fases atendiendo a los siguientes factores: a) el contexto en el que se encuentran, inicial o no inicial; b) la sonoridad, si son sordas o sonoras; c) la aspiración, si son aspiradas o no aspiradas. Además, algunas de las fases o de las realizaciones únicamente se observan en una lengua determinada: en el caso de la aspiración, se considera solo en chino; en el caso de las realizaciones aproximantes, solo en español. Si es una oclusiva no aspirada (sorda o sonora) en posición no inicial se mide la duración de la fase de oclusión y la de la fase de explosión. Si es una oclusiva aspirada, en el caso de las consonantes del chino, se considera la fase de oclusión, la de explosión y la de aspiración. La figura 5.17 presenta una tabla donde se presentan los parámetros analizables en cada caso. A veces, es difícil observar todas las fases en todas las producciones, ya que el hablante puede elidir alguna de ellas. Por ejemplo, no todas las oclusivas labiales presentan una fase de explosión.

Para las africadas, se pueden distinguir tres o cuatro fases en función de que sean aspiradas o no. La africada aspirada, por ejemplo, presenta cuatro fases: la de oclusión, la de explosión, la de fricción y la de aspiración. La fase de oclusión, tanto para las oclusivas como para las africadas, se etiqueta solo cuando estos sonidos no se encuentran en posición inicial.

#### **5.4.2.2.2. Parámetros no temporales**

Para las aproximantes, se analizan los valores de frecuencia de los dos primeros formantes (F1 y F2). Para las africadas y fricativas, se analizan los siguientes parámetros acústicos: el pico máximo, que es el punto de frecuencia donde se concentra la mayor energía; los valores máximos, mínimos y medios de la

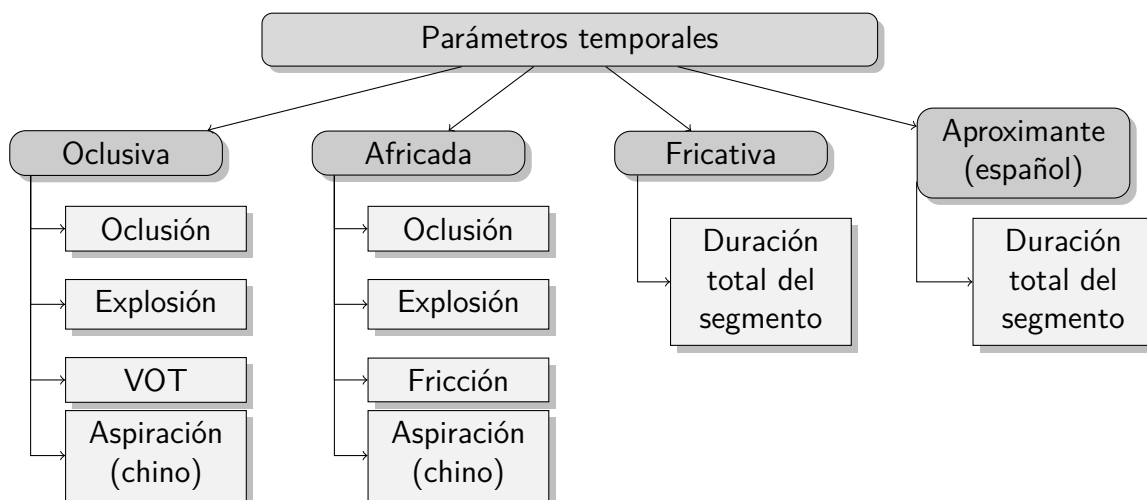


Figura 5.17: *Parámetros temporales de cada categoría en ambos idiomas*

intensidad de la zona de fricción; el centro de gravedad, que se corresponde con la concentración media de la energía en el espectro; la desviación estándar, que mide la distancia de las frecuencias del espectro respecto al centro de gravedad; la asimetría, que refleja la distribución de la energía a ambos lados del centro de gravedad; y la curtosis <sup>7</sup>, que indica el grado de apuntamiento de la forma del espectro.

La figura 5.18 presenta los parámetros espectrales que se analizan en cada categoría de sonidos.

<sup>7</sup>Se refiere a una medida que cuantifica lo escarpada o lo achatada que está una curva de distribución de frecuencias.

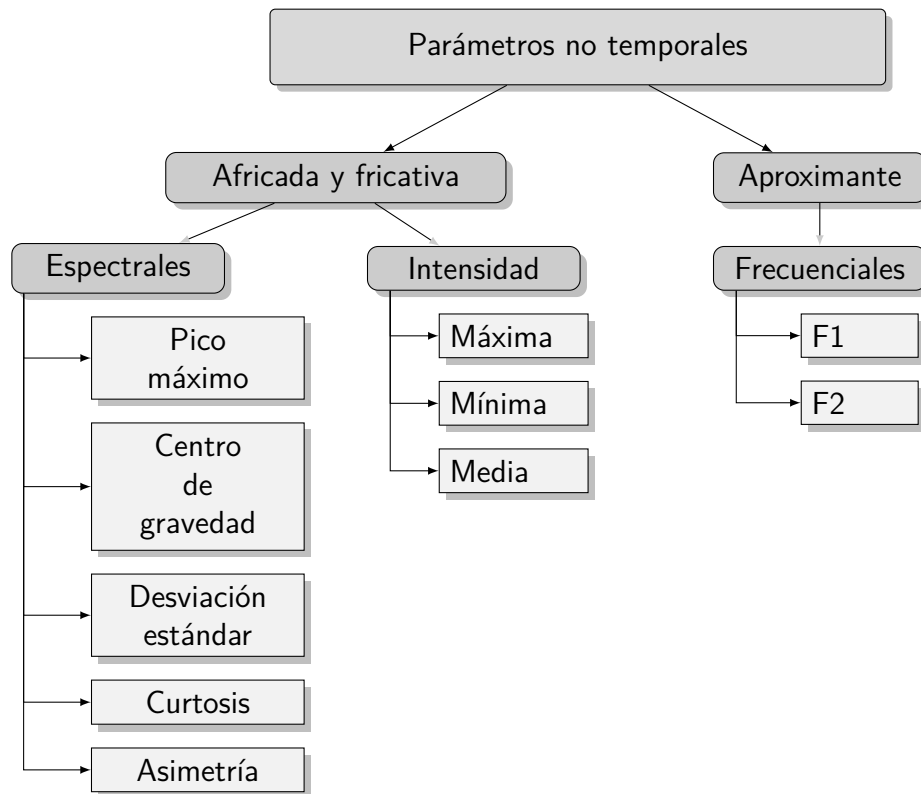


Figura 5.18: *Parámetros no temporales de cada categoría en ambos idiomas*

## 5.5. Análisis estadístico

### 5.5.1. Producción

Los resultados obtenidos de la lectura de los textos han sido sometidos a las pruebas estadísticas de chi-cuadrado y de modelos mixtos lineales con la herramienta R (R CoreTeam, 2014).

El número total de casos analizados es de 5470, 1974 para el chino y 3496 para el español. En el caso del chino, 1492 casos corresponden a los fonemas obstruyentes no continuos y 482 a los continuos. En el caso del español, 2206 casos corresponden a los fonemas obstruyentes no continuos y 1290, a los continuos. En

el apartado de resultados se incluye para cada categoría analizada, el número de casos. Además, en el anexo, las tablas B.2 y B.3 recogen, para el chino, el número total de casos analizados distribuidos por grupos de hablantes, aprendices o nativos, por categorización de errores y por parámetros acústicos analizados. En las tablas B.14 y B.15, se muestran para el español, el número total de casos distribuidos de la misma forma.

Para llevar a cabo el análisis estadístico de la categorización, se ha empleado la prueba de chi-cuadrado. En estos test, la variable dependiente siempre es la categorización de las realizaciones y la variable independiente varía en función de lo que se compara en cada caso (grupo, punto de articulación, sonoridad, aspiración), que se especificará en el apartado correspondiente en el capítulo de resultados. Se encontrará en el anexo B el porcentaje de cada realización. En el caso de que el porcentaje de casos de algunas realizaciones sea muy reducido (entre uno y tres casos), no se incluye en el tratamiento estadístico de los datos; siempre que esto sucede, queda indicado en el apartado de categorización correspondiente.

Para el análisis estadístico de los datos acústicos, se emplea el modelo lineal de efecto mixto para los casos en que hay que considerar los efectos aleatorios, aparte de los fijos. Se utiliza solo el modelo lineal general cuando no se tiene en cuenta el efecto aleatorio. Los parámetros acústicos mencionados constituyen en cada caso la variable dependiente, que se detallará individualmente en el apartado de resultados.

### **5.5.2. Percepción**

Los resultados obtenidos de la prueba perceptiva se han incluido en un fichero de Excel y, en función de las respuestas, se han categorizado como correctas o incorrectas. En este caso, las variables son no numéricas, por tanto, se ha



utilizado la prueba de chi-cuadrado en la herramienta R para llevar a cabo los análisis estadísticos. Se especificarán las variables y las respuestas en el apartado de resultados para cada uno de los sonidos analizados.

El número total de respuestas analizadas en los test de percepción es de 2900, 1100 respuestas para los sonidos del chino y 1800 para los del español. En las tablas 5.5 y 5.6 pueden observarse el número de respuestas analizadas en función de las categorías fonéticas de los fonemas.

	CH	ES	Total
Oclusiva	288	192	480
Africada	324	216	540
Fricativa	54	36	90
<b>Total</b>	<b>666</b>	<b>444</b>	<b>1100</b>

Tabla 5.5: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de los sonidos del chino*

	CH	ES	Total
Oclusiva sorda y sonora	540	360	900
Oclusiva sorda y aproximante	540	360	900
<b>Total</b>	<b>1080</b>	<b>720</b>	<b>1800</b>

Tabla 5.6: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de los sonidos del español*

## Parte **III**

### Resultados

---



## Capítulo **6**

# Producción de las obstruyentes del chino

---

En este capítulo, se presentan los resultados de las pruebas de producción de los textos del chino. En primer lugar, se sistematizan los errores encontrados para, posteriormente, llevar a cabo un análisis de los parámetros acústicos de las realizaciones correctas.

### 6.1. Categorización de errores de los textos del chino

Se presentan en este apartado los resultados obtenidos para establecer la categorización de errores en la lectura de los textos del chino por ambos grupos de hablantes, como ya se ha mencionado en el capítulo de metodología (capítulo 5). Se han identificado como correctas aquellas realizaciones que se corresponden con la producción canónica del fonema considerado.

Estos análisis se han realizado tomando a los nativos chinos como grupo de control (grupo CH) y a los nativos españoles como aprendices del chino (grupo ES).

Se hicieron pruebas de chi-cuadrado para cada sonido, tomando como variable dependiente la realización y como independiente, el grupo de hablantes. Dentro de cada grupo de hablantes, se consideró como variable independiente el contexto (precedente y siguiente) y la posición en la que se encontraba el sonido con respecto a la pausa (pospausal o no pospausal). En cuanto al contexto precedente, debido a las restricciones silábicas, se tomaron en cuenta el contexto nasal y el contexto vocálico, que agrupa todas las vocales, mientras que en el contexto siguiente, se consideraron cada uno de los fonemas vocálicos.

### **6.1.1. Categorización de errores de las obstruyentes no continuas del chino**

#### **6.1.1.1. Las obstruyentes con una realización de oclusiva**

Como ya se ha mencionado en el capítulo 4, las obstruyentes que se realizan como oclusivas en chino son todas sordas y se pueden realizar como aspiradas o no aspiradas. A continuación, se muestran los resultados para cada uno de los fonemas en ambas categorías.

##### **6.1.1.1.1. Obstruyentes oclusivas sordas aspiradas**

###### **6.1.1.1.1.1. /p<sup>h</sup>/**

El porcentaje de aparición de las realizaciones obtenidas muestra que los hablantes producen de la misma forma el fonema /p<sup>h</sup>/, independientemente de a qué grupo de hablantes pertenezca.

### 6.1.1.1.1.2. /t<sup>h</sup>/

La figura 6.1 muestra que, para la realización de /t<sup>h</sup>/, el grupo chino ha producido casos de sonorización del dicho fonema (6.15 %). Por su parte, el grupo español ha realizado de forma canónica el fonema /t<sup>h</sup>/ . El resultado de la prueba estadística revela que hay una diferencia significativa de la producción entre ambos grupos:  $\chi(1) = 4.45$ ,  $p < 0.05$ .

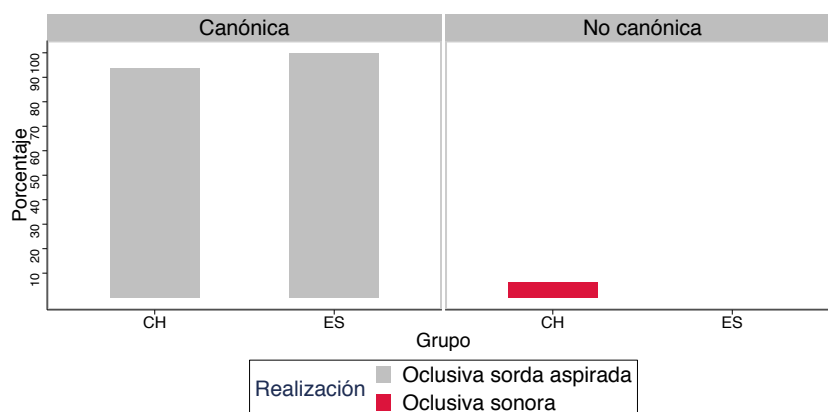


Figura 6.1: Realizaciones del fonema /t<sup>h</sup>/ del chino

### 6.1.1.1.1.3. /k<sup>h</sup>/

La producción de este fonema por parte del grupo chino se categoriza en dos realizaciones: la canónica y la sonorizada (4.17 %). El grupo español ha producido de forma correcta todas las realizaciones de este fonema. Según los resultados de la prueba estadística, no hay una diferencia significativa entre la producción de los dos grupos:  $\chi(1) = 2.46$ ,  $p > 0.05$ .

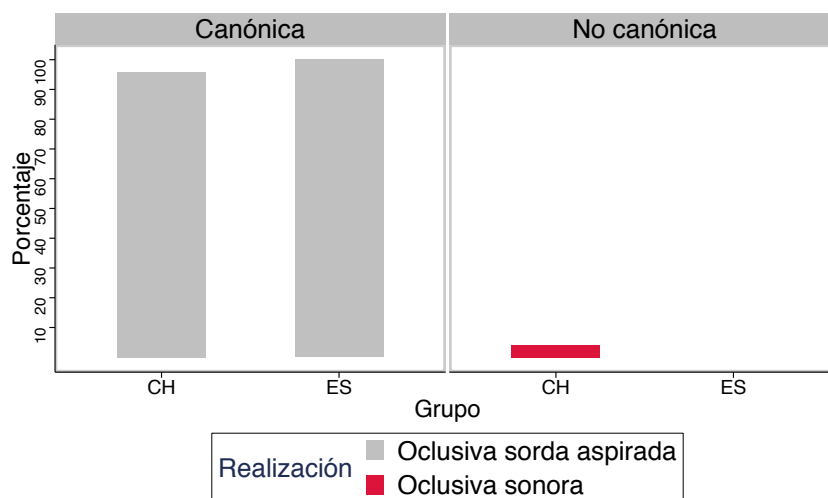


Figura 6.2: Realizaciones del fonema /kʰ/ del chino

#### 6.1.1.1.2. Obstruyentes oclusivas sordas no aspiradas

##### 6.1.1.1.2.1. /p/

El grupo CH ha presentado cuatro tipos de producciones: la canónica (oclusiva bilabial sorda no aspirada, 56.68%), la realización sonorizada (oclusiva bilabial sonora no aspirada, 38.33%), la realización de aproximante (3.33%) y la realización de fricativa bilabial sonora (1.66%). Estos resultados se ponen de manifiesto en la figura 6.3 en la que se puede apreciar la producción de este fonema en función del grupo de hablantes. El grupo ES solo ha tenido dos realizaciones diferentes, o bien lo sonoriza (4.35%), o bien lo realiza correctamente (95.65%).

En las pruebas estadísticas no se han incluido las realizaciones de aproximante y fricativa por parte del grupo chino, ya que ambas cuentan con pocos casos (la aproximante 2 casos y la fricativa 1). El resultado  $\chi(1) = 35.29$ ,  $p < 0.01$  indica que el grupo CH tiene más casos de sonorización que el grupo ES.

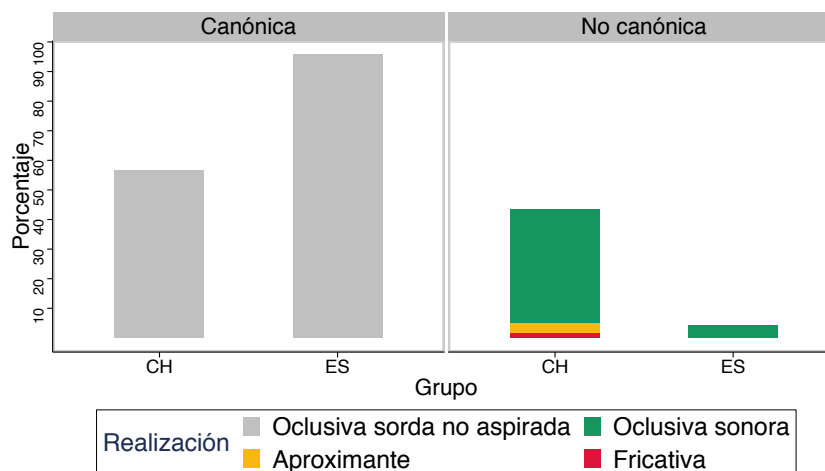


Figura 6.3: Realizaciones del fonema /p/ del chino

#### 6.1.1.1.2.2. /t/

Como se puede observar en la figura 6.4, el grupo chino tiene cuatro realizaciones: la canónica (oclusiva dentoalveolar sorda no aspirada, 41.87%), la que se ha realizado como sonorizada (oclusiva dentoalveolar sorda sonorizada, 36.88%), la que se considera como aproximante (20%) y dos casos de elisión (1.25%). El grupo ES ha producido las tres primeras realizaciones: la canónica (59.61%), la sonorizada (35.58%) y la aproximante (4.81%).

No se han tenido en consideración los dos casos de elisión del dicho fonema realizado por un hablante chino. Las pruebas estadísticas indican que hay una diferencia significativa entre la realización de ambos grupos:  $\chi(2) = 12.46$ ,  $p < 0.01$ . Se han llevado a cabo comparaciones de dos en dos entre las diferentes realizaciones de ambos grupos y se han encontrado diferencias significativas entre la realización sonorizada y la aproximante ( $\chi(1) = 13.77$ ,  $p < 0.01$ ) y entre la realización canónica y la aproximante ( $\chi(1) = 17.87$ ,  $p < 0.01$ ).



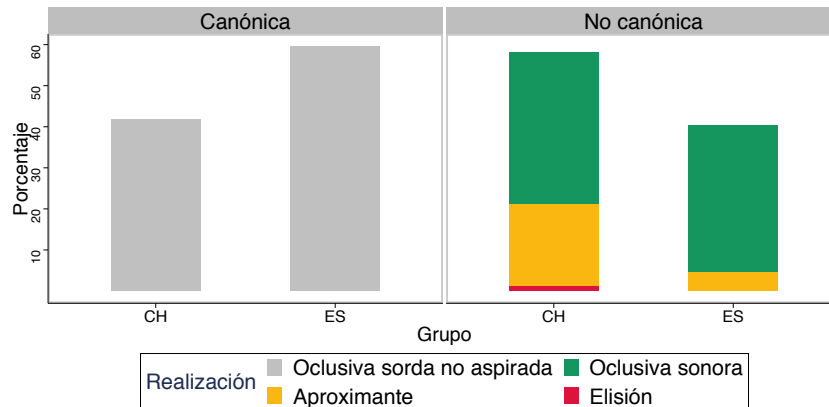


Figura 6.4: Realizaciones del fonema /t/ del chino

### 6.1.1.1.2.3. /k/

Ambos grupos han tenido cuatro realizaciones para la producción del fonema velar /k/, tal como se observa en la figura 6.5. El grupo chino realiza la canónica en un 69.87% de los casos; la sonorizada, en un 21.69%; la aproximante, en un 7.23%; y la fricativa, en un 1.21%. Por su parte, el grupo español también ha tenido cuatro realizaciones: la canónica (76.36%), la que se considera como oclusiva sonora (20%), la aproximante (1.82%) y la fricativa (1.82%).

No obstante, debido al número de casos reducidos de las realizaciones fricativizadas del grupo chino y del grupo español, no se han incluido estos en el tratamiento estadístico. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa debido al grupo:  $\chi(2) = 3.49$ ,  $p > 0.05$ .

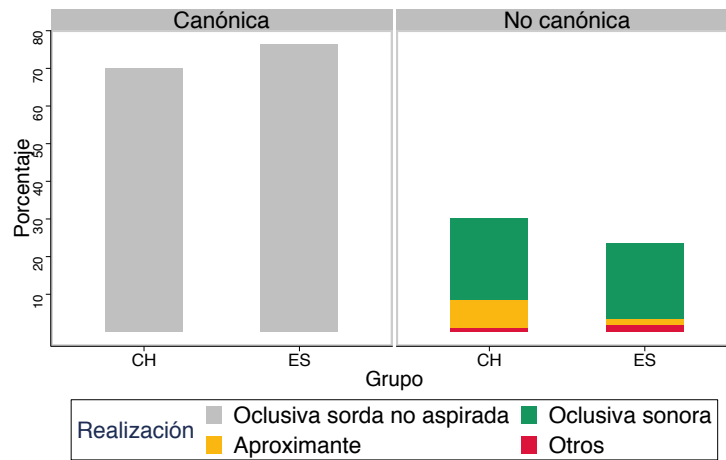


Figura 6.5: Realizaciones del fonema /k/ del chino

### 6.1.1.1.3. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Con la finalidad de comparar qué punto de articulación se produce con mayor dificultad, se han llevado a cabo comparaciones por punto de articulación (PdA) dentro de cada grupo. El test estadístico utilizado es el de chi-cuadrado: la categorización de realizaciones correctas e incorrectas se tomó como la variable dependiente y el punto de articulación, como la variable independiente. La tabla 6.1 muestra el número de casos y el porcentaje de las realizaciones categorizadas como no canónicas de ambos grupos en función del punto de articulación. En ambos grupos, el punto de articulación dentoalveolar presenta un mayor porcentaje de realizaciones incorrectas.

De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay un efecto del PdA en la realización de los fonemas oclusivos del chino producidos por hablantes nativos de este idioma:  $\chi(2) = 8.83$ ,  $p < 0.05$ . Las comparaciones de dos en dos revelan que el grupo CH presenta un mayor porcentaje de realizaciones no canónicas en el punto de articulación dentoalveolar que en el velar.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Bilabial	26	28.89 %	2	3.12 %
Dentoalveolar	97	43.11 %	42	28.57 %
Velar	25	23.36 %	13	18.57 %

Tabla 6.1: *Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del chino, según el punto de articulación*

Los resultados estadísticos indican que el PdA también ejerce una influencia en la realización de los fonemas oclusivos del chino en el grupo ES:  $\chi(2) = 25.58$ ,  $p < 0.01$ . Las comparaciones de dos en dos señalan que los hablantes españoles tienen menos realizaciones incorrectas en el punto de articulación bilabial que en los otros puntos de articulación.

#### 6.1.1.1.4. Estudio comparativo por aspiración

Para determinar si la aspiración influye en la producción canónica o no canónica de los fonemas oclusivos del chino, se han llevado a cabo comparaciones (aspiradas/no aspiradas) dentro de cada grupo de hablantes. La tabla 6.2 recoge el número de casos y el porcentaje de las realizaciones no canónicas de ambos grupos. Puede observarse que todos los hablantes presentan un mayor porcentaje de realizaciones incorrectas en el caso de las oclusivas no aspiradas.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Aspirada	5	4.2 %	0	0 %
No aspirada	144	47.19 %	57	27.8 %

Tabla 6.2: *Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del chino, según la aspiración*

Las pruebas estadísticas indican que la aspiración tiene una influencia significativa en la realización de las oclusivas del chino para ambos grupos de hablantes: grupo CH,  $\chi(1) = 46.71$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 30.01$ ,  $p < 0.01$ .

#### 6.1.1.1.5. Conclusiones parciales

La tabla 6.3 muestra el valor de significación de las realizaciones categorizadas como incorrectas en este apartado. En el caso de que la comparación muestre una diferencia significativa, se marca con un \*; si la diferencia no es significativa, se marca NS (No significativo) y si no se puede llevar a cabo un análisis estadístico debido a que no hay errores, se marca un -.

	Fonema	Resultado	Error (%)		
			CH	ES	
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	/p <sup>h</sup> /	-	0%	0%	
	/t <sup>h</sup> /	*	6.15%	0%	
	/k <sup>h</sup> /	NS	4.17%	0%	
	/p/	*	43.32%	4.35%	
	/t/	*	58.13%	40.39%	
	/k/	NS	30.13%	23.64%	
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Bilabial	Dentoalveolar	Velar
	CH	*	28.89%	43.11%	23.36%
	ES	*	3.12%	28.57%	18.57%
<b>Intra grupo (Aspiración)</b>	Grupo		Aspirada	No aspirada	
	CH	*	4.2%	47.19%	
	ES	*	0%	27.8%	

Tabla 6.3: *Resumen de la categorización de las oclusivas del chino*

En la comparación entre grupos, se puede observar que casi todos los fonemas presentan una diferencia significativa que se debe al factor grupo. Además, la comparación entre cada grupo indica que el PdA y la aspiración tienen una influencia significativa.

A partir de los resultados mostrados en la tabla 6.3, se puede concluir que, en la realización de los fonemas oclusivos, tanto aspirados como no aspirados, los aprendices del chino se esfuerzan por realizar una realización canónica de la lengua que aprenden, mientras que los hablantes nativos de este idioma pueden permitirse realizaciones no canónicas.

Merece especial atención la oclusiva dentoalveolar no aspirada /t/, para la cual se ha revisado detalladamente los datos. A pesar de que tanto los hablantes nativos como los aprendices muestran un porcentaje más alto de realizaciones no canónicas de este fonema, si consideramos el contexto precedente <sup>1</sup> en el que se producen tales errores (nasal, vocal o pausa), se aprecia que los hablantes nativos (grupo CH) arrojan un porcentaje de error de un 27.96 % (26 casos de 93 realizaciones no canónicas) cuando el fonema se encuentra precedido de un contexto nasal, mientras que, para los hablantes aprendices (grupo ES), el contexto que favorece esta realización errónea es la posición inicial después de pausa (40.48 %, 17 casos de 42 realizaciones no canónicas). Además, no debemos olvidar que el punto de articulación de este fonema es dental en español, mientras que en chino es dentoalveolar. Lo mismo sucede con el punto de articulación velar, un 61.54 % (8 casos de 13 realizaciones) de las realizaciones erróneas de los españoles se encuentran en posición inicial.

Por último, se puede observar a partir de los resultados presentados en la tabla 6.3 que ambos grupos presentan más realizaciones no canónicas en los fonemas oclusivos no aspirados.

---

<sup>1</sup>No se ha considerado el contexto siguiente, puesto que siempre es una vocal.

### 6.1.1.2. Las obstruyentes con una realización africada

En chino, al igual que hemos visto en los fonemas oclusivos, las africadas son todas sordas. No obstante, hay una distinción fonológica entre la realización aspirada y la no aspirada.

#### 6.1.1.2.1. Obstruyentes africadas sordas aspiradas

##### 6.1.1.2.1.1. /ts<sup>h</sup>/

Como se puede observar en la figura 6.6, ambos grupos han presentado dos realizaciones. El grupo chino realiza el fonema de forma canónica (98.65 %) y también lo sonoriza (1.35 %). El grupo español, por su parte, realiza este fonema de forma canónica en un 97.92 % de los casos y como fricativa sorda en un 2.08 % de los casos. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa de la producción de este fonema entre los dos grupos:  $\chi(2) = 3.43$ ,  $p > 0.05$ .

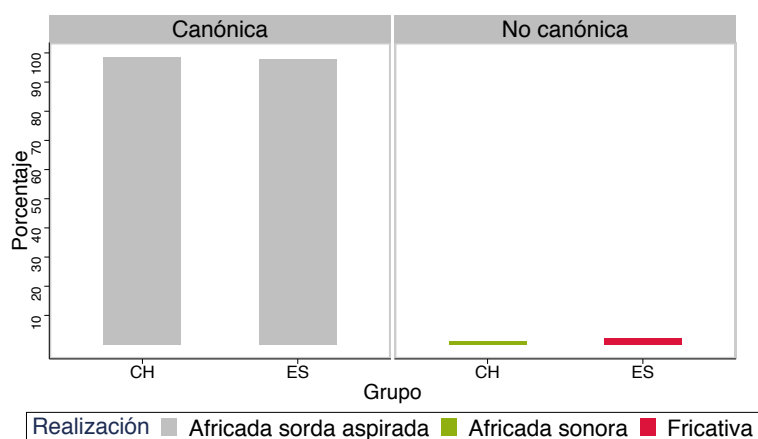


Figura 6.6: Realizaciones del fonema /ts<sup>h</sup>/ del chino

**6.1.1.2.1.2. /tʂ<sup>h</sup>/**

La realización de este fonema por parte de ambos grupos ha sido la misma, es decir, la canónica. Por lo tanto, no se ha realizado la prueba estadística.

**6.1.1.2.1.3. /tʂ<sup>h</sup>/**

No se observa una diferencia en la realización del fonema /tʂ<sup>h</sup>/ por parte de ambos grupos, ya que todas las realizaciones se han categorizado como correctas; por lo tanto, tampoco se ha podido llevar a cabo el análisis estadístico.

**6.1.1.2.2. Obstruyentes africadas sordas no aspiradas**

**6.1.1.2.2.1. /ts/**

La figura 6.7 muestra la realización del fonema /ts/. Ambos grupos presentan las mismas realizaciones: la canónica y la sonorizada. No obstante, el grupo CH presenta mayor porcentaje de sonorización (13.1 %) que el grupo ES (7.27 %).

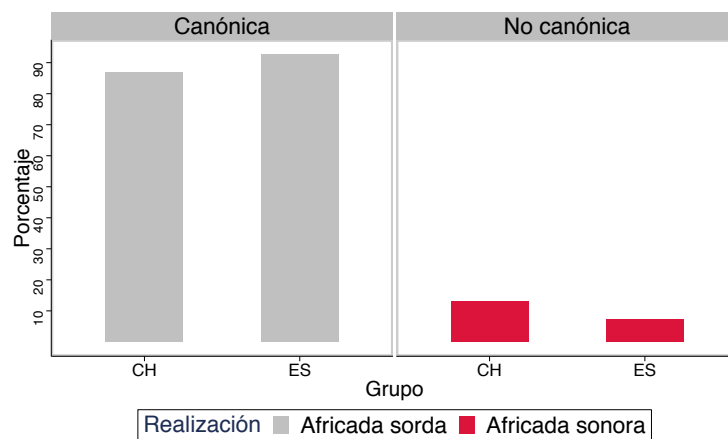


Figura 6.7: Realizaciones del fonema /ts/ del chino

El resultado de la prueba de chi-cuadrado indica que esta diferencia no es significativa:  $\chi(1) = 1.28$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.1.1.2.2.2. /tʂ/

El grupo chino presenta dos realizaciones de este fonema: la que ha sido categorizada como correcta (91.3 %) y la sonorizada (8.7 %). El grupo ES, además de estas dos, ha mostrado otras realizaciones (3.66 %) que incluyen 2 casos realizados como oclusiva sorda (2.44 %) y uno como rótica simple (1.22 %). La realización canónica del grupo ES tiene un porcentaje de 90.24 % y la sonorizada, 6.1 %. La figura 6.8 presenta las realizaciones comentadas de este fonema.

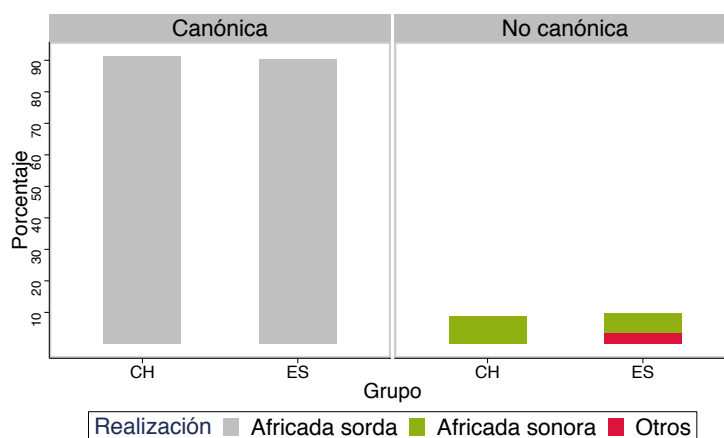


Figura 6.8: Realizaciones del fonema /tʂ/ del chino

Teniendo en cuenta que hay pocos casos de las dos últimas realizaciones del grupo español, se ha aplicado la prueba sin tenerlas en cuenta. El resultado de la prueba de chi-cuadrado no ha arrojado diferencias significativas:  $\chi(1) = 0.14$ ,  $p > 0.05$ .



### 6.1.1.2.2.3. /tʂ/

Como se aprecia en la figura 6.9, se han observado dos realizaciones para los dos grupos: la categorizada como correcta (canónica) y la sonorizada. El grupo chino presenta un 9.62% de las realizaciones como sonorizadas y el grupo español, un 11.59%. El resultado de chi-cuadrado no ha indicado una diferencia significativa:  $\chi(1) = 0.05$ ,  $p > 0.05$ .

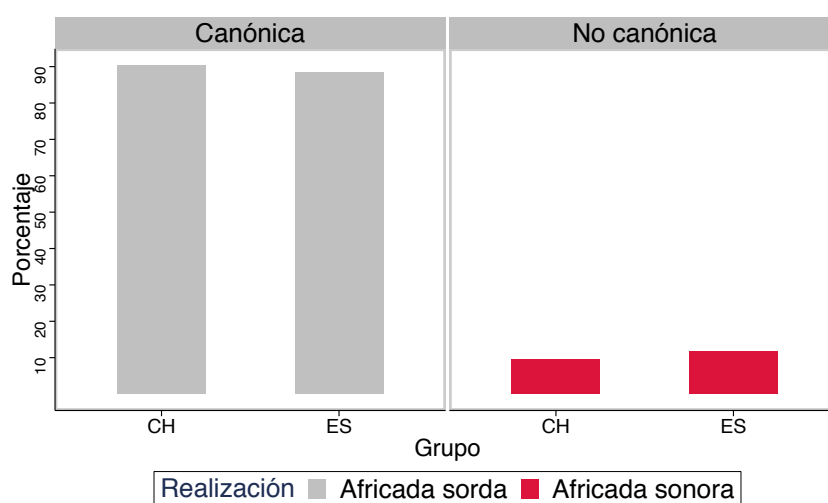


Figura 6.9: Realizaciones del fonema /tʂ/ del chino

### 6.1.1.2.3. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Se han llevado a cabo comparaciones por punto de articulación dentro de cada grupo para determinar cuál es el que presenta mayor porcentaje de realizaciones incorrectas (véase la tabla 6.4).

Según las pruebas estadísticas, no hay un efecto del PdA en la realización de los fonemas africados del chino en ningún grupo: grupo CH,  $\chi(2) = 0.13$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 0.83$ ,  $p > 0.05$ .

	CH		ES	
	N	%	N	%
Dentoalveolar	12	7.59 %	5	4.85 %
Posalveolar	10	6.41 %	8	7.48 %
Prepalatal	10	6.54 %	8	7.77 %

Tabla 6.4: *Porcentaje de casos incorrectos de las africadas del chino, según el punto de articulación*

#### 6.1.1.2.4. Estudio comparativo por aspiración

La tabla 6.5 recoge el número de casos y el porcentaje de las realizaciones no canónicas de las africadas del chino realizadas por los dos grupos de hablantes. Puede observarse que todos los hablantes presentan un mayor porcentaje de realizaciones incorrectas en las africadas no aspiradas.

	CH		ES	
	N	%	N	%
Aspirada	1	0.61 %	1	0.93 %
No aspirada	31	10.23 %	20	9.71 %

Tabla 6.5: *Porcentaje de casos incorrectos de las africadas del chino, según la aspiración*

Las pruebas estadísticas indican que la aspiración tiene una influencia significativa en ambos grupos de informantes: grupo CH,  $\chi(1) = 7.25$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 6.01$ ,  $p < 0.05$ .

#### 6.1.1.2.5. Conclusiones parciales

La tabla 6.6 muestra el valor de significación de las comparaciones llevadas a cabo en este apartado. Puede observarse que, en el análisis entre grupos, no hay ninguna diferencia significativa. En la comparación dentro de un mismo grupo, no

se ha observado una influencia significativa del PdA, pero sí de la aspiración, es decir, las no aspiradas tienen más realizaciones no canónicas para ambos grupos.

		Resultado	Error (%)		
		Fonema	CH	ES	
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	/ts <sup>h</sup> /	NS	1.35 %	2.08 %	
	/tɕ <sup>h</sup> /	-	0 %	0 %	
	/tɕ <sup>h</sup> /	-	0 %	0 %	
	/ts/	NS	13.1 %	7.27 %	
	/tɕ/	NS	8.7 %	9.76 %	
	/tɕ/	NS	9.62 %	11.59 %	
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Dentoalveolar	Posalveolar	Prepalatal
	CH	NS	7.59 %	6.41 %	6.54 %
	ES	NS	4.85 %	7.48 %	7.77 %
<b>Intra grupo (Aspiración)</b>	Grupo		Aspirada	No aspirada	
	CH	*	0.61 %	10.23 %	
	ES	*	0.93 %	9.71 %	

Tabla 6.6: *Resumen de la categorización de las africadas del chino*

A modo de conclusión, podemos señalar que lo mismo que sucedía en los fonemas oclusivos, las africadas no aspiradas presentan un mayor porcentaje de errores para ambos grupos, aun así, el fonema /tɕ/ es el que muestra un porcentaje más alto en el grupo de aprendices.

## 6.1.2. Categorización de errores de las obstruyentes continuas del chino

Las obstruyentes continuas del chino, como se ha comentado anteriormente, se realizan como fricativas sordas.

### 6.1.2.1. /f/

Ambos grupos presentan dos realizaciones para el fonema fricativo labiodental sordo, como puede observarse en la figura 6.10. El grupo chino sonoriza en un 3.57% de los casos y el grupo español, en un 2.78%. El resto de los casos son realizados de forma canónica. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa entre los dos grupos:  $\chi(1) = 0.04$ ,  $p > 0.05$ .

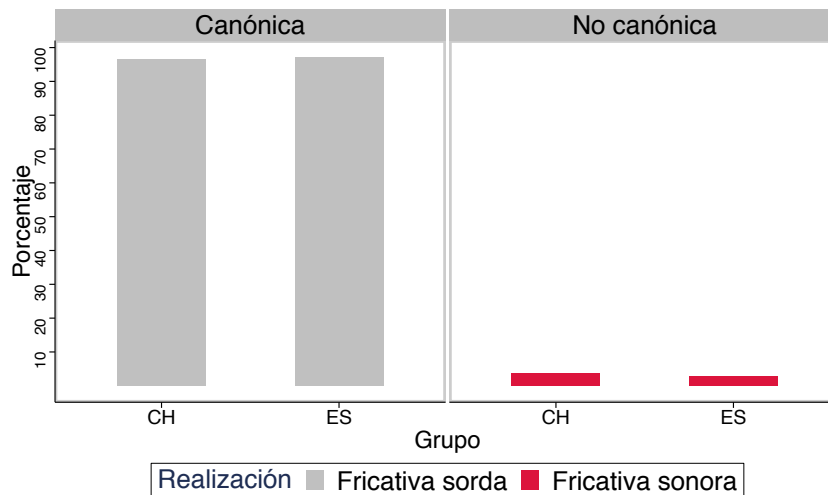


Figura 6.10: Realizaciones del fonema /f/ del chino

### 6.1.2.2. /s/

El grupo chino ha realizado el fonema fricativo dentoalveolar sordo /s/ como canónico en todos los casos. El grupo español, no obstante, ha tenido realizaciones sonorizadas (4%) de este fonema, como se puede observar en la figura 6.11. La prueba estadística indica que no hay una diferencia significativa entre los dos grupos:  $\chi(1) = 2.29, p > 0.05$ .

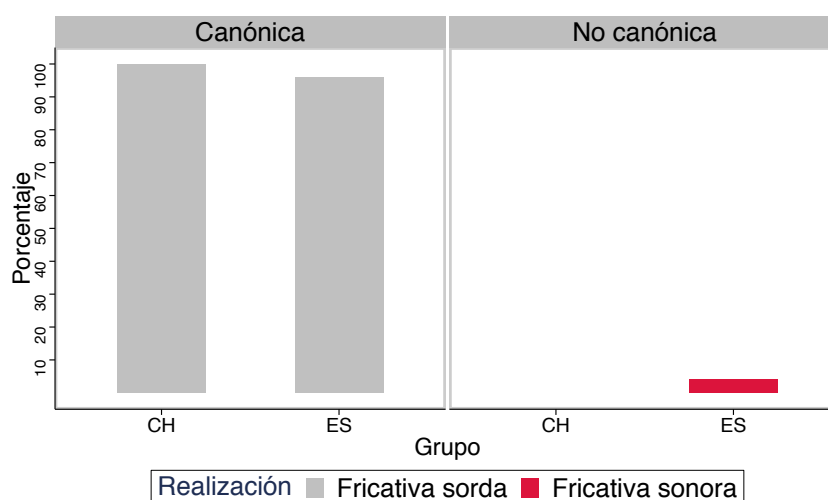


Figura 6.11: Realizaciones del fonema /s/ del chino

### 6.1.2.3. /ʃ/

La figura 6.12 presenta la realización del fonema fricativo retroflejo sordo /ʃ/. Ambos grupos cuentan con dos realizaciones. El grupo chino lo realiza como canónica (98.7%) y sonorizado(1.3%). El grupo español lo realiza como canónico en el 98.11% de los casos y como africada en el 1.89%. Los resultados de la prueba estadística indican que no se observa una diferencia significativa debido al factor grupo:  $\chi(2) = 3.19, p > 0.05$ .

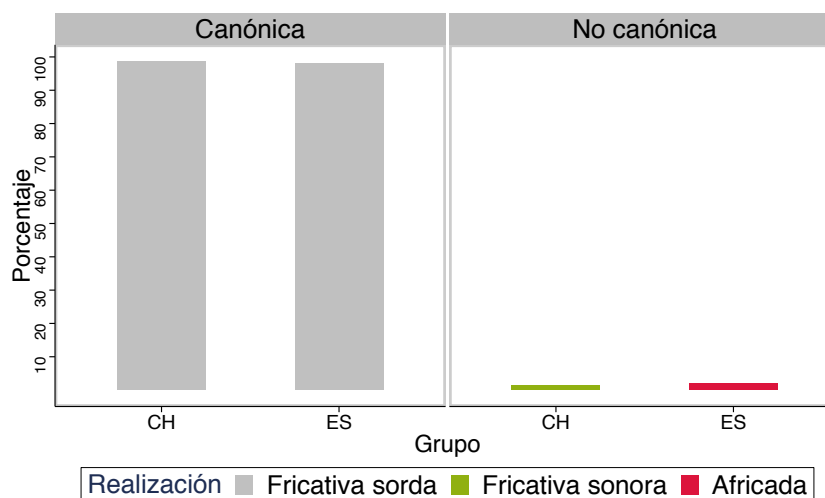


Figura 6.12: Realizaciones del fonema /ʃ/ del chino

#### 6.1.2.4. /ɕ/

En el caso del fonema fricativo prepalatal sordo, todas las realizaciones del grupo chino son correctas, mientras que el grupo español ha tenido un caso de realización oclusiva (3.03%), como se puede observar en la figura 6.13. Los resultados de la prueba estadística indican que no hay una diferencia significativa debido al factor grupo:  $\chi(1) = 1.38$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.1.2.5. /x/

Tal como puede apreciarse en la figura 6.14, ambos grupos presentan dos realizaciones del fonema fricativo velar sordo: la categorizada como correcta y la sonorizada. No obstante, el grupo ES (8.7%) posee un porcentaje de realización sonorizada mayor que el grupo CH (7.46%). Los resultados de la prueba estadística indican que no hay una diferencia significativa:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

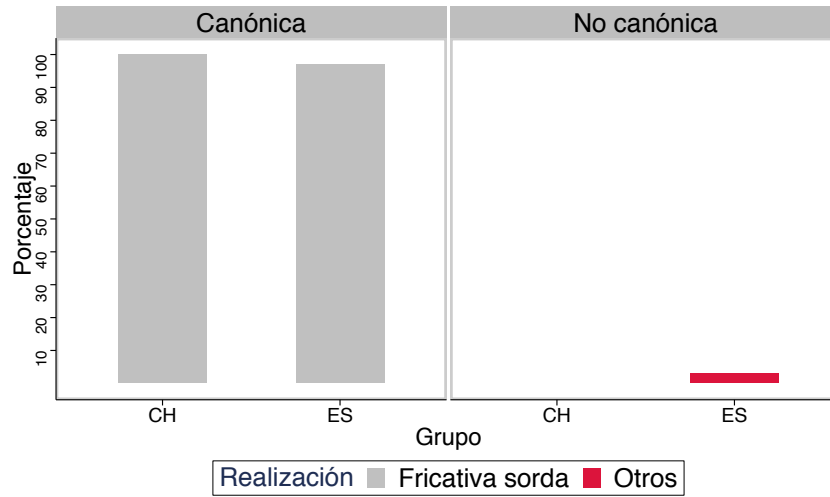


Figura 6.13: Realizaciones del fonema /ç/ del chino

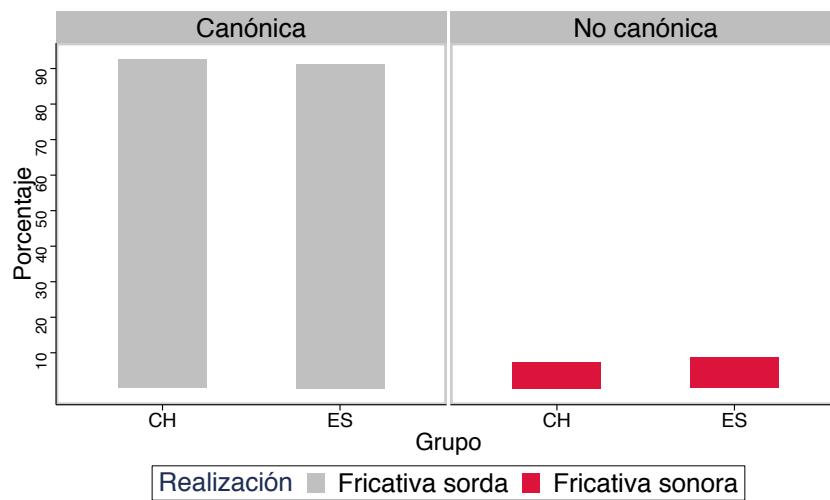


Figura 6.14: Realizaciones del fonema /x/ del chino

### 6.1.2.6. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Se puede observar el porcentaje de realizaciones no canónicas de ambos grupos en la tabla 6.7; los dos grupos de hablantes tienen mayor porcentaje de realizaciones incorrectas en el PdA velar.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Labiodental	2	3.57 %	1	2.78 %
Dentoalveolar	0	0 %	1	4 %
Posalveolar	1	1.3 %	1	1.89 %
Prepalatal	0	0 %	1	3.03 %
Velar	5	7.46 %	4	8.7 %

Tabla 6.7: *Realizaciones de las fricativas del chino, según el punto de articulación*

Según las pruebas estadísticas, el PdA tiene una influencia significativa en el grupo CH,  $\chi(4) = 16.49$ ,  $p < 0.01$ , pero no en el grupo ES,  $\chi(4) = 7.39$ ,  $p > 0.05$ . Las comparaciones de dos en dos revelan que el grupo CH, en este caso, los hablantes nativos, tiene mayor porcentaje de realizaciones no canónicas en el PdA velar que en el dentoalveolar y en el prepalatal. No obstante, debe añadirse que el número de casos de realizaciones incorrectas en las fricativas es muy reducido.

### 6.1.2.7. Conclusiones parciales

La tabla 6.8 muestra el resultado del análisis llevado a cabo en este apartado. Se puede observar que no hay ninguna diferencia significativa entre los dos grupos en los fonemas fricativos. El análisis dentro de un mismo grupo señala que hay un efecto del PdA para el grupo chino. Cabe recordar, como ya se ha mencionado, que, aunque el porcentaje de errores parezca muy elevado en el caso del PdA velar, solo hay 5 casos de 67 realizaciones velares.



		Resultado		Error (%)			
Fonema			CH	ES			
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	/f/	NS	3.57 %	2.78 %			
	/s/	NS	0 %	4 %			
	/ʃ/	NS	1.3 %	1.89 %			
	/ç/	NS	0 %	3.03 %			
	/x/	NS	7.46 %	8.7 %			
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Labiodental	Dentoalveolar	Posalveolar	Prepalatal	Velar
	CH	*	3.57 %	0 %	1.3 %	0 %	7.46 %
	ES	NS	2.78 %	4 %	1.89 %	3.03 %	8.7 %

Tabla 6.8: *Resumen de la categorización de las fricativas del chino*

## 6.2. Análisis de los parámetros acústicos

En este apartado, se presentan los resultados considerando los parámetros acústicos analizados para cada sonido. Cabe recordar que, como se ha mencionado en el capítulo de metodología, solo son objetos de estudio los sonidos que han sido categorizados en el apartado anterior como correctos. De esta forma, se comparan las realizaciones canónicas del grupo CH (grupo de control) con las del grupo ES (grupo de aprendices).

En el caso de que las oclusivas se encuentren en posición inicial, se analiza la duración de la fase de explosión y la duración del VOT. En las otras posiciones, además de los dos parámetros mencionados anteriormente, se considera también la duración de la fase de oclusión. En posición inicial después de pausa no es posible determinar la duración de la fase de oclusión.

En el caso de las africadas, se analizan las duraciones de la fase de oclusión, de fricción y de aspiración (en el caso de que sean aspiradas), los valores máximos, mínimos y medios de la intensidad del ruido de fricción, la zona de frecuencia donde se concentra más energía (pico máximo), el centro de gravedad, la desviación

estándar, la curtosis y la asimetría en la distribución de la energía. En el capítulo de metodología ya quedan definidos estos parámetros.

En el caso de las fricativas, se analizan la duración del segmento total, los valores de la intensidad máxima, mínima y media en la zona de fricción, el punto que contiene la mayor energía y los cuatro momentos espectrales ya mencionados para las africadas: centro de gravedad, desviación estándar, curtosis y asimetría.

Como también se ha comentado en el capítulo de metodología (capítulo 5), en el análisis estadístico de los datos de los parámetros acústicos, se ha utilizado el modelo lineal de efectos mixtos, que se emplea en este trabajo para combinar efectos fijos y aleatorios. En estos modelos, la variable respuesta (variable dependiente) está constituida por cada uno de los parámetros acústicos considerados en este trabajo. El grupo, el contexto precedente y el siguiente y la posición en relación con la pausa se han tomado como variables predictoras. Además, el hablante se toma como variable aleatoria cuando, en el caso de los efectos mixtos, se considera este tipo de variable. En los modelos mixtos, cuando se tienen en cuenta todas estas variables, se considera que el modelo es completo. Si el resultado no es significativo, se van extrayendo las variables, reajustando así el modelo, para poder comparar con el modelo completo.

### **6.2.1. Las obstruyentes no continuas**

#### **6.2.1.1. Las obstruyentes con una realización de oclusiva**

Ante todo, conviene reiterar que el chino cuenta con seis oclusivas que se distribuyen en tres puntos de articulación y, para cada punto de articulación, estas consonantes se clasifican en aspiradas y no aspiradas. Se analizan en todos los casos la duración de la fase de oclusión (si no se encuentran en posición inicial), la fase

de explosión (a veces no se aprecia en el espectrograma) y la duración del VOT.

También se tendrán en cuenta el contexto precedente, el siguiente y la posición en la que se encuentran los sonidos analizados. El contexto precedente se limita a dos categorías en este estudio debido al número limitado de casos de los sonidos: 1) nasal, que incluye la nasal alveolar y la velar; 2) vocal, que incluye todas las vocales <sup>2</sup>. El contexto siguiente corresponde a todas las vocales que se encuentran en las realizaciones del fonema. En cuanto a la posición, se establece la distinción en relación con la pausa, es decir, inicial o no inicial.

La figura 6.15 presenta la duración de la fase de oclusión de las seis oclusivas del chino realizadas por ambos grupos de hablantes. La primera línea presenta las tres aspiradas y la segunda, las no aspiradas. Horizontalmente, se organiza en función del punto de articulación. Se puede observar que, en todos los casos, el grupo ES (grupo de aprendices) produce mayor duración que el grupo nativo CH. La figura 6.16 presenta la duración de la fase de explosión de ambos grupos de hablantes. Se puede apreciar que el punto de articulación velar muestra la mayor duración de este segmento. En la figura 6.17 puede apreciarse la duración del VOT de las oclusivas del chino realizadas por los dos grupos de hablantes. En el caso de las aspiradas, ambos grupos presentan valores relativamente mayores del VOT que en las no aspiradas, salvo un hablante del grupo ES. En cuanto a las no aspiradas, el grupo ES produce estas obstruyentes con mayor duración del VOT si lo comparamos con el grupo CH.

A continuación, se analizarán estos parámetros en cada fonema para establecer la comparación entre los dos grupos.

---

<sup>2</sup>En esta tesis, consideramos los contextos vocálicos /a, e, i, u/ en chino. Aunque los autores no están de acuerdo en el inventario vocálico, en general, se considera que los contextos /a, i, u/ no presentan ninguna controversia. Además, teniendo en cuenta el número reducido de casos, se considera la vocal /e/ en chino, que incluye tanto la /ə/, según Duanmu (2007), y la /ɤ/, según T. Lin y Wang (2013), ya que ambas son medias.

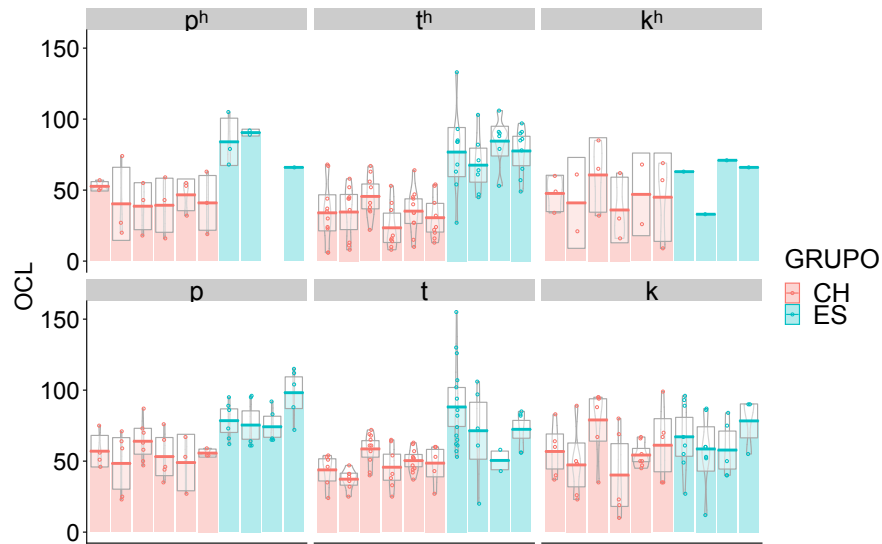


Figura 6.15: Duración de la fase de oclusión de las oclusivas del chino

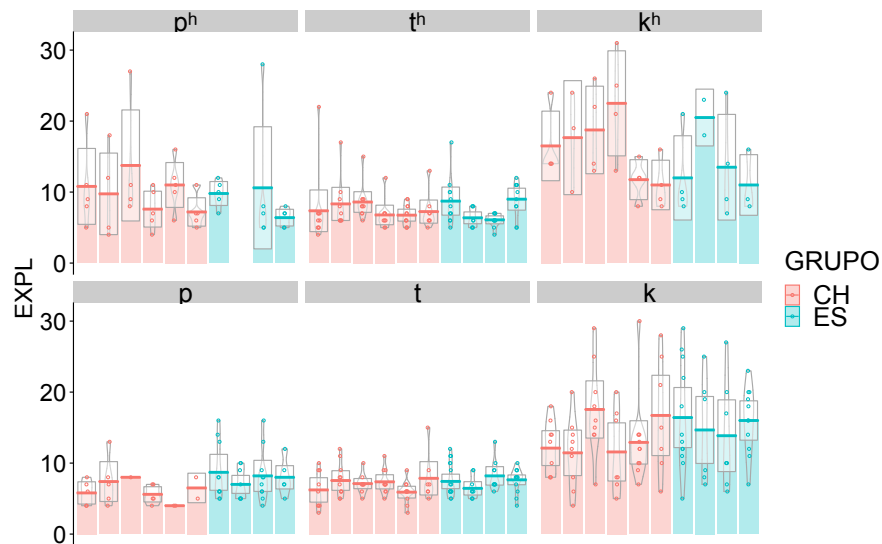


Figura 6.16: Duración de la fase de explosión de las oclusivas del chino

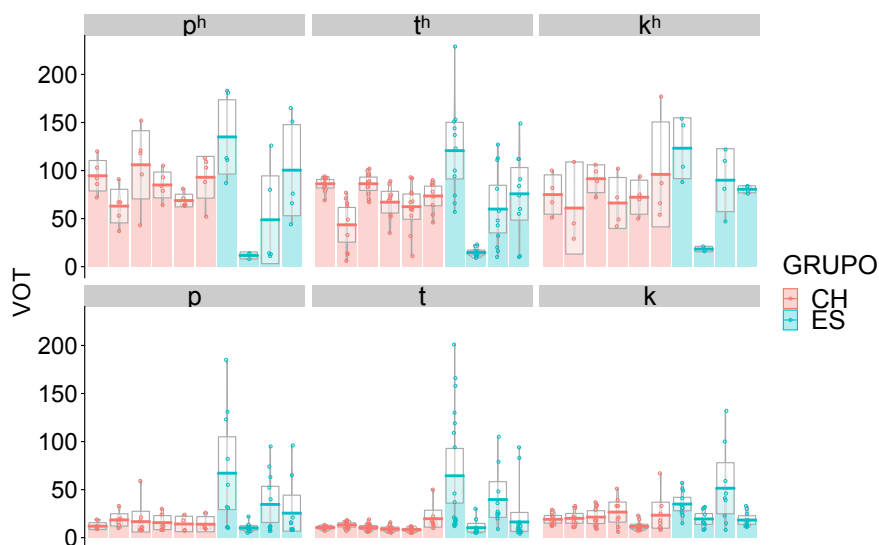


Figura 6.17: Duración del VOT de las oclusivas del chino

## Oclusivas aspiradas

### 6.2.1.1.1. Fonema /p<sup>h</sup>/

#### 6.2.1.1.1.1. Duración de la fase de oclusión

La tabla 6.9 muestra la duración de la fase de oclusión de ambos grupos. El grupo ES produce mayor duración de este segmento que el grupo nativo. Los resultados extraídos en el análisis estadístico señalan que hay una influencia significativa del factor grupo en la duración de la fase de oclusión del fonema /p<sup>h</sup>/:  $\chi(1) = 19.31, p < 0.01$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	18	43.11	17.41
ES	6	83.17	15.04

Tabla 6.9: Duración de la fase de oclusión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes

En relación con el contexto precedente, se muestran los valores medios y la desviación estándar de ambos grupos de hablantes en la tabla 6.10. Se ha observado una diferencia significativa en el grupo CH ( $\chi(1) = 5.31$ ,  $p < 0.05$ ), pero no en el ES ( $\chi(1) = 0.41$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	31.17	16.19	3	79	13
Vocal	12	49.08	87.33	3	87.33	18.56

Tabla 6.10: *Duración de la fase de oclusión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

Si consideramos el contexto siguiente, la tabla 6.11 muestra la duración de la fase de oclusión en función del contexto siguiente. Aunque el número de casos es reducido al considerar los contextos, puede observarse una tendencia clara en el grupo de aprendices a alargar la fase de oclusión. No obstante, pese a las diferencias observadas, no se ha obtenido una diferencia significativa en el grupo CH ( $\chi(2) = 2.44$ ,  $p > 0.05$ ). Sí se ha observado una diferencia significativa en el grupo ES ( $\chi(2) = 9.4$ ,  $p < 0.01$ ). Los análisis post-hoc (Tukey HSD) revelan que el contexto siguiente /u/ difiere significativamente para el grupo ES en comparación con los otros contextos.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	6	31.17	16.19	3	79.00	13.00
/i/	6	49.50	18.90	2	78.50	14.85
/u/	6	48.67	12.42	1	105.00	

Tabla 6.11: *Duración de la fase de oclusión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente*

### 6.2.1.1.1.2. Duración de la fase de explosión

La tabla 6.12 muestra la duración de la fase de explosión de ambos grupos. Se puede observar que los dos grupos presentan valores similares, tanto en los valores medios como en la desviación estándar. De ahí que no se ha obtenido ninguna diferencia significativa entre ambos grupos:  $\chi(1) = 1.61$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	28	9.89	5.29
ES	15	8.93	5.71

Tabla 6.12: *Duración de la fase de explosión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

Por lo que respecta al contexto precedente, no se ha obtenido una diferencia significativa ni en el grupo ES ( $\chi(1) = 0.56$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el grupo CH ( $\chi(1) = 0.6$ ,  $p > 0.05$ ). La tabla 6.13 recoge los valores medios.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	9.67	6.15	2	9	2.83
Vocal	10	12.1	6.35	3	7.67	1.15

Tabla 6.13: *Duración de la fase de explosión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

Se pueden observar los valores medios de duración de la explosión en función del contexto siguiente en la tabla 6.14. No se ha observado una diferencia en el grupo CH ( $\chi(3) = 0.13$ ,  $p > 0.05$ ). Este factor juega un papel significativo en la duración de la fase de explosión para los hablantes del grupo ES:  $\chi(3) = 40.97$ ,  $p < 0.01$ . El análisis post-hoc revela que el contexto siguiente /u/ difiere del resto significativamente en el sentido de que la duración de este parámetro es mayor en este contexto.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	6	9.67	6.15	3	8.33	2.31
/e/	6	8.67	1.97	3	6.67	2.89
/i/	11	9.27	4.45	6	7.50	2.59
/u/	5	13.00	8.46	3	14.67	11.59

Tabla 6.14: *Duración de la fase de explosión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente*

Por último, se ha considerado la influencia de la posición del sonido. En el análisis de la fase de oclusión no se ha considerado el hecho de que la consonante estuviera o no en posición inicial, ya que, como se ha mencionado, no se puede determinar la duración de la fase de oclusión en esa posición, pero en este parámetro hemos establecido la comparación. La tabla 6.15 presenta la duración de la fase de explosión. No se ha encontrado una diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(1) = 1.41$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el grupo ES ( $\chi(1) = 3.71$ ,  $p > 0.05$ ) debida al hecho de que el fonema se encuentre en posición pospausal o no pospausal.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	12	8.17	3.27	10	9.3	6.99
No inicial	16	11.19	6.19	5	8.2	1.79

Tabla 6.15: *Duración de la fase de explosión de /p<sup>h</sup>/ del chino, según la posición*

### 6.2.1.1.1.3. Duración del VOT

La tabla 6.16 muestra la duración del VOT en función del grupo. Se puede observar que ambos presentan valores parecidos. No obstante, el grupo ES tiene una mayor variación de los datos. Según los resultados de la prueba estadística,



no hay una diferencia significativa que se deba al factor grupo:  $\chi(1) = 0.29$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	30	85.07	26.13
ES	18	80.89	62.51

Tabla 6.16: *Duración del VOT de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

La tabla 6.17 presenta la duración del VOT del fonema /p<sup>h</sup>/ de acuerdo con el contexto precedente. El grupo CH presenta menor duración del VOT cuando la consonante está precedida por la pausa que por las vocales. El grupo ES presenta menor duración cuando está precedida por la nasal. Sin embargo, no se ha observado una diferencia significativa ni en el grupo CH: ( $\chi(1) = 0.05$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el grupo ES ( $\chi(1) = 0.48$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	91.33	33.17	3	58.67	39.93
Vocal	12	94.42	25.27	4	91.5	73.06

Tabla 6.17: *Duración del VOT de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

En lo referente al contexto siguiente, la tabla 6.18 muestra los valores medios. Se puede observar que el grupo CH, en general, tiene valores muy similares, independientemente del contexto siguiente. La duración del VOT es un poco menor cuando está seguida por /e/ que en los otros contextos. El grupo ES presenta la menor duración en el contexto /a/ y la mayor en el de /i/. Los análisis estadísticos indican que este parámetro no es significativo para el grupo CH:  $\chi(3) = 2.36$ ,  $p > 0.05$ . Sin embargo, se ha observado una diferencia significativa, en el grupo ES:  $\chi(3) = 10.39$ ,  $p < 0.05$ . El análisis post-hoc indica que hay una diferencia

significativa entre el contexto /i/ y el contexto /e/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	6	91.33	33.17	4	47.50	39.52
/e/	6	61.33	15.02	3	56.00	52.05
/i/	12	90.25	25.84	8	105.12	79.44
/u/	6	92.17	17.83	3	85.67	23.03

Tabla 6.18: Duración del VOT de /p<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente

En cuanto a la posición, puede observarse la duración del VOT en función de este factor en la tabla 6.19. Aunque el grupo ES presenta mayor dispersión de los datos, los análisis estadísticos revelan que este factor no es significativo ni para el grupo CH ( $\chi(1) = 1.38$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el ES ( $\chi(1) = 0.82$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	12	72.58	19.35	11	83.09	67.26
No inicial	18	93.39	27.19	7	77.43	59.23

Tabla 6.19: Duración del VOT de /p<sup>h</sup>/ del chino, según la posición

#### 6.2.1.1.2. Fonema /t<sup>h</sup>/

##### 6.2.1.1.2.1. Duración de la fase de oclusión

En la tabla 6.20 se puede observar que la duración de la fase de oclusión es menor en el grupo chino que en el español. Las pruebas estadísticas efectuadas indican que hay una diferencia significativa en la duración de este parámetro entre ambos grupos analizados:  $\chi(1) = 25.18$ ,  $p < 0.01$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	57	33.93	17.61
ES	31	76.42	21.67

Tabla 6.20: *Duración de la fase de oclusión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

En lo relativo al contexto precedente, para el grupo CH, se puede apreciar en la tabla 6.21 que la duración es menor en el contexto precedente nasal que en el vocálico. De acuerdo con las pruebas estadísticas analizadas, hay una diferencia significativa debida al contexto en el grupo CH ( $\chi(1) = 14.9$ ,  $p < 0.01$ ), pero no en el ES ( $\chi(1) = 3.02$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	36	27.94	17.34	23	71.91	22.55
Vocal	21	44.19	12.93	8	89.38	12.45

Tabla 6.21: *Duración de la fase de oclusión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

En lo que respecta al contexto siguiente, la tabla 6.22 presenta la duración de la fase de oclusión en función del contexto siguiente. Se observa que el grupo CH tiene mayor duración en el contexto siguiente /a/ que en los demás. El grupo ES, por su parte, no muestra una tendencia clara. Según las pruebas estadísticas, no se ha observado una diferencia significativa en ningún grupo: grupo CH,  $\chi(3) = 3.22$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 0.55$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	7	49.71	14.52	2	84.50	0.71
/e/	6	35.50	12.68	4	85.00	15.25
/i/	34	30.65	16.38	19	71.68	23.95
/u/	10	33.10	21.91	6	83.00	19.72

Tabla 6.22: *Duración de la fase de oclusión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente*

#### 6.2.1.1.2.2. Duración de la fase de explosión

Se ha considerado la diferencia de la fase de explosión entre ambos grupos de hablantes. La tabla 6.23 presenta la duración. Esta diferencia no es significativa estadísticamente:  $\chi(1) = 0.2$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	59	7.49	3.04
ES	40	7.6	2.59

Tabla 6.23: *Duración de la fase de explosión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

Con respecto al contexto precedente, se observa en la tabla 6.24 que los dos grupos presentan una tendencia contraria. Es decir, el grupo CH produce mayor duración de la fase de explosión en el contexto precedente no nasal, mientras que el grupo ES, la produce en el nasal. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa que se deba al contexto precedente ni para el grupo CH ( $\chi(1) = 2.5$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(1) = 1.08$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	35	7.06	3.39	22	7.55	2.13
Vocal	20	8.2	2.59	8	7.38	1.69

Tabla 6.24: *Duración de la fase de explosión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

Por lo que se refiere al contexto siguiente, se aprecia en la tabla 6.25 que el grupo ES produce mayor duración de la fase de explosión cuando está seguida de /a/ que de otras vocales. La prueba estadística indica que el grupo CH no varía la duración de la fase de explosión según el contexto siguiente:  $\chi(3) = 5.77$ ,  $p > 0.05$ . Sin embargo, se ha observado una diferencia significativa en el grupo ES:  $\chi(3) = 11.47$ ,  $p < 0.01$ . El análisis post-hoc revela que la duración de la fase de explosión del grupo ES es menor en el caso de /u/ que en el de /a/ de manera significativa.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	9	8.67	2.18	6	10	4.2
/e/	6	7.33	1.37	4	6.5	1.29
/i/	34	7.53	3.74	22	7.68	2.03
/u/	10	6.4	0.7	8	6.12	1.89

Tabla 6.25: *Duración de la fase de explosión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente*

En cuanto a la posición, ambos grupos producen este fonema con una duración similar de este segmento, independientemente de que la consonante esté situada o no en posición pospausal (véase tabla 6.26). No se ha encontrado ninguna diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(1) = 0.03$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el grupo ES ( $\chi(1) = 0.08$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	4	7.75	0.96	10	7.9	4.01
No inicial	55	7.47	3.14	30	7.5	2

Tabla 6.26: *Duración de la fase de explosión de /t<sup>h</sup>/ del chino, según la posición*

### 6.2.1.1.2.3. Duración del VOT

La tabla 6.27 muestra la duración del VOT de los dos grupos. Se puede observar que la media del grupo español es parecida a la del grupo chino, aunque el grupo ES presenta mayor dispersión de los datos. No se ha observado una diferencia estadísticamente significativa:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	61	70.57	22.84
ES	43	67.6	54.17

Tabla 6.27: *Duración del VOT de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

Por lo que respecta al contexto precedente, la tabla 6.28 recoge los valores medios de la duración del VOT. Ambos grupos presentan menor duración del VOT en el contexto nasal que en el vocal. El análisis estadístico indica que hay una diferencia significativa en ambos grupos analizados: grupo CH,  $\chi(1) = 10.25$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 8.75$ ,  $p < 0.01$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	36	66.72	24.79	23	61.04	49.27
Vocal	21	74.67	19.5	8	107.38	64.16

Tabla 6.28: *Duración del VOT de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

En lo referente al contexto siguiente, la tabla 6.29 presenta la duración del VOT en función del contexto siguiente. El grupo español presenta mayor dispersión de los datos. Las pruebas estadísticas indican que no hay un efecto significativo del factor analizado ni para el grupo CH ( $\chi(3) = 0.37, p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(3) = 1.56, p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	9	71.11	15.22	8	67.5	60.98
/e/	6	63.67	25.13	4	68.75	46.62
/i/	35	72.74	21.45	23	63.39	48
/u/	11	67	31.72	8	79.25	74.18

Tabla 6.29: Duración del VOT de /t<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente

Se ha considerado la influencia de la posición del sonido. La tabla 6.30 muestra la duración del VOT en función de este factor. Se observa que el grupo CH produce mayor duración en el contexto inicial que en el no inicial, mientras que el grupo español, produce mayor duración en la posición no inicial que en la inicial. Esta diferencia observada, no obstante, no es significativa ni para el grupo CH ( $\chi(1) = 0.49, p > 0.05$ ) ni para el ES ( $\chi(1) = 0.31, p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	4	83.75	14.31	12	53.67	47.75
No inicial	57	69.65	23.13	31	73.00	56.26

Tabla 6.30: Duración del VOT de /t<sup>h</sup>/ del chino, según la posición

### 6.2.1.1.3. Fonema /k<sup>h</sup>/

#### 6.2.1.1.3.1. Duración de la fase de oclusión

En la tabla 6.31, se puede observar la duración de la fase de oclusión de /k<sup>h</sup>/ de ambos grupos. La duración del grupo español es mayor que la del grupo chino y esta diferencia es significativa estadísticamente:  $\chi(1) = 5.78$ ,  $p < 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	16	46.5	22.49
ES	4	58.25	17.15

Tabla 6.31: *Duración de la fase de oclusión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

En relación con el contexto precedente, se pueden observar en la tabla 6.32 los contextos y la duración en cada caso. Solo se observa un contexto en el grupo ES. El grupo CH tiene mayor duración de oclusión en el contexto precedente vocal que en el nasal y esta diferencia es significativa estadísticamente:  $\chi(1) = 10.85$ ,  $p < 0.01$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	10	33.9	18	4	58.25	17.15
Vocal	6	67.5	9.35			

Tabla 6.32: *Duración de la fase de oclusión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

Por lo que respecta al contexto siguiente, se observa en la tabla 6.33 la duración de la oclusión en cada caso. El grupo ES solo tiene producciones correctas en el contexto /a/. El grupo CH produce con mayor duración la fase de oclusión en el contexto /u/ que en el /a/. No obstante, estadísticamente, no se ha observado una



diferencia significativa en el grupo CH:  $\chi(1) = 0.04, p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	7	34.80	22.32			
/u/	9	51.82	21.45	4	58.25	17.15

Tabla 6.33: *Duración de la fase de oclusión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente*

### 6.2.1.1.3.2. Duración de la fase de explosión

Con relación al factor grupo, la duración de la fase de explosión es mayor para el grupo CH que para el ES, como puede observarse en la tabla 6.34. Según la prueba estadística, esta diferencia no resulta significativa:  $\chi(1) = 0.18, p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	23	16.3	6.42
ES	13	13.54	6.19

Tabla 6.34: *Duración de la fase de explosión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes*

En lo que concierne al contexto precedente, la tabla 6.35 presenta la duración de la fase de explosión en cada contexto. No obstante, cabe destacar que el grupo ES solo presenta realizaciones en el contexto precedente nasal en este caso y, por lo tanto, no se ha podido hacer el análisis estadístico para el grupo ES. Según las pruebas estadísticas, no se ha observado una diferencia significativa para el grupo CH:  $\chi(1) = 0.12, p > 0.05$ .

La tabla 6.36 muestra la duración de la fase de explosión teniendo en cuenta el contexto siguiente. El grupo CH presenta una duración similar en los tres contextos,

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	10	15.9	5.69	4	17.25	6.24
Vocal	6	19.17	7.96			

Tabla 6.35: *Duración de la fase de explosión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente*

mientras que el grupo ES presenta menor duración en el contexto /a/ que en los otros contextos. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(2) = 3.69$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el grupo ES ( $\chi(2) = 3.09$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	6	12.67	3.93	3	7.67	0.58
/e/	6	15.50	5.92	2	14.00	8.66
/u/	11	18.73	7.11	8	15.86	5.27

Tabla 6.36: *Duración de la fase de explosión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente*

Si consideramos la posición en la que se encuentra el sonido, ambos grupos tienen una duración mayor en la posición no inicial. Las pruebas estadísticas efectuadas indican que no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 0.16$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.76$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	7	14.43	6.11	9	11.89	5.73
No inicial	16	17.12	6.57	4	17.25	6.24

Tabla 6.37: *Duración de la fase de explosión de /k<sup>h</sup>/ del chino, según la posición*

### 6.2.1.1.3.3. Duración del VOT

Por lo que se refiere al grupo, se puede observar en la tabla 6.38 que la duración del VOT del grupo español es mayor a la del grupo chino. No obstante, la prueba estadística indica que no hay una diferencia significativa entre ambos:  $\chi(1) = 0.3$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	23	77.7	31.37
ES	15	82	42.9

Tabla 6.38: Duración del VOT de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el grupo de hablantes

En la tabla 6.39 se recogen los valores de duración en función del contexto precedente. La duración del VOT es mayor precedida por vocal para el grupo CH. Las pruebas estadísticas revelan que hay una influencia significativa:  $\chi(1) = 3.98$ ,  $p < 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	10	71.9	20.07	4	74.5	37.97
Vocal	6	105.5	37.35			

Tabla 6.39: Duración del VOT de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto precedente

Si se considera la duración del VOT en función del contexto siguiente, el grupo CH produce mayor duración del VOT en el contexto siguiente /u/ que en el de /a/ y el de /e/; el grupo ES produce mayor duración cuando le sigue una /e/ que cuando se trata de una /a/ o una /u/. Pese a estas diferencias, las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(2) = 0.15$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 0.06$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	6	70.33	18.32	4	80.00	45.46
/e/	6	60.83	29.35	3	94.67	54.45
/u/	11	90.91	34.22	8	78.25	43.13

Tabla 6.40: Duración del VOT de /k<sup>h</sup>/ del chino, según el contexto siguiente

Con respecto a la posición, se observa en la tabla 6.41 que el grupo chino produce mayor duración del VOT en la posición no inicial, mientras que el grupo español lo produce en la posición inicial. No obstante, no hay una diferencia significativa para el grupo CH ( $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(1) = 0.19$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	7	62.14	27.01	11	84.73	45.97
No inicial	16	84.50	31.45	4	74.50	37.97

Tabla 6.41: Duración del VOT de /k<sup>h</sup>/ del chino, según la posición

## Oclusivas no aspiradas

### 6.2.1.1.4. Fonema /p/

#### 6.2.1.1.4.1. Duración de la fase de oclusión

Si consideramos el factor grupo, se puede observar en la tabla 6.42 que la duración de la fase de oclusión es mayor para el grupo ES que para el CH. La

prueba estadística indica que hay una diferencia significativa en la duración de este segmento entre ambos grupos:  $\chi(1) = 18.57$ ,  $p < 0.01$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	27	55.48	15.93
ES	21	81.43	17.43

Tabla 6.42: *Duración de la fase de oclusión de /p/ del chino, según el grupo de hablantes*

La tabla 6.43 recoge los valores de este parámetro en función del contexto precedente. Se puede observar que ambos grupos presentan mayor duración en el contexto precedente vocal. Según las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa para el grupo CH ( $\chi(1) = 3.78$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(1) = 1.23$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	44.67	75.45	11	75.45	18.67
Vocal	21	58.57	12.36	10	88	14.02

Tabla 6.43: *Duración de la fase de oclusión de /p/ del chino, según el contexto precedente*

En cuanto al contexto siguiente, la tabla 6.44 recoge la duración de la fase de oclusión atendiendo a diferentes contextos. Para el grupo CH, la duración es menor en el caso de /u/, mientras que, para el grupo ES, lo es en el caso de /e/. El análisis estadístico indica que no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(3) = 1.9$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 3.36$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	8	57.75	12.90	6	88.00	8.65
/e/	8	57.62	18.13	7	72.86	18.93
/i/	6	61.50	11.95	1	89.00	12.31
/u/	5	41.20	16.60	7	83.29	21.21

Tabla 6.44: *Duración de la fase de oclusión de /p/ del chino, según el contexto siguiente*

#### 6.2.1.1.4.2. Duración de la fase de explosión

Si comparamos los grupos analizados, la duración de la fase de explosión del grupo español es mayor que la del grupo chino y esta diferencia resulta ser estadísticamente significativa:  $\chi(1) = 6.1$ ,  $p < 0.05$ . La tabla 6.45 recoge los valores medios y la desviación estándar.

Grupo	N	Media	SD
CH	20	6.15	2.25
ES	33	8.03	3.32

Tabla 6.45: *Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según el grupo de hablantes*

Las diferentes duraciones de la fase de explosión de acuerdo con el contexto precedente se recogen en la tabla 6.46. El análisis estadístico revela que no hay una diferencia significativa en ningún grupo: grupo CH,  $\chi(1) = 0.43$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.04$ ,  $p > 0.05$ .

En lo que respecta al contexto siguiente, se observa que ambos grupos presentan valores parecidos en todos los contextos (véase la tabla 6.47). El análisis estadístico revela que no hay una diferencia significativa ni para el grupo CH ( $\chi(3) = 1.14$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(3) = 5.24$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	3	6.33	2.08	8	9	3.7
Vocal	14	6.5	2.41	9	7.89	3.55

Tabla 6.46: *Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según el contexto precedente*

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	6	5.67	1.86	11	6.36	2.11
/e/	5	7.2	3.49	7	10.29	4.07
/i/	5	5.4	1.67	7	7.14	2.04
/u/	4	6.5	1.73	8	9.12	3.83

Tabla 6.47: *Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según el contexto siguiente*

Considerando la posición, la duración de la fase de explosión es mayor en posición no inicial que la inicial para ambos grupos. No obstante, en ningún grupo la duración de este parámetro en función de la posición resulta significativa: grupo CH,  $\chi(1) = 2.65$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.09$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	3	4.33	0.58	16	7.62	3.12
No inicial	17	6.47	2.29	17	8.41	3.55

Tabla 6.48: *Duración de la fase de explosión de /p/ del chino, según la posición*

#### 6.2.1.1.4.3. Duración del VOT

La duración del VOT es mayor para el grupo ES que para el CH, tal como se observa en la tabla 6.49. El análisis estadístico indica que esta diferencia no es

significativa:  $\chi(1) = 1.12$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	34	15.53	10.35
ES	44	32.70	40.67

Tabla 6.49: *Duración del VOT de /p/ del chino, según el grupo de hablantes*

La tabla 6.50 presenta la duración del VOT de acuerdo con los contextos precedentes. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 0.02$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.16$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	16	9.7	11	30.55	37.81
Vocal	22	17	11.46	10	24.2	29.09

Tabla 6.50: *Duración del VOT de /p/ del chino, según el contexto precedente*

Teniendo en cuenta el contexto siguiente, se puede observar que ambos grupos tienen la mayor duración del VOT cuando la consonante está seguida de /u/ (véase tabla 6.51). Las pruebas estadísticas indican que hay una diferencia significativa que se deba al contexto siguiente para ambos grupos analizados: grupo CH,  $\chi(3) = 14.26$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 13.85$ ,  $p < 0.01$ . Los análisis post-hoc revelan que, para ambos grupos, la duración es significativamente mayor en /u/ que en /a/ o en /i/.

En cuanto a la posición, se puede observar que el grupo chino tiene mayor duración en la posición no inicial que en la inicial, mientras que el grupo español es al revés. Las pruebas estadísticas indican que la diferencia observada en cada grupo es significativa: grupo CH,  $\chi(1) = 5.49$ ,  $p < 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 6.01$ ,  $p < 0.05$ .



	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	14	15.86	14.11	13	21.85	24.15
/e/	8	10.62	3.02	12	27.42	40.75
/i/	7	14.86	6.39	10	32.50	36.58
/u/	5	23.40	5.68	9	55.67	58.32

Tabla 6.51: *Duración del VOT de /p/ del chino, según el contexto siguiente*

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	6	9.43	3.05	23	37.43	46.68
No inicial	28	17.11	11.01	21	27.52	33.26

Tabla 6.52: *Duración del VOT de /p/ del chino, según la posición*

#### 6.2.1.1.5. Fonema /t/

##### 6.2.1.1.5.1. Duración de la fase de oclusión

Si consideramos los dos grupos analizados, se puede apreciar que la duración de la fase de oclusión de /t/ es mucho menor para el grupo CH que para el ES, tal como se muestra en la tabla 6.53. Esta diferencia es estadísticamente significativa:  $\chi(1) = 11.7, p < 0.01$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	46	48.41	12.61
ES	27	79.33	29.12

Tabla 6.53: *Duración de la fase de oclusión de /t/ del chino, según el grupo de hablantes*

Por lo que se refiere al contexto precedente, se aprecia en la tabla 6.54 que la duración es mayor en el contexto no nasal que en el nasal para el grupo CH. Para

el grupo ES, no obstante, la duración es mayor en el contexto nasal. Las pruebas estadísticas indican que hay una diferencia significativa en el grupo CH ( $\chi(1) = 5.23$ ,  $p < 0.05$ ), pero no en el grupo ES ( $\chi(1) = 0.3$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	45.5	9.77	3	85.33	38.73
Vocal	40	48.85	13.03	24	78.58	28.68

Tabla 6.54: *Duración de la fase de oclusión de /t/ del chino, según el contexto precedente*

La tabla 6.55 muestra la duración en función del contexto siguiente. El grupo CH produce valores similares, mientras que el grupo ES produce una mayor duración en la /u/ que en el resto. Según el análisis estadístico, hay una diferencia significativa en ambos grupos analizados: grupo CH,  $\chi(3) = 14.61$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 28.61$ ,  $p < 0.01$ . Los análisis post-hoc revelan que, para el grupo CH, la duración en el contexto /e/ (40.50 ms) difiere significativamente de /a/ (50.67 ms) y de /u/ (53.79 ms); para el grupo ES, la duración en el contexto /e/ (63.21 ms) difiere del de /a/ (89.29 ms), /i/ (73 ms) y /u/ (111.8 ms).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	15	50.67	12.61	7	89.29	28.56
/e/	14	40.5	12.41	14	63.21	19.71
/i/	3	49	9.85	1	73	
/u/	14	53.79	10.3	5	111.8	24.79

Tabla 6.55: *Duración de la fase de oclusión de /t/ del chino, según el contexto siguiente*

### 6.2.1.1.5.2. Duración de la fase de explosión

La tabla 6.56 recoge la duración de la fase de explosión para ambos grupos. En ella puede observarse que los valores son parecidos. Los resultados estadísticos no son significativos:  $\chi(1) = 1.7$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	58	6.97	2.2
ES	52	7.46	1.99

Tabla 6.56: *Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según el grupo de hablantes*

Por lo que se refiere al contexto precedente, la tabla 6.57 recoge los valores de la duración de la fase de explosión en diferentes contextos. Ambos grupos presentan mayor duración en el contexto precedente vocal. Según los resultados de la prueba estadística, este factor no es significativo ni para el grupo CH ( $\chi(1) = 0.44$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(1) = 2.94$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	4	6	3.16	3	6	1
Vocal	37	7.38	2.28	23	8.04	2.4

Tabla 6.57: *Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según el contexto precedente*

En cuanto al contexto siguiente, se puede apreciar en la tabla 6.58 las diferentes duraciones. De acuerdo con las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(3) = 1.92$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 6.25$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	18	6.33	1.91	16	7.31	1.82
/e/	16	7.81	3.04	19	7.53	2.22
/i/	3	7.33	1.53	4	6	2.16
/u/	21	6.81	1.6	13	8	1.78

Tabla 6.58: *Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según el contexto siguiente*

Si se considera la influencia de la posición, se puede observar en la tabla 6.59 que ambos grupos tiene una duración mayor en la posición no inicial. Esta diferencia, sin embargo, no resulta ser significativa en ninguno de los dos grupos: grupo CH,  $\chi(1) = 2.56$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 3.24$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	17	6.29	1.61	26	7.00	1.59
No inicial	41	7.24	2.36	26	7.96	2.28

Tabla 6.59: *Duración de la fase de explosión de /t/ del chino, según la posición*

### 6.2.1.1.5.3. Duración del VOT

Si se considera la duración del VOT relacionada con el factor grupo, la duración del grupo ES es mucho mayor que la del grupo CH. Además, el grupo ES presenta mayor dispersión de los datos, como se observa en la tabla 6.60. Según las pruebas estadísticas, esta diferencia no es significativa estadísticamente:  $\chi(1) = 3.13$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	67	11.39	6.13
ES	62	33.79	44.98

Tabla 6.60: *Duración del VOT de /t/ del chino, según el grupo de hablantes*

Por otro lado, la tabla 6.61 muestra las duraciones en función del contexto precedente. Cabe destacar que el grupo CH presenta mayor duración del VOT en el contexto precedente vocal, mientras que el grupo ES, en el nasal. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 0.02$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.13$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	6	8.5	2.88	3	62.33	89.85
Vocal	40	12.4	7.32	24	43.2	54.28

Tabla 6.61: *Duración del VOT de /t/ del chino, según el contexto precedente*

En cuanto al contexto siguiente, se aprecia en la tabla 6.62 que la duración de /a/ es menor que en el resto de los contextos para el grupo CH. Para el grupo ES, sin embargo, la duración es menor en el contexto siguiente /e/ que en los otros contextos. El análisis estadístico revela que no hay una diferencia significativa para el grupo CH:  $\chi(3) = 4.14$ ,  $p > 0.05$ . No obstante, se ha observado una diferencia significativa en el grupo ES:  $\chi(3) = 21.55$ ,  $p < 0.01$ . El análisis post-hoc revela que hay una diferencia entre el contexto /e/ y los contextos /a, i/.

Con relación a la posición, la duración es mayor en otras posiciones que en la inicial para ambos grupos de informantes. No obstante, las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 2.14$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 1.73$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	21	9.76	3.30	18	54.67	65.25
/e/	21	13.10	9.25	25	14.16	7.22
/i/	3	13.67	2.52	5	53.80	49.59
/u/	22	11.00	4.38	14	34.86	39.67

Tabla 6.62: Duración del VOT de /t/ del chino, según el contexto siguiente

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	21	10.29	3.39	35	26.34	31.44
No inicial	46	11.89	7.01	27	43.44	57.30

Tabla 6.63: Duración del VOT de /t/ del chino, según la posición

#### 6.2.1.1.6. Fonema /k/

##### 6.2.1.1.6.1. Duración de la fase de oclusión

La duración de la fase de oclusión del fonema /k/ es mayor para el grupo ES que para el CH, tal como se puede observar en la tabla 6.64. Sin embargo, según los resultados estadísticos, no hay una diferencia significativa entre ambos grupos:  $\chi(1) = 1.9$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	34	56.74	24.36
ES	23	63.96	22.86

Tabla 6.64: Duración de la fase de oclusión de /k/ del chino, según el grupo de hablantes

En cuanto al contexto precedente, la tabla 6.65 muestra la duración de la fase de oclusión en función de los diferentes contextos. Para ambos grupos de hablantes,

la duración de la fase de oclusión es mayor en el contexto precedente vocal que en el nasal. Según las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa en la duración para el grupo ES ( $\chi(1) = 10.36$ ,  $p < 0.01$ ), pero no para el grupo CH ( $\chi(1) = 3.28$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	11	39.64	16.38	8	46.88	23.42
Vocal	23	64.91	23.5	15	73.07	17.07

Tabla 6.65: *Duración de la fase de oclusión de /k/ del chino, según el contexto precedente*

Considerando el efecto del contexto siguiente, se puede observar en la tabla 6.66 que el grupo chino produce menor duración en el contexto /a/ que en /u/ y en /e/. El grupo español, por su parte, presenta unos valores muy similares. No obstante, según las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(2) = 1.11$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 1.92$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	3	25.33	15.01	3	54.33	39.43
/e/	14	65.64	27.89	10	68.7	16.43
/u/	17	54.94	17.49	10	62.1	24.55

Tabla 6.66: *Duración de la fase de oclusión de /k/ del chino, según el contexto siguiente*

### 6.2.1.1.6.2. Duración de la fase de explosión

Si se tiene en cuenta la duración de la fase de explosión para el factor grupo (veáse tabla 6.67), la duración del grupo ES es un poco más larga que la del grupo

CH. Pese a ello, la diferencia no es significativa estadísticamente:  $\chi(1) = 2.24$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	53	13.64	6.09
ES	36	15.5	6.59

Tabla 6.67: *Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según el grupo de hablantes*

Con referencia al contexto precedente, el grupo CH produce duraciones parecidas (veáse tabla 6.68). Según las pruebas estadísticas, no se ha observado una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 0.38$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 2.19$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	12	14	7.27	6	14.33	5.47
Vocal	20	13.75	6.91	12	19.46	7.17

Tabla 6.68: *Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según el contexto precedente*

En lo relativo al contexto siguiente, se puede observar en la tabla 6.69 la duración de la fase de explosión. Ambos grupos producen duraciones similares y, de ahí que no se ha observado ninguna diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(2) = 0.83$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 2.98$ ,  $p > 0.05$ .

Por lo que se refiere a la posición, como se puede observar en la tabla 6.70, la duración de este segmento producido por el grupo chino es similar, mientras que la del grupo ES presenta mayor duración cuando el sonido no se encuentra en posición inicial. Según las pruebas estadísticas, el grupo chino no varía significativamente la duración de la fase de explosión en función de este factor ( $\chi(1) = 0.01$ ,  $p >$



	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	14	13	4.39	8	12.12	4.26
/e/	19	13	6.44	15	16.33	8.11
/u/	20	14.7	6.88	13	16.62	5.42

Tabla 6.69: *Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según el contexto siguiente*

0.05), mientras que el grupo ES produce mayor duración en la posición no inicial; este parámetro resulta significativo:  $\chi(1) = 6.93$ ,  $p < 0.01$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	21	13.33	4.67	18	12.5	5.25
No inicial	32	13.84	6.93	18	18.5	6.54

Tabla 6.70: *Duración de la fase de explosión de /k/ del chino, según la posición*

### 6.2.1.1.6.3. Duración del VOT

La duración del VOT del grupo CH, en general, es menor que la del grupo ES, tal como se puede observar en la tabla 6.71. Además, los datos del grupo español presentan mayor dispersión. A pesar de estas observaciones, no hay una diferencia significativa de este parámetro analizado:  $\chi(1) = 3.46$ ,  $p > 0.05$ .

Grupo	N	Media	SD
CH	58	19.5	11.66
ES	42	30.48	23.81

Tabla 6.71: *Duración del VOT de /k/ del chino, según el grupo de hablantes*

Con relación al contexto precedente, como se puede observar en la tabla 6.72, el grupo CH no presenta una diferencia muy clara entre los dos contextos, mientras

que el grupo ES, por su parte, presenta mayor duración en el contexto vocálico que en el nasal. Sin embargo, según las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa en ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 0.22$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.25$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Nasal	12	23	16.75	8	26.5	17.7
Vocal	23	22.48	10.55	16	33.88	28.96

Tabla 6.72: *Duración del VOT de /k/ del chino, según el contexto precedente*

En lo que respecta al contexto siguiente, la tabla 6.73 muestra la duración del VOT en diferentes contextos. Se puede observar que el grupo CH produce mayor duración del VOT en el contexto /u/ y menor en el /a/; el grupo ES produce mayor duración de este parámetro en /e/ y menor también en /a/. Esta diferencia observada no es significativa para ningún grupo: grupo CH,  $\chi(2) = 2.22$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 1.74$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	15	15.27	8.07	9	17.11	7.56
/e/	21	18.24	9.20	18	38.17	31.43
/u/	22	23.59	14.60	15	29.27	15.32

Tabla 6.73: *Duración del VOT de /k/ del chino, según el contexto siguiente*

Si consideramos la posición pospausal o no pospausal, el grupo chino produce mayor duración en posición no inicial, mientras que el grupo español lo produce en posición inicial, tal como se aprecia en la tabla 6.74. No obstante, las pruebas estadísticas indican que la diferencia observada no es significativa ni para el grupo CH ( $\chi(1) = 2.08$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(1) = 3.66$ ,  $p = 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	23	14.70	7.79	18	34.63	31.73
No inicial	35	22.66	12.76	23	27.04	14.32

Tabla 6.74: *Duración del VOT de /k/ del chino, según la posición*

### 6.2.1.1.7. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Se observan los valores medios y la desviación estándar de la duración de la fase de oclusión, la de explosión y la del VOT en la tabla 6.75.

		Oclusión		Explosión		VOT	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES
Bilabial	N de casos	45	27	48	48	64	62
	Media	50.53	81.81	7.23	8.31	48.12	46.69
	SD	17.45	16.67	2.66	4.17	39.92	52.36
Dentoalveolar	N de casos	103	58	117	92	128	105
	Media	40.40	77.78	8.33	7.52	39.59	47.64
	SD	17.11	25.22	4.65	2.26	33.86	51.49
Velar	N de casos	50	27	76	49	81	57
	Media	53.46	63.11	14.45	14.98	36.02	44.04
	SD	24.02	21.93	6.27	6.48	32.63	37.4

Tabla 6.75: *Análisis acústico de las oclusivas del chino por punto de articulación*

En cuanto a la duración de la fase de oclusión, se puede observar que el grupo chino presenta menor duración en el PdA dentoalveolar y mayor duración en el velar. La duración de este segmento del grupo español aumenta a medida que el PdA sea más anterior (bilabial >dentoalveolar >velar). Según la prueba estadística, el factor PdA tiene una influencia en la duración de la fase de oclusión: grupo CH,  $\chi(2) = 32.24$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 13.97$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc indican que el grupo CH produce menor duración de oclusión en el PdA

dentoalveolar que en los otros puntos de articulación, mientras que el grupo ES produce menor duración en el PdA velar. Las diferencias para ambos grupos son estadísticamente significativas.

Ambos grupos de hablantes presentan mayor duración de explosión en el PdA velar. La duración de este segmento del grupo chino presenta mayor duración cuanto más posterior el PdA, mientras que el grupo español, no. Las pruebas estadísticas señalan que hay una influencia significativa del factor PdA en la duración del segmento analizado: grupo CH,  $\chi(2) = 97.13$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 76.06$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc muestran que, para ambos grupos, la duración del PdA velar es significativamente mayor que la de los otros puntos.

La duración del VOT de los dos grupos presenta dos tendencias diferentes. El grupo chino presenta la mayor duración en el PdA bilabial y la menor en el velar. El grupo español presenta la mayor en el dentoalveolar y la menor en el velar.

Según las pruebas estadísticas, el PdA tiene una influencia significativa en el grupo CH,  $\chi(2) = 16.49$ ,  $p < 0.01$ , pero no en el grupo ES,  $\chi(2) = 3.39$ ,  $p > 0.05$ . Las comparaciones de dos en dos revelan que el grupo CH, en este caso, los nativos, tienen mayor porcentaje de realización no canónica en el PdA velar que en el dentoalveolar y en el bilabial de manera significativa.

#### **6.2.1.1.8. Estudio comparativo por aspiración**

La tabla 6.76 recoge los valores medios y la desviación estándar de la duración de la fase de oclusión, la de explosión y la del VOT en función de la aspiración de ambos grupos.

		Oclusión		Explosión		VOT	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES
Aspirada	N de casos	91	41	110	68	114	76
	Media	37.96	75.63	9.95	9.03	75.82	73.59
	SD	19.06	21.01	5.65	4.77	26.12	54.04
No aspirada	N de casos	106	71	131	121	159	148
	Media	52.84	74.97	9.54	10.01	15.23	32.53
	SD	18.16	25.01	5.41	5.5	10	38.52

Tabla 6.76: *Análisis acústico de las oclusivas del chino en función de la aspiración*

La duración de la fase de oclusión es menor en las aspiradas que en las no aspiradas para el grupo CH, mientras que el grupo ES no muestra una diferencia clara. Según las pruebas estadísticas, el factor aspiración resulta significativo para el grupo CH ( $\chi(1) = 6.75$ ,  $p < 0.01$ ) y no para el grupo ES ( $\chi(1) = 0.74$ ,  $p > 0.05$ ).

En cuanto a la fase de explosión, los valores medios son similares y la prueba estadística indica que no hay un efecto significativo de la aspiración: grupo CH,  $\chi(1) = 0.04$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

La duración del VOT es mayor en las aspiradas que en las no aspiradas para ambos grupos de hablantes, aunque la diferencia para el grupo CH es mayor. De acuerdo con las pruebas estadísticas, el factor aspiración juega un papel importante en el segmento considerado: grupo CH,  $\chi(1) = 323.94$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 37.71$ ,  $p < 0.01$ .

#### 6.2.1.1.9. Conclusiones parciales

Se observa en la tabla 6.77 los valores de significación de las pruebas realizadas en cuanto al análisis acústico de las oclusivas del chino. En el análisis de los parámetros acústicos realizados para cada uno de los fonemas, la fase de oclusión ha resultado el único segmento que arrojaba diferencias significativas entre los dos grupos. Sistemáticamente, la fase de oclusión de las oclusivas, tanto aspiradas como no aspiradas, son producidas con una duración mayor por el grupo de aprendices que por el de nativos. No se observa una diferencia en la duración del VOT ni en la duración de la fase de explosión, salvo en la oclusiva bilabial no aspirada.

Por otra parte, la comparación intra grupo indica que, para ambos, la duración de la fase de oclusión y la de explosión varían en función del PdA. Además, la duración del VOT varía en función de la aspiración para los dos grupos, mientras que la fase de oclusión solo es importante en el grupo de nativos en función de la aspiración.

La tabla 6.78 resume las pruebas relacionadas con el contexto precedente, el contexto siguiente y la posición de cada fonema. Puede observarse que, en general, no hay efecto de los contextos.

		Parámetros temporales			
		Fonema	Oclusión	Explosión	VOT
<b>Entre grupos</b> (Fonema)		/p <sup>h</sup> /	*	NS	NS
		/t <sup>h</sup> /	*	NS	NS
		/k <sup>h</sup> /	*	NS	NS
		/p/	*	*	NS
		/t/	*	NS	NS
		/k/	NS	NS	NS
<b>Intra grupo</b> (PdA)	Grupo		Oclusión	Explosión	VOT
		CH	*	*	NS
		ES	*	*	NS
<b>Intra grupo</b> (Aspiración)	Grupo		Oclusión	Explosión	VOT
		CH	*	NS	*
		ES	NS	NS	*

Tabla 6.77: Resumen del análisis acústico de las oclusivas del chino: parámetros temporales

Fonema	Grupo	Contexto precedente			Contexto siguiente			Posición		
		Oclusión	Explosión	VOT	Oclusión	Explosión	VOT	Oclusión	Explosión	VOT
/p <sup>h</sup> /	CH	*	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS
	ES	NS	NS	NS	*	*	*	-	NS	NS
/t <sup>h</sup> /	CH	*	NS	*	NS	NS	NS	-	NS	NS
	ES	NS	NS	*	NS	*	NS	-	NS	NS
/k <sup>h</sup> /	CH	*	NS	*	NS	NS	NS	-	NS	NS
	ES	-	-	-	-	NS	NS	-	NS	NS
/p/	CH	NS	NS	NS	NS	NS	*	-	NS	*
	ES	NS	NS	NS	NS	NS	*	-	NS	*
/t/	CH	*	NS	NS	*	NS	NS	-	NS	NS
	ES	NS	NS	NS	*	NS	*	-	NS	NS
/k/	CH	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-	NS	NS
	ES	*	NS	NS	NS	NS	NS	-	*	NS

Tabla 6.78: Resumen del análisis acústico de las oclusivas del chino: contextos y posición

### 6.2.1.2. Las obstruyentes con una realización de africada

Como se ha mencionado en el estado de la cuestión, el chino tiene seis africadas que se distribuyen en tres puntos de articulación y, en cada uno de ellos, hay un contraste fonológico de aspiración.

Para analizar los fonemas africados del chino, se analizan los parámetros temporales. Es decir, la duración de la fase de oclusión (en caso de que no se encuentren en posición inicial), la de la fase de explosión (a veces no se observa), la de la fase de fricción y la de la fase de aspiración (en caso de ser aspiradas). Además, en la fase de fricción, se han analizado los valores de la intensidad máxima, mínima y media, el pico donde se contiene la mayor energía, es decir, el pico máximo, y los cuatro momentos espectrales: el centro de gravedad, la desviación estándar, la curtosis y la asimetría.

La figura 6.18 presenta la duración de la fase de oclusión de todas las africadas del chino. Horizontalmente, en la primera fila están las africadas aspiradas y en la segunda, las no aspiradas. Verticalmente, se representan los puntos de articulación. La figura 6.19 presenta la duración de la fase de explosión y la 6.20, la duración de la fase de fricción. Si consideramos la duración de la fase de oclusión (6.18), en general, se observa una mayor duración en el grupo ES que en el CH, Esta diferencia tan clara no se aprecia ni en la fase de explosión ni en la de fricción.

Además, se muestran los valores de la intensidad máxima y mínima de las seis africadas en la figura 6.21. El eje de abscisas muestra la intensidad mínima y el de ordenadas, la máxima. Se observa, en general, que los valores de intensidad son más altos en el grupo de nativos (CH) que en el de aprendices (ES).

Las representaciones gráficas de los cuatro parámetros espectrales se presentarán en el apartado correspondiente a cada fonema para tener una visión



más completa del comportamiento de la fase de la fricción; pretender colocar la representación de los cuatro parámetros de las seis africadas en una sola figura impediría visualizarlas con claridad. Los cuatro momentos, conjuntamente, contribuyen a mostrar las características del ruido. A continuación, se analizarán los fonemas uno por uno, comparando los dos grupos de hablantes.

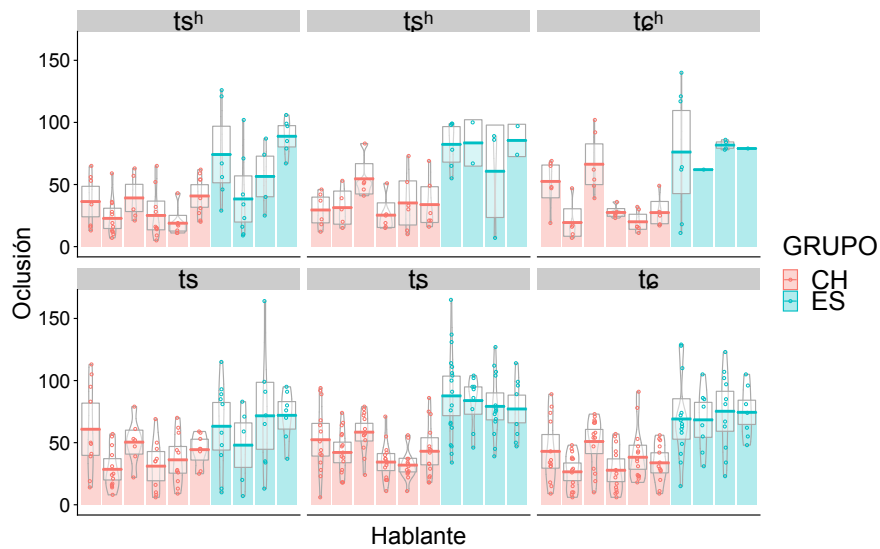


Figura 6.18: *Duración de la fase de oclusión de las africadas del chino*

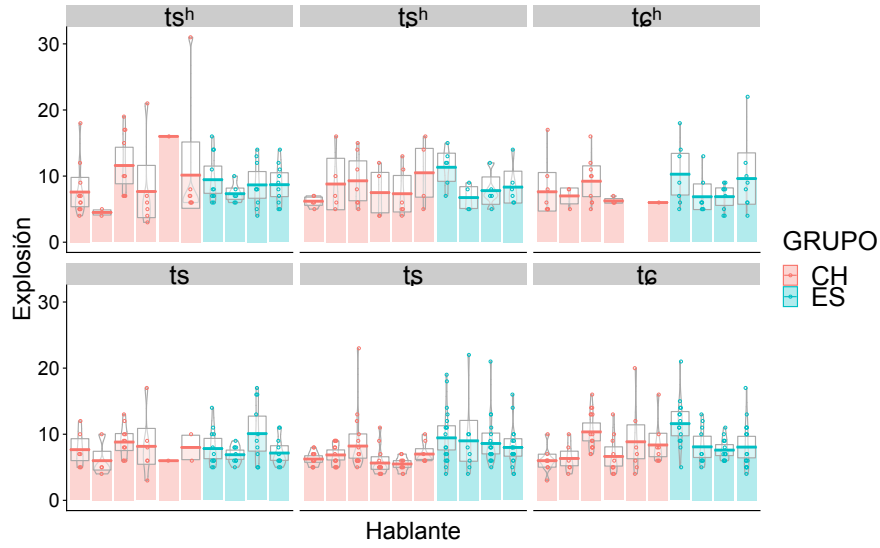


Figura 6.19: Duración de la fase de explosión de las africadas del chino

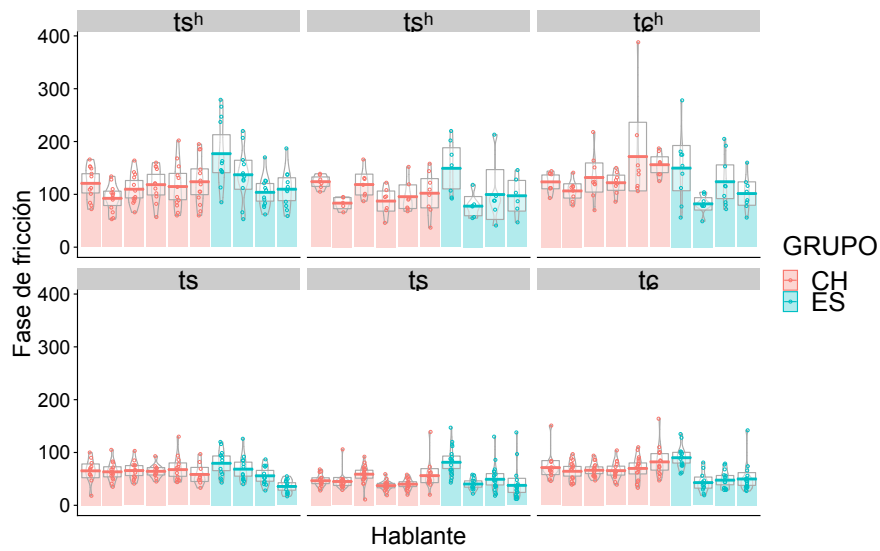


Figura 6.20: Duración de la fase de fricción de las africadas del chino

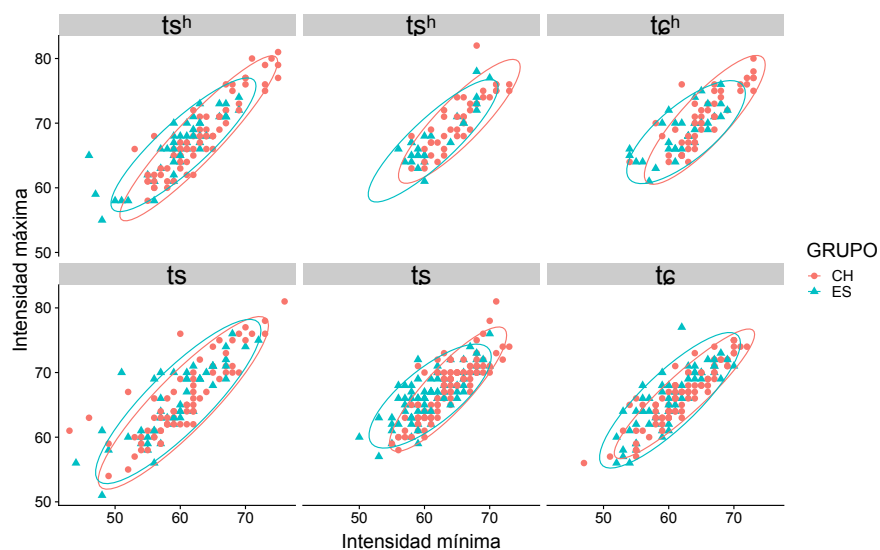


Figura 6.21: Valores de la intensidad máxima y mínima de las africadas del chino

### Africadas aspiradas

#### 6.2.1.2.1. Fonema /ts<sup>h</sup>/

##### 6.2.1.2.1.1. Parámetros temporales

Se puede observar en la tabla 6.79 la duración de las diferentes fases de la africada sorda dentoalveolar no aspirada /ts<sup>h</sup>/ producida por ambos grupos de hablantes. El grupo chino generalmente tiene una duración menor que el grupo español, salvo en la duración de la fase de explosión.

	Oclusión			Explosión			Fricción			Aspiración		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	50	29.46	18.46	38	9.18	5.97	73	62.84	33.15	67	54.79	23.78
ES	24	62.96	35.49	36	8.69	3.15	47	103.91	37.88	18	74.33	57.62

Tabla 6.79: Duración media de las diferentes fases de la africada /ts<sup>h</sup>/ del chino

Las pruebas estadísticas indican que el grupo de nativos (grupo CH) produce

con menor duración la fase de oclusión que el grupo de aprendices (grupo ES). Este parámetro resulta significativo para diferenciar ambos grupos:  $\chi(1) = 7.56$ ,  $p < 0.01$ . Por lo contrario, la diferencia observada en la duración de la fase de explosión no resulta ser significativa estadísticamente:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ , si se comparan los valores, la duración de este parámetro es parecida entre ambos grupos. En cuanto a la fricción, el grupo chino produce este parámetro con menor duración, la prueba estadística muestra que esta diferencia es significativa entre los dos grupos analizados:  $\chi(1) = 20.29$ ,  $p < 0.01$ . Por último, la duración de la aspiración no arroja diferencias significativas:  $\chi(1) = 0.39$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.2.1.2.1.2. Intensidad

La figura 6.21 presenta los valores de la intensidad máxima y mínima de este fonema. Se puede observar que la zona de concentración de energía del grupo chino y del español se superpone, salvo que algunos casos producidos por el grupo español tienen una intensidad relativamente baja (hacia abajo y a la izquierda de la figura). La intensidad máxima del grupo CH y del ES es, respectivamente, de 68.12 dB y 66.26 dB; la mínima es de 63.14 dB y de 59.81 dB y la media es de 66.07 dB y de 63.53 dB.

Según los resultados de la prueba estadística, no hay una diferencia significativa en los valores medios ( $\chi(1) = 0.46$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los extremos (intensidad máxima,  $\chi(1) = 1.26$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 0.86$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 6.2.1.2.1.3. Parámetros espectrales

Antes de analizar los resultados obtenidos, es necesario describir las características de las figuras empleadas. La figura utilizada para representar los

cuatro momentos espectrales (centro de gravedad, desviación estándar, asimetría y curtosis) se denomina en inglés *pirateplot*<sup>3</sup>; son gráficos RDI (Raw data, Descriptive statistics, Inferential statistics). Se ha utilizado el paquete *ggpirate* (Wickham, 2016). Estos gráficos contienen cada uno de los casos realizados por los hablantes (Raw data), estadísticos descriptivos (Descriptive statistics) e inferenciales (Inferential statistics). La línea horizontal representa la tendencia central, es decir, los valores medios. La forma de embudo que se puede apreciar en cada figura representa la densidad estimada. Cuando observamos una zona más ancha del embudo quiere decir que es la zona en la que aparece un mayor número de casos; la zona más estrecha del embudo supone una frecuencia menor del número de casos en esa zona. La forma del embudo también refleja la desviación en general, ya que una forma alargada representa una mayor dispersión de los datos, mientras que una forma achatada, una menor dispersión de los datos. El rectángulo coloreado muestra los intervalos de confianza utilizando la prueba de la estimación alternativa de Bayes a una prueba de T (Bayesian estimation supersedes T-test). Estos gráficos constituyen una alternativa a los gráficos tradicionales en los que no se puede observar tan bien la comparación de los datos, por esta razón, se han utilizado en este estudio.

La figura 6.22 muestra los cuatro momentos espectrales del fonema /ts<sup>h</sup>/ y la tabla 6.80, los valores de los parámetros analizados. El grupo ES (6901.57 Hz) presenta una mayor concentración de energía en una zona de frecuencia más baja que el grupo CH (7901.59 Hz). Además, el grupo CH presenta un centro de gravedad mayor al grupo ES, lo cual indica que el grupo CH tiene una concentración de energía en una zona de frecuencia más baja que el grupo ES. Además, el grupo chino presenta desviaciones de la concentración de la energía más altas que el grupo

---

<sup>3</sup>Se ha intentado buscar la equivalencia de este término en español en manuales de estadística y no se ha encontrado una traducción adecuada para este término. Por lo tanto, se ha optado por utilizar el término inglés.

ES. El valor medio de la asimetría indica que el grupo CH posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de alta frecuencia en comparación con el grupo ES. El grupo CH muestra una curtosis con valor medio menor que el grupo ES, lo que quiere decir que la distribución de la energía en el espectro es puntiaguda para ambos grupos (valores positivos).

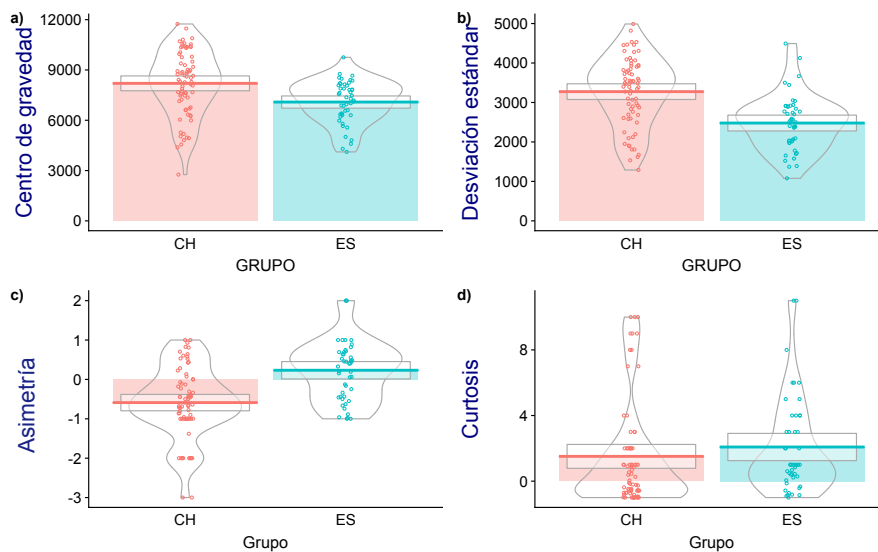


Figura 6.22: *Parámetros espectrales de la africada /ts<sup>h</sup>/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	73	7901.59	8201.68	3274.73	-0.59	1.51
ES	47	6901.57	7086.62	2478.72	0.23	2.08

Tabla 6.80: *Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /ts<sup>h</sup>/ del chino*

Las pruebas estadísticas indican que hay una diferencia en cuanto a la desviación estándar ( $\chi(1) = 4.7$ ,  $p < 0.05$ ) y la asimetría ( $\chi(1) = 4.06$ ,  $p < 0.05$ ). No obstante, no se ha observado una diferencia significativa en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 3.48$ ,  $p > 0.05$ ), ni en la curtosis ( $\chi(1) = 0.19$ ,  $p > 0.05$ ), ni en el pico máximo ( $\chi(1) = 1.47$ ,  $p > 0.05$ )

### 6.2.1.2.2. Fonema /tʂʰ/

#### 6.2.1.2.2.1. Parámetros temporales

La tabla 6.81 recoge la duración de las diferentes fases de las realizaciones /tʂʰ/ producidas por los dos grupos. Se puede observar que el grupo nativo presenta una duración menor que el grupo de aprendices en todos los segmentos.

	Oclusión			Explosión			Fricción			Aspiración		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	34	34.5	8.78	31	8.26	3.85	41	55.1	25.89	38	51.39	18.53
ES	13	78	26.12	21	8.76	3.06	25	83.68	29.74	9	66.78	39.92

Tabla 6.81: *Duración media de las diferentes fases de la africada /tʂʰ/ del chino*

Según las pruebas estadísticas, la diferencia es significativa para la fase de oclusión ( $\chi(1) = 13.79$ ,  $p < 0.01$ ) y la de fricción ( $\chi(1) = 8.64$ ,  $p < 0.01$ ). No han arrojado una diferencia significativa en la fase de explosión ( $\chi(1) = 2.77$ ,  $p > 0.05$ ) ni en la de aspiración ( $\chi(1) = 2.55$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 6.2.1.2.2.2. Intensidad

Se pueden observar los valores de la intensidad máxima y mínima en la figura 6.21. La intensidad máxima del grupo CH y ES es de 70.44 dB y 67.8 dB respectivamente; la mínima de 65.27 dB y 61.80 dB y la media de 68.32 dB y 65.52 dB.

Los resultados de la prueba estadística indican que hay una diferencia significativa en cuanto a la intensidad mínima:  $\chi(1) = 3.96$ ,  $p < 0.05$ . No se ha observado una diferencia significativa en el valor medio ( $\chi(1) = 1.85$ ,  $p > 0.05$ ) ni en la intensidad máxima ( $\chi(1) = 1.99$ ,  $p > 0.05$ ).

### 6.2.1.2.2.3. Parámetros espectrales

La figura 6.23 presenta los cuatro momentos espectrales del fonema /tʂ<sup>h</sup>/, mientras que la tabla 6.82 muestra los valores de los parámetros analizados.

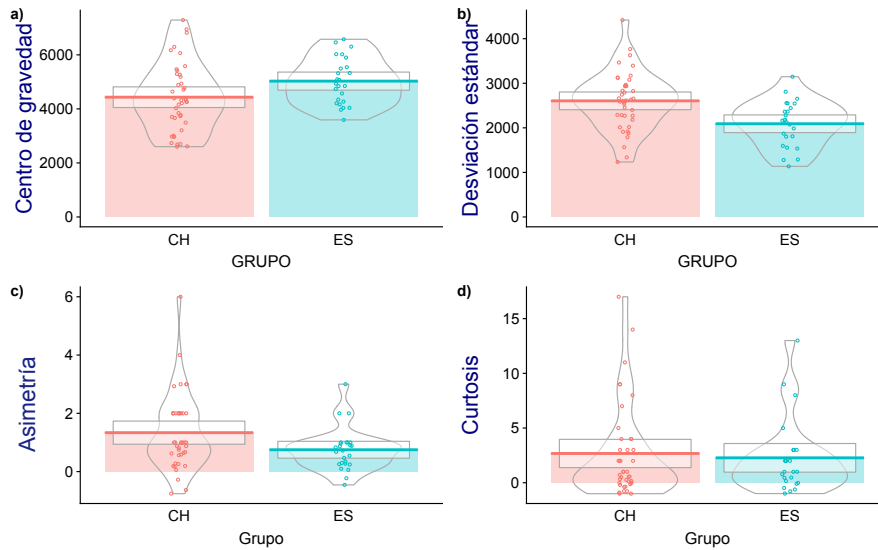


Figura 6.23: *Parámetros espectrales de la africada /tʂ<sup>h</sup>/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	41	3647.49	4433.15	2605.46	1.34	2.67
ES	25	4137.52	5027.56	2091.52	0.75	2.28

Tabla 6.82: *Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tʂ<sup>h</sup>/ del chino*

Como se puede apreciar, el grupo ES tiene un pico máximo y un centro de gravedad con valores más altos que el grupo CH. El grupo CH presenta un centro de gravedad en una zona de frecuencia más baja que la del grupo ES. La desviación estándar también es mayor para el grupo chino. Con respecto a la asimetría, el grupo CH presenta una producción centrada más en la zona de bajas frecuencias



que el grupo ES. Por lo que se refiere a la curtosis, el grupo CH produce una curtosis con un valor medio mayor que el grupo ES.

Las pruebas estadísticas realizadas no arrojan ninguna diferencia en los parámetros analizados: pico máximo,  $\chi(1) = 0.5$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 1.15$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 3.05$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 0.91$ ,  $p > 0.05$  y curtosis,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

### 6.2.1.2.3. Fonema /tɕ<sup>h</sup>/

#### 6.2.1.2.3.1. Parámetros temporales

Se pueden apreciar las diferentes duraciones de las fases del fonema analizado en la tabla 6.83. El grupo español tiene una duración mayor que el grupo chino en todas las fases.

	Oclusión			Explosión			Fricción			Aspiración		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	34	36.24	23.26	25	7.84	3.33	49	81.84	30.6	45	58.11	36.93
ES	13	77	36.63	32	8.31	4.11	34	98.74	38.11	8	71.62	34.34

Tabla 6.83: *Duración media de las diferentes fases de la africada /tɕ<sup>h</sup>/ del chino*

No obstante, según el análisis estadístico, solo se observa una diferencia significativa en la duración de la fase de oclusión:  $\chi(1) = 12.27$ ,  $p < 0.01$ . No se han observado diferencias en el resto de los segmentos analizados: fase de explosión,  $\chi(1) = 0.81$ ,  $p > 0.05$ ; fase de fricción,  $\chi(1) = 2.28$ ,  $p > 0.05$ ; y fase de aspiración,  $\chi(1) = 2.51$ ,  $p > 0.05$ .

### 6.2.1.2.3.2. Intensidad

Se pueden observar los valores de la intensidad máxima y mínima en la figura 6.21. Los valores son similares para ambos grupos: la intensidad máxima de los grupos CH y ES son de 70.71 dB y 68.65 dB, respectivamente; la mínima, 65.43 dB y 62.29 dB; la media, 68.53 dB y 66.24 dB.

De acuerdo con los resultados de la prueba estadística, no se ha observado una diferencia significativa en ningún parámetro analizado: intensidad máxima,  $\chi(1) = 1.05$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 3.34$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 1.59$ ,  $p > 0.05$ .

### 6.2.1.2.3.3. Parámetros espectrales

La figura 6.24 presenta los cuatro momentos del fonema /tɕ<sup>h</sup>/ del chino y la tabla 6.84 recoge los valores de los parámetros analizados.

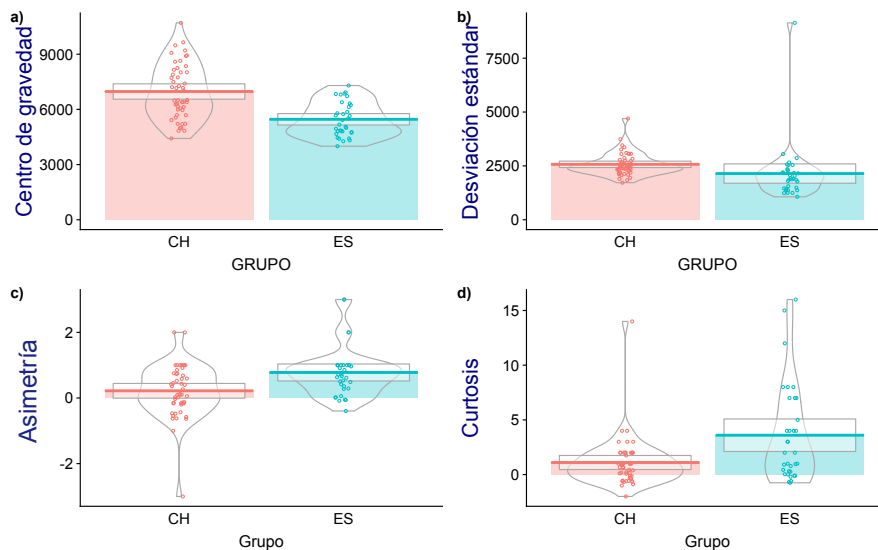


Figura 6.24: *Parámetros espectrales de la africada /tɕ<sup>h</sup>/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	49	6302.94	6972.41	2571.73	0.22	1.1
ES	34	5005.71	5460.65	2145.21	0.78	3.6

Tabla 6.84: *Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tʂʰ/ del chino*

El grupo ES presenta una mayor concentración de energía en una zona de frecuencia más baja que el grupo CH. Por lo que atañe al centro de gravedad, el grupo CH presenta un centro de gravedad en una zona de frecuencia más alta que el grupo ES. Por lo que se refiere a la desviación estándar, el grupo CH tiene valores más bajos, lo que muestra un único pico de energía. El valor correspondiente al grupo ES indica una tendencia similar al grupo CH en cuanto al pico de energía. En cuanto a la asimetría, el grupo CH, en comparación con el grupo ES, presenta una producción cuya energía tiende hacia una zona de alta frecuencia. Además, el grupo CH produce una curtosis con un valor medio menor que el grupo ES.

La prueba estadística ha arrojado una diferencia significativa en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 5.01$ ,  $p < 0.05$ ) y en la curtosis ( $\chi(1) = 5.07$ ,  $p < 0.05$ ), pero las diferencias observadas en la desviación estándar ( $\chi(1) = 2.82$ ,  $p > 0.05$ ), en el pico máximo ( $\chi(1) = 2.8$ ,  $p > 0.05$ ) y en la asimetría ( $\chi(1) = 3.34$ ,  $p > 0.05$ ) no son significativas.

## Africadas no aspiradas

### 6.2.1.2.4. Fonema /ts/

#### 6.2.1.2.4.1. Momentos temporales

La tabla 6.85 muestra la duración de las fases de oclusión, de explosión y de fricción del fonema /ts/. Se puede observar que el grupo chino produce una mayor

duración en la fase de fricción que el grupo español. El grupo ES, por su parte, produce una mayor duración de la fase de oclusión.

	Oclusión			Explosión			Fricción		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	59	40.61	24.08	30	7.93	3.04	73	64.47	18.95
ES	30	64.97	35.27	46	7.98	3.13	51	59.96	26.23

Tabla 6.85: *Duración media de las diferentes fases de la africada /ts/ del chino*

Según las pruebas estadísticas, solo se ha observado una diferencia significativa en la fase de oclusión:  $\chi(1) = 8.77$ ,  $p < 0.01$ , no obstante, pese a las diferencias observadas en la fase de explosión ( $\chi(1) = 0.08$ ,  $p > 0.05$ ) y en la de fricción ( $\chi(1) = 0.25$ ,  $p > 0.05$ ), los resultados de las pruebas estadísticas no son significativos.

#### 6.2.1.2.4.2. Intensidad

Los valores medios de la intensidad del grupo CH son los siguientes: intensidad máxima, 65.86 dB; intensidad mínima, 60.41 dB; intensidad media, 63.79 dB. Los del grupo ES son de: intensidad máxima, 65.45 dB; intensidad mínima, 59.20 dB; intensidad media, 62.98 dB. Se puede observar en la figura 6.21 que, en general, el grupo chino tiene una intensidad mayor que el español.

No obstante, no se observa una diferencia significativa ni en los valores medios ( $\chi(1) = 0.05$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los valores extremos ( $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$  en los valores máximos y  $\chi(1) = 0.16$ ,  $p > 0.05$  en los valores mínimos).

### 6.2.1.2.4.3. Parámetros espectrales

La figura 6.25 muestra el centro de gravedad, la desviación estándar, la asimetría y la curtosis de la africada /ts/. Se presentan los valores del pico máximo y de los cuatro momentos espectrales en la tabla 6.86.

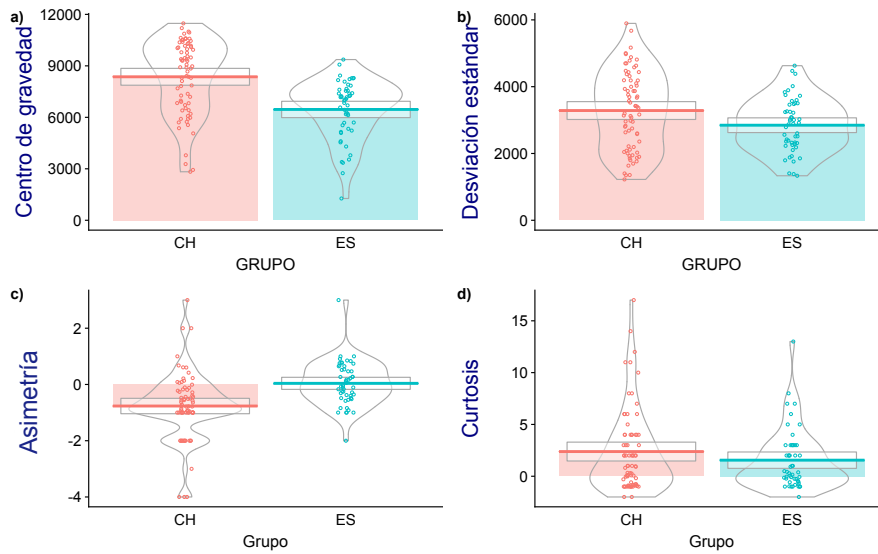


Figura 6.25: *Parámetros espectrales de la africada /ts/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	73	8362.52	8571.97	3285.38	-0.77	2.38
ES	51	6459.24	6887.20	2846.37	0.04	1.55

Tabla 6.86: *Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /ts/ del chino*

El grupo CH presenta un centro de gravedad, un pico máximo y una desviación estándar mayor que los del grupo ES. El valor medio de la asimetría indica que el grupo ES, en comparación con el grupo CH, posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de bajas frecuencias. La curtosis del grupo CH es mayor que

la del grupo ES.

Según las pruebas estadísticas, solo se ha observado una diferencia significativa en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 4.57$ ,  $p < 0.05$ ) y en el pico máximo ( $\chi(1) = 5.08$ ,  $p < 0.05$ ). Aunque se han observado diferencias en los otros tres parámetros, la diferencia no llega a ser significativa: desviación estándar,  $\chi(1) = 0.82$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 2.92$ ,  $p > 0.05$ ; curtosis,  $\chi(1) = 0.15$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.2.1.2.5. Fonema /tʂ/

##### 6.2.1.2.5.1. Parámetros temporales

La tabla 6.87 recoge la duración de las diferentes fases del fonema /tʂ/. El grupo español tiene una duración mayor que el grupo chino en todas las fases.

	Oclusión			Explosión			Fricción		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	88	43.3	20.41	82	6.70	2.56	105	47.34	17.35
ES	49	82.84	28.67	67	8.73	3.89	74	53.28	30.68

Tabla 6.87: *Duración media de las diferentes fases de la africada /tʂ/ del chino*

Según las pruebas estadísticas, la diferencia observada en la fase de oclusión ( $\chi(1) = 17.07$ ,  $p < 0.01$ ) y en la de explosión ( $\chi(1) = 10.05$ ,  $p < 0.01$ ) son significativas. La diferencia de la fase de fricción no arroja una diferencia significativa:  $\chi(1) = 0.31$ ,  $p > 0.05$ .

##### 6.2.1.2.5.2. Intensidad

El grupo ES (64.31 dB) presenta valores medios menores que el grupo CH (66.05 dB). La intensidad máxima de los dos grupos son similares: grupo CH, 67.6

dB; grupo ES, 66.41 dB. La intensidad mínima del grupo chino es de 63.62 dB y la del grupo español, 60.88 dB. La figura 6.21 muestra las intensidades.

En cuanto al valor de significación, las pruebas estadísticas no han arrojado diferencias significativas ni en los valores medios ( $\chi(1) = 0.84, p > 0.05$ ), ni en los valores extremos ( $\chi(1) = 0.35, p > 0.05$  para los valores máximos y  $\chi(1) = 2.82, p > 0.05$  para los valores mínimos).

### 6.2.1.2.5.3. Parámetros espectrales

Se aprecian los cuatro momentos espectrales en la figura 6.26. Los valores de todos los parámetros espectrales se pueden consultar en la tabla 6.88.

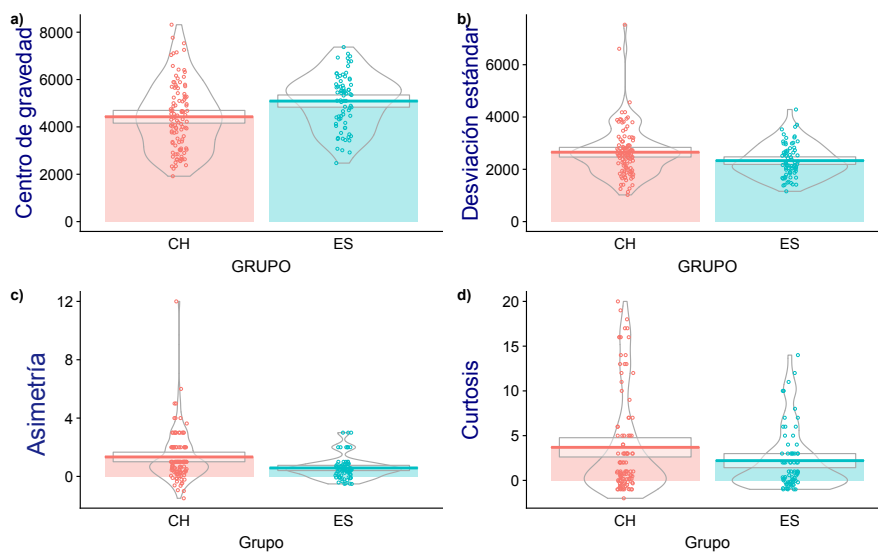


Figura 6.26: *Parámetros espectrales de la africada /tʂ/ del chino*

En cuanto al centro de gravedad y al pico máximo, el grupo CH presenta valores más bajos que el grupo ES. El grupo CH tiene valores más elevados de la desviación estándar, lo que indica que el centro de gravedad se encuentra en un

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	105	3779.43 Hz	4427.48	2654.12	1.33	3.69
ES	74	4741.62 Hz	5090.7	2332.24	0.58	2.21

Tabla 6.88: *Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tʂ/ del chino*

punto intermedio entre las dos zonas frecuenciales que presentan más energía. Por el contrario, el grupo ES presenta valores inferiores, lo que señala un único pico de energía que se corresponde con la zona donde se encuentra el centro de gravedad. A través de la asimetría, se observa que el grupo CH posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de baja frecuencia en comparación con el grupo ES. El grupo CH produce una curtosis con un valor medio más elevado que el grupo ES.

El análisis estadístico no ha arrojado ninguna diferencia en los cuatro momentos espectrales y tampoco en el pico máximo: pico máximo,  $\chi(1) = 1.54$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 0.89$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 1.04$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 1.32$ ,  $p > 0.05$ ; curtosis,  $\chi(1) = 0.14$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.2.1.2.6. Fonema /tʂ/

##### 6.2.1.2.6.1. Parámetros temporales

Se pueden apreciar la duraciones de las distintas fases del fonema africado prepalatal no aspirado del chino /tʂ/ (tabla 6.89). La duración de la fase de explosión y la de fricción son similares en ambos grupos. Con respecto a la fase de oclusión, la del grupo español es mayor que la del grupo chino.



	Oclusión			Explosión			Fricción		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	86	36.76	20.85	58	8.1	3.51	94	69.71	21.65
ES	40	71.58	28.58	59	8.85	3.42	61	58.52	28.28

Tabla 6.89: *Duración media de las diferentes fases de la africada /tɕ/ del chino*

Según las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa en la duración de la fase de oclusión entre ambos grupos:  $\chi(1) = 17.53$ ,  $p < 0.01$ . No se ha observado una diferencia significativa en la de explosión ( $\chi(1) = 0.71$ ,  $p > 0.05$ ) ni en la de fricción ( $\chi(1) = 1.66$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 6.2.1.2.6.2. Intensidad

El grupo ES (63.41 dB) y el grupo CH (64.78 dB) presentan valores medios similares. La máxima y la mínima del grupo chino son de 66.65 dB y 62.13 dB, respectivamente. Las del grupo español son de 65.69 dB (máxima) y 60.08 dB (mínima). Los valores pueden observarse en la figura 6.21.

Según los resultados estadísticos, no se observa una diferencia significativa ni en los valores medios ( $\chi(1) = 0.6$ ,  $p > 0.05$ ), ni en los valores máximos ( $\chi(1) = 0.33$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los mínimos ( $\chi(1) = 0.97$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 6.2.1.2.6.3. Parámetros espectrales

Pueden observarse los cuatro momentos espectrales de la africada /tɕ/ en la figura 6.27 y los valores concretos de todos los parámetros espectrales en la tabla 6.90.

El grupo CH presenta un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar mayores que el grupo ES. El valor medio de la asimetría indica que el

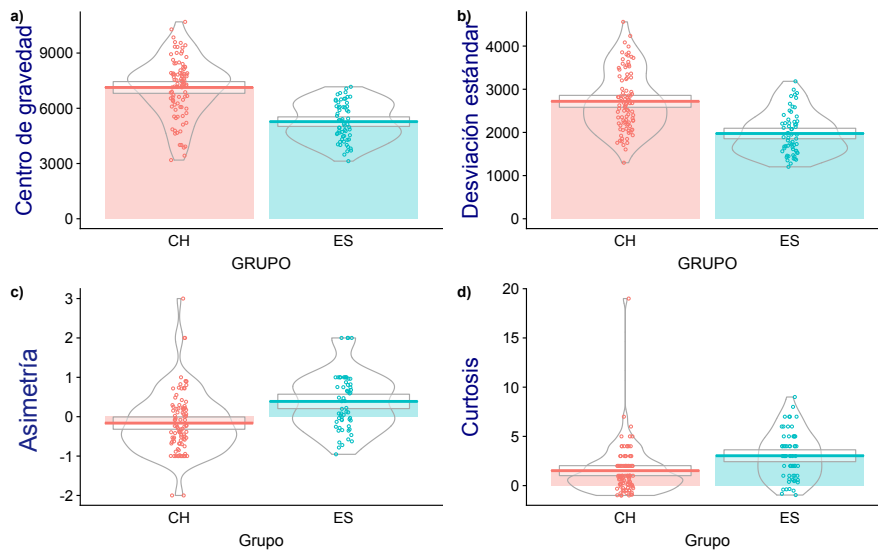


Figura 6.27: *Parámetros espectrales de la africada /tɕ/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	94	6986.49	7131.45	2720.33	-0.16	1.52
ES	61	5050.16	5275.21	1974.97	0.39	3.03

Tabla 6.90: *Valores medios de los parámetros espectrales de la africada /tɕ/ del chino*

grupo CH presenta una producción cuya energía tiende hacia una zona de alta frecuencia en comparación con el grupo ES. El grupo ES produce una curtosis con un valor medio más elevado que el grupo CH.

De acuerdo con la prueba estadística, se ha observado una diferencia significativa en el pico máximo ( $\chi(1) = 6.59$ ,  $p < 0.05$ ), en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 7.6$ ,  $p < 0.01$ ), en la desviación estándar ( $\chi(1) = 6.65$ ,  $p < 0.01$ ) y en la curtosis ( $\chi(1) = 5.51$ ,  $p < 0.05$ ). No se ha encontrado una diferencia significativa en la asimetría:  $\chi(1) = 2.81$ ,  $p > 0.05$ .

### 6.2.1.2.7. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

#### 6.2.1.2.7.1. Parámetros temporales

En la tabla 6.91 puede observarse la duración de los diferentes segmentos de las africadas del chino realizadas por los dos grupos en función del PdA.

		Oclusión		Explosión		Fricción		Aspiración	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES
Alveolar	N de casos	109	54	68	82	146	98	67	18
	Media	35.5	64.07	8.63	8.29	63.65	81.04	54.79	74.33
	SD	22.3	35.05	4.9	3.14	26.92	39.02	23.78	57.62
Posalveolar	N de casos	122	62	113	88	146	99	38	9
	Media	40.84	81.82	7.12	8.74	49.52	60.96	51.39	66.78
	SD	20.28	28.01	3.03	3.69	20.32	33.07	18.53	39.93
Prepalatal	N de casos	120	53	83	91	143	95	45	8
	Media	36.61	72.91	8.02	8.66	73.87	72.92	58.11	71.62
	SD	21.49	30.46	3.44	3.66	25.63	37.36	36.93	34.34

Tabla 6.91: *Análisis de las africadas del chino en función del PdA: parámetros temporales*

Ambos grupos presentan mayor duración de la fase de oclusión en el PdA posalveolar, seguido por el prepalatal y por el dentoalveolar. No obstante, según las pruebas estadísticas, no se debe considerar la influencia del PdA en la duración de la fase de oclusión en ningún grupo: grupo CH,  $\chi(2) = 0.13$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 2.9$ ,  $p > 0.05$ .

En cuanto a la duración de la fase de explosión, los valores medios de los tres lugares de articulación son similares y la prueba estadística indica que no hay una influencia significativa en ningún grupo: grupo CH,  $\chi(2) = 0.65$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 0.87$ ,  $p > 0.05$ .

La duración de la fase de fricción de los dos grupos muestra dos tendencias diferentes. El grupo CH produce mayor fase de fricción en el PdA prepalatal, seguido por el dentoalveolar y el posalveolar. El grupo ES, por su parte, produce mayor en el dentoalveolar, seguido por el prepalatal y el posalveolar. Según las pruebas estadísticas, el punto de articulación tiene una influencia significativa en la duración de la fase de fricción para ambos grupos de hablantes: grupo CH,  $\chi(2) = 22.89$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 8.12$ ,  $p < 0.05$ . Las pruebas post-hoc señalan que en el grupo chino, los tres PdA difieren significativamente; en el grupo español, la diferencia solo es significativa en el PdA posalveolar y el dentoalveolar.

Tal como se observa en la tabla 6.91, los dos grupos realizan las africadas con una duración de la fase de aspiración similar. De acuerdo con las pruebas estadísticas, no hay un efecto significativo del PdA en la duración de la aspiración: grupo CH,  $\chi(2) = 2.5$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.2.1.2.7.2. Intensidades

La tabla 6.92 recoge los valores medios y la desviación estándar de las intensidades (máxima, mínima y media) de las africadas del chino en función del punto de articulación.

En cuanto a la intensidad máxima, ambos grupos presentan menor intensidad en el PdA dentoalveolar. Según las pruebas estadísticas, se debe considerar el efecto del PdA en la intensidad máxima: grupo CH,  $\chi(2) = 20.03$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 6.75$ ,  $p < 0.05$ . Las pruebas post-hoc indican que en el grupo chino, la intensidad máxima es menor en el PdA dentoalveolar que en los otros puntos y, en el grupo español, la intensidad máxima es significativamente menor en la consonante dentoalveolar que en la posalveolar.

		Máxima		Mínima		Media	
		CH	ES	CH	ES	ES	CH
Alveolar	N de casos	146	98	146	98	146	98
	Media	66.99	65.84	61.77	59.49	64.93	63.24
	SD	5.98	5.2	6.09	5.68	5.81	5.15
Posalveolar	N de casos	146	99	146	99	146	99
	Media	68.40	66.76	64.08	61.11	66.68	64.62
	SD	4.55	3.94	4.1	4.27	4.2	3.79
Palatal	N de casos	143	95	143	95	143	95
	Media	68.04	66.75	63.26	60.87	66.06	64.42
	SD	4.86	4.53	4.99	4.58	4.83	4.26

Tabla 6.92: *Análisis de las africadas del chino en función del PdA: intensidades*

Los valores de la intensidad mínima de ambos grupos presentan la misma tendencia: dentoalveolar <prepalatal <posalveolar. De acuerdo con los test estadísticos, hay una influencia significativa del PdA, tanto en el grupo CH ( $\chi(2) = 39.26$ ,  $p < 0.01$ ) como en el ES ( $\chi(2) = 7.61$ ,  $p < 0.05$ ). Las pruebas estadísticas indican que el grupo CH tiene la menor intensidad media en el PdA dentoalveolar que en el posalveolar y en el prepalatal, y el grupo ES la tiene menor en el dentoalveolar que en el posalveolar.

Se observa que la intensidad media de los dos grupos es menor en el punto de articulación dentoalveolar que en los otros. Según las pruebas estadísticas, el punto de articulación tiene una influencia significativa en el parámetro analizado: grupo CH,  $\chi(2) = 30.49$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 9.78$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc señalan que, en el grupo CH, la intensidad media es menor en el PdA dentoalveolar de manera significativa; en el grupo ES, solo se ha observado una diferencia significativa en la intensidad media del punto de articulación dentoalveolar y del posalveolar, no en el prepalatal.

### 6.2.1.2.7.3. Parámetros espectrales

Puede apreciarse los valores medios de los parámetros espectrales de las africadas del chino en función del punto de articulación en la tabla 6.93.

		Pico		COG		SD		Curtosis		Asimetría	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES
Alveolar	N de casos	146	98	146	98	146	98	146	98	146	98
	Media	8241.28	6894.04	8282.10	6760.12	3280.05	2670.05	1.95	1.81	-0.68	0.13
	SD	2657.85	2251.84	2032.62	1553.83	1023.24	774.27	3.6	2.89	1.06	0.78
Posalveolar	N de casos	146	99	146	99	146	99	146	99	146	99
	Media	3742.38	4589.07	4429.07	5074.76	2640.41	2271.45	3.41	2.23	1.34	0.62
	SD	2217.64	1621.67	1359.74	1063.78	888.75	610.24	5.28	3.41	1.61	0.77
Palatal	N de casos	143	95	143	95	143	95	143	95	143	95
	Media	6752.27	5034.25	7076.95	5341.58	2669.41	2035.89	1.38	3.24	-0.03	0.53
	SD	2142.03	1341.25	1544.78	991.42	636.99	885	2.44	3.26	0.8	0.76

Tabla 6.93: Análisis de las africadas del chino en función del PdA: parámetros espectrales

Se puede observar que los valores del pico máximo en ambos grupos han seguido el orden siguiente: dentoalveolar >prepalatal >posalveolar. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor considerado: grupo CH,  $\chi(2) = 230.47$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 66.55$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc indican que, para el grupo chino, hay una diferencia significativa entre todos los puntos de articulación, mientras que, para el español, la diferencia solo se observa en el dentoalveolar, es decir, el posalveolar y el prepalatal presentan valores similares en el grupo ES.

El centro de gravedad de los dos grupos es mayor en el PdA dentoalveolar, seguido por el prepalatal y por el posalveolar. Los test estadísticos señalan que hay una influencia significativa: grupo CH,  $\chi(2) = 330.64$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 86.33$ ,  $p < 0.01$ . De acuerdo con las pruebas post-hoc, los tres PdA difieren significativamente en el grupo chino y el PdA dentoalveolar difiere de los otros dos en el grupo español.

La desviación estándar de los dos grupos es mayor en el punto de articulación dentoalveolar. Según las pruebas estadísticas, se debe considerar la influencia del PdA en el parámetro analizado: grupo CH,  $\chi(2) = 60.75$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 22.45$ ,  $p < 0.01$ . Los test post-hoc apuntan que, para ambos grupos, el PdA dentoalveolar difiere de los otros.

La curtosis de los dos grupos muestra dos tendencias diferentes. Para el grupo chino, la curtosis es mayor en el posalveolar, seguido por el dentoalveolar y por el prepalatal (posalveolar >dentoalveolar >prepalatal). El grupo ES muestra la siguiente tendencia: prepalatal >posalveolar >dentoalveolar. Las pruebas estadísticas indican que hay una influencia significativa para el grupo CH ( $\chi(2) = 16.84$ ,  $p < 0.01$ ) y para el grupo ES  $\chi(2) = 6.41$ ,  $p < 0.05$ . Según los test post-hoc, la diferencia en el grupo chino la encontramos en el PdA posalveolar, que muestra mayor curtosis que los otros dos puntos de articulación, y en el grupo español la diferencia se encuentra entre el PdA prepalatal y el dentoalveolar.

Con respecto a la asimetría, el grupo CH muestra valores negativos para los PdA dentoalveolar y posalveolar, mientras que todos los valores del grupo ES son positivos. Según las pruebas estadísticas, el factor punto de articulación juega un papel significativo en la asimetría: grupo CH,  $\chi(2) = 193.98$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 19.61$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc revelan que los tres PdA del grupo chino difieren entre sí, mientras que, para el grupo español, solo el dentoalveolar es diferente al posalveolar (dentoalveolar >posalveolar).

### 6.2.1.2.8. Estudio comparativo por aspiración

#### 6.2.1.2.8.1. Parámetros temporales

La tabla 6.94 muestra la duración de los diferentes segmentos temporales de las africadas en función de la aspiración.

		Oclusión		Explosión		Fricción	
		CH	ES	CH	ES	ES	CH
Aspirada	N de casos	118	50	94	89	163	106
	Media	32.86	70.52	8.52	8.57	66.6	97.48
	SD	20.13	33.78	4.7	3.47	32.27	36.77
No Aspirada	N de casos	233	119	170	172	272	186
	Media	40.20	74.55	7.39	8.57	59.67	56.83
	SD	21.64	31.06	3.06	3.54	21.72	28.73

Tabla 6.94: *Análisis de las africadas del chino por aspiración: parámetros temporales*

En cuanto a la duración de la fase de oclusión, se puede observar que en las africadas no aspiradas es mayor que en las aspiradas para ambos grupos, aunque la diferencia en el grupo ES es mayor que en el CH. Según las pruebas estadísticas, este factor es significativo en el grupo español ( $\chi(1) = 8.54$ ,  $p < 0.01$ ) y no en el grupo chino ( $\chi(1) = 1.69$ ,  $p > 0.05$ ).

La duración de la fase de explosión es mayor en las aspiradas que en las no aspiradas en el grupo CH. El grupo ES, por su parte, presenta la misma duración en las dos categorías. Las pruebas estadísticas indican que este factor es significativo para el grupo chino ( $\chi(1) = 4.75$ ,  $p < 0.05$ ) y no para el grupo español ( $\chi(1) = 0.1$ ,  $p > 0.05$ ).

En relación con la duración de la fase de fricción, la duración es mayor en las africadas aspiradas en ambos grupos. Las pruebas estadísticas señalan que este



factor es significativo: grupo CH,  $\chi(1) = 8.01$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 98.45$ ,  $p < 0.01$ .

### 6.2.1.2.8.2. Intensidades

La tabla 6.95 recoge los valores de la intensidad máxima, la mínima y la media de los dos grupos según la aspiración. En general, todas las intensidades son mayores en las aspiradas que las no aspiradas en ambos grupos.

		Oclusión		Explosión		Fricción	
		CH	ES	CH	ES	ES	CH
Aspirada	N de casos	163	106	163	106	163	106
	Media	69.48	67.39	64.36	61.08	67.37	64.87
	SD	5.14	4.38	4.94	4.87	4.86	4.37
No Aspirada	N de casos	272	186	272	186	272	186
	Media	66.81	65.91	62.24	60.16	65	63.65
	SD	4.96	4.63	5.21	4.92	4.93	4.47

Tabla 6.95: *Análisis de las africadas del chino por aspiración: intensidades*

Según las pruebas estadísticas, hay un efecto significativo en la intensidad máxima (grupo CH,  $\chi(1) = 66.07$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 15.38$ ,  $p < 0.01$ ), en la mínima (grupo CH,  $\chi(1) = 43.07$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 9.03$ ,  $p < 0.01$ ) y en la media (grupo CH,  $\chi(1) = 59.8$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 13.3$ ,  $p < 0.01$ ).

### 6.2.1.2.8.3. Parámetros espectrales

Se observan los valores de los parámetros espectrales en función de las aspiración en la tabla 6.96.

		Pico		COG		SD		Curtosis		Asimetría	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES
Aspirada	N de casos	163	106	163	106	163	106	163	106	163	106
	Media	6354.99	5641.57	6884.23	6079.45	2895.06	2280.42	1.68	2.61	0.14	0.53
	SD	3028.02	2150.48	2237.37	1408.05	799.7	931.24	3.29	3.59	1.25	0.8
No aspirada	N de casos	272	186	272	186	272	186	272	186	272	186
	Media	6173.99	5431.11	6418.03	5526.46	2846.42	2356.04	2.59	2.3	0.25	0.37
	SD	2996.11	1977.33	2357.86	1413.25	975.92	723.02	4.4	3.03	1.58	0.79

Tabla 6.96: *Análisis de las africadas del chino por aspiración: parámetros espectrales*

En cuanto al pico máximo, ambos grupos tienen un valor mayor en las aspiradas que en las no aspiradas. Sin embargo, según las pruebas estadísticas, no hay una influencia significativa en el factor considerado: grupo CH,  $\chi(1) = 1.27$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.41$ ,  $p > 0.05$ .

Los dos grupos presentan mayor centro de gravedad en las aspiradas que en las no aspiradas. De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa en el grupo ES ( $\chi(1) = 8.89$ ,  $p < 0.01$ ), pero no en el CH ( $\chi(1) = 0.02$ ,  $p > 0.05$ ).

Con respecto a la desviación estándar, el grupo CH presenta mayor valor en las aspiradas, mientras que el grupo ES, en las no aspiradas. Las pruebas estadísticas indican que no se observa una diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(1) = 3.45$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el ES ( $\chi(1) = 2.5$ ,  $p > 0.05$ ).

Los valores de la curtosis de los dos grupos muestran dos tendencias contrarias; es decir, el grupo chino presenta mayor curtosis en las no aspiradas, mientras que el grupo español, en las aspiradas. No obstante, no se ha observado ninguna diferencia significativa en las pruebas estadísticas: grupo CH,  $\chi(1) = 1.82$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 3.65$ ,  $p > 0.05$ .

Los dos grupos muestran un valor parecido de asimetría en función de la aspiración y las pruebas estadísticas señalan que tampoco hay una influencia significativa de la aspiración en el parámetro analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 2.17$ ,

$p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 2.99$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.2.1.2.9. Conclusiones parciales

La tabla 6.97 muestra el nivel de significación de los parámetros en función del fonema, del grupo y de la aspiración.

En cuanto a los parámetros temporales, el análisis entre grupos revela que el grupo CH y el ES difieren en la duración de la fase de oclusión. Recordemos que los aprendices del chino (grupo ES) producen con mayor duración la fase de oclusión que los hablantes nativos. La duración de la explosión no presenta mucha diferencia, salvo en la africada posalveolar no aspirada. La fase de fricción presenta una diferencia en las africadas dentoalveolares y posalveolares, ambas aspiradas.

El análisis intra grupo de los parámetros temporales revela que la fase de fricción varía en función del PdA en ambos grupos. Todos los segmentos temporales del grupo CH cambian en función de la aspiración, mientras que en el grupo ES solo se observa una diferencia en la fase de fricción si consideramos las aspiradas y las no aspiradas.

En cuanto a los valores de intensidad, las comparaciones entre grupos no han indicado ninguna influencia significativa del factor grupo en estos parámetros, excepto la intensidad mínima de la africada posalveolar aspirada. Estos parámetros, por otro lado, presentan diferencias significativas en los dos grupos analizados en función del PdA y de la aspiración. En el análisis de los valores de intensidad ya hemos observado que es el parámetro que arroja menos resultados significativos en la comparación de los dos grupos de hablantes.

Los parámetros espectrales presentan un resultado diferente entre los dos grupos de hablantes según el fonema. La africada posalveolar aspirada y la no aspirada

no han mostrado ninguna diferencia entre los dos grupos de hablantes, mientras que la prepalatal no aspirada es la que presenta mayor diferencia. Los parámetros espectrales, por su parte, muestran una influencia significativa del PdA y de la aspiración en los dos grupos de hablantes.

	Fonema	Parámetros temporales				Intensidades			Parámetros espectrales				
		Oclusión	Explosión	Fricción	Aspiración	Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	/ts <sup>h</sup> /	*	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*
	/tʂ <sup>h</sup> /	*	NS	*	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	/tɕ <sup>h</sup> /	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS	*	NS
	/ts/	*	NS	NS		NS	NS	NS	*	*	NS	NS	NS
	/tʂ/	*	*	NS		NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	/tɕ/	*	NS	NS		NS	NS	NS	*	*	*	*	NS
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo	Oclusión	Explosión	Fricción	Aspiración	Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
	CH	NS	NS	*	NS	*	*	*	*	*	*	*	*
	ES	NS	NS	*	NS	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Intra grupo (Aspiración)</b>	Grupo	Oclusión	Explosión	Fricción		Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
	CH	*	*	*		*	*	*	NS	*	NS	NS	NS
	ES	NS	NS	*		*	*	*	NS	NS	NS	NS	NS

Tabla 6.97: *Resumen del análisis acústico de las africadas del chino: parámetros temporales*

## 6.2.2. Las obstruyentes continuas

### 6.2.2.1. Las obstruyentes con una realización de fricativa

Todas las fricativas del chino son sordas. Para el análisis de los parámetros acústicos de estos fonemas, se ha tenido en cuenta la duración del segmento, los valores de la intensidad (medias y extremas), el pico máximo y los cuatro momentos espectrales.

La figura 6.28 recoge la duración de todas las fricativas del chino realizadas por ambos grupos de hablantes. Se aprecia que el grupo español, en general, produce las fricativas con mayor duración. La figura 6.29 muestra los datos obtenidos para los valores de intensidad máxima y mínima de ambos grupos; se puede observar

que no hay una superposición de los valores de los dos grupos. Los valores de intensidades siempre son más altos en el grupo CH.

En cuanto a los valores de duración, se observa en general una duración menor en las producciones de los hablantes nativos que en los aprendices.

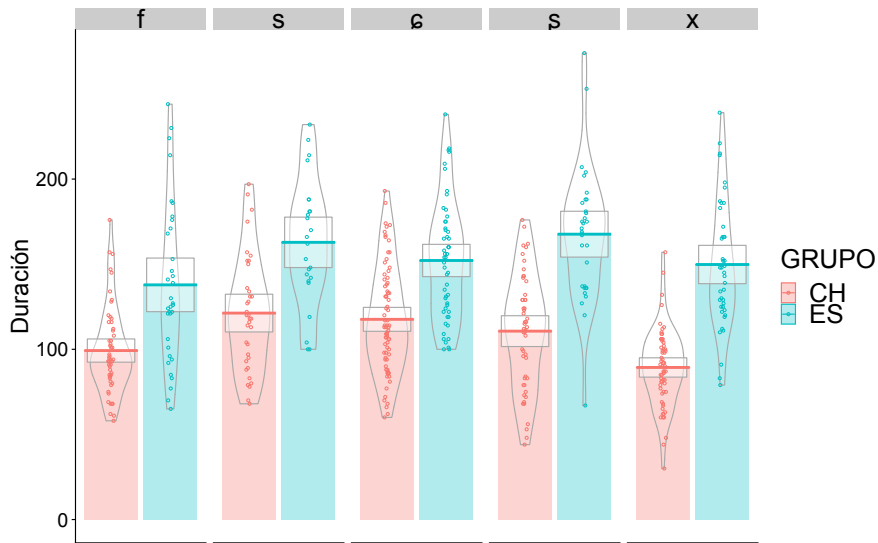


Figura 6.28: *Duración de las fricativas del chino*

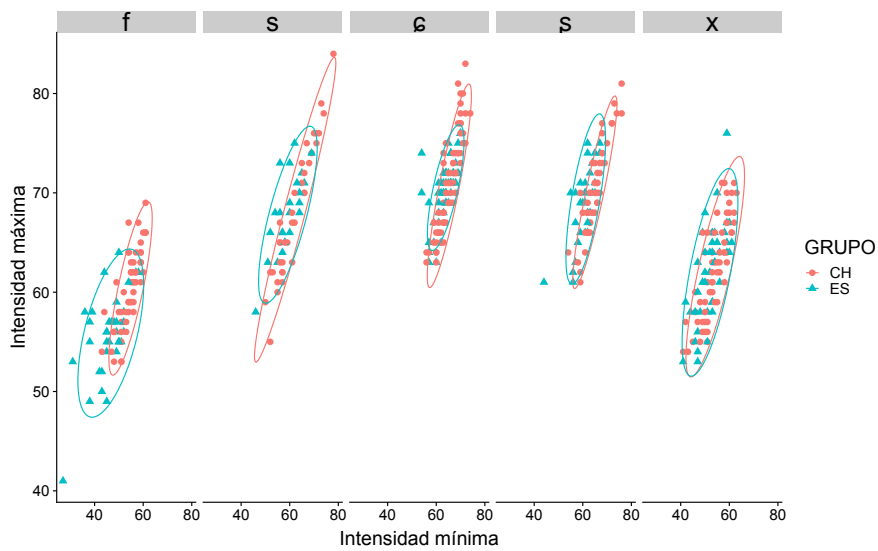


Figura 6.29: *Valores de la intensidad máxima y mínima de las fricativas del chino*

A continuación, se analizarán los parámetros para cada fonema comparando los dos grupos analizados, el grupo de control y el de aprendices.

#### **6.2.2.1.1. Fonema /f/**

##### **6.2.2.1.1.1. Parámetros temporales**

El grupo CH presenta una producción con menor duración (99.26 ms) que el grupo ES (138.57 ms). El análisis estadístico indica que hay una diferencia significativa debido al factor grupo:  $\chi(1) = 11.77, p < 0.01$ .

##### **6.2.2.1.1.2. Intensidad**

Puede observarse en la figura 6.29 los valores de intensidad de ambos grupos. El grupo CH (intensidad máxima, 60.30 dB; intensidad mínima, 54.35 dB) presenta los valores más altos de intensidad tanto para el valor máximo como para el mínimo, si lo comparamos con el grupo ES (intensidad máxima, 55.71 dB; intensidad mínima, 45.68 dB). La intensidad media del ES es de 51.29 dB y la del grupo CH es de 57.57 dB. Los resultados de las pruebas estadísticas indican que los valores de intensidad presentan una diferencia significativa:  $\chi(1) = 6.15, p < 0.05$  (para los valores medios);  $\chi(1) = 5.37, p < 0.05$  (para los valores mínimos);  $\chi(1) = 6.4, p < 0.05$  (para los valores máximos).

##### **6.2.2.1.1.3. Parámetros espectrales**

La figura 6.30 y la tabla 6.98 muestran los valores del análisis espectral del fonema /f/. El grupo CH presenta un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar mayor que el grupo ES. El valor medio de la asimetría indica

que el grupo CH posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de frecuencia más alta en comparación con el grupo ES. Además, el grupo CH presenta una curtosis con un valor medio menor que el grupo ES.

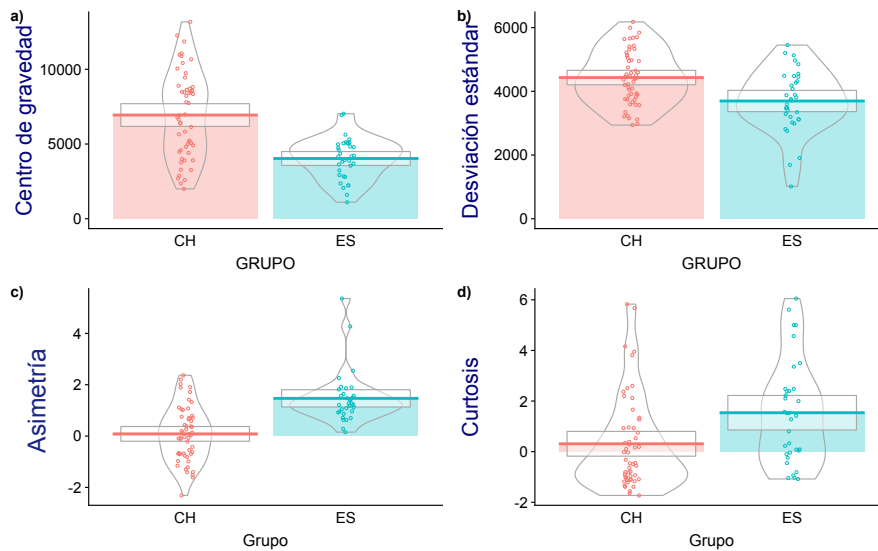


Figura 6.30: *Parámetros espectrales de la fricativa /f/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	54	7039.07	6939.57	4431.71	0.09	0.31
ES	34	2688.46	4042.56	3703.59	1.45	1.49

Tabla 6.98: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ del chino*

Los resultados de las pruebas estadísticas revelan una diferencia significativa para el pico máximo ( $\chi(1) = 6.06$ ,  $p < 0.05$ ), el centro de gravedad ( $\chi(1) = 6.24$ ,  $p < 0.05$ ) y la asimetría ( $\chi(1) = 6.82$ ,  $p < 0.01$ ), pero no han arrojado una diferencia para la desviación estándar:  $\chi(1) = 2.55$ ,  $p > 0.05$ . El valor para determinar si hay una influencia significativa del parámetro curtosis se encuentra en el límite:  $\chi(1) = 3.75$ ,  $p = 0.05$ .

### 6.2.2.1.2. Fonema /s/

#### 6.2.2.1.2.1. Parámetros temporales

El grupo CH (121.28 ms) presenta una producción con menor duración que el grupo ES (162.83 ms). Los resultados de la prueba estadística indican que hay una diferencia significativa entre los dos grupos de informantes:  $\chi(1) = 10.23$ ,  $p < 0.01$ .

#### 6.2.2.1.2.2. Intensidad

La media de intensidad del grupo CH es de 65.69 dB y la del grupo ES es de 64.67 dB. La intensidad máxima de los dos grupos es similar: grupo CH, 68.17 dB; grupo ES, 67.96 dB. La intensidad mínima del grupo chino es mayor que la del grupo ES (62.06 dB vs. 58.92 dB). Se aprecian la intensidad máxima y mínima de ambos grupos en la figura 6.29. No se han obtenido diferencias significativas ni en los valores medios ( $\chi(1) = 0.12$ ,  $p > 0.05$ ), ni en los valores extremos:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ , para los valores máximos;  $\chi(1) = 0.65$ ,  $p > 0.05$ , para los valores mínimos.

#### 6.2.2.1.2.3. Parámetros espectrales

Pueden observarse los momentos espectrales de la fricativa /s/ en la figura 6.31 y en la tabla 6.99. El grupo CH presenta un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar mayor que el grupo ES. En cuanto a la asimetría, el valor medio de este parámetro indica que el grupo CH posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de alta frecuencia en comparación con el grupo ES. Además, el grupo CH produce una curtosis con un valor medio más elevado que el



grupo ES.

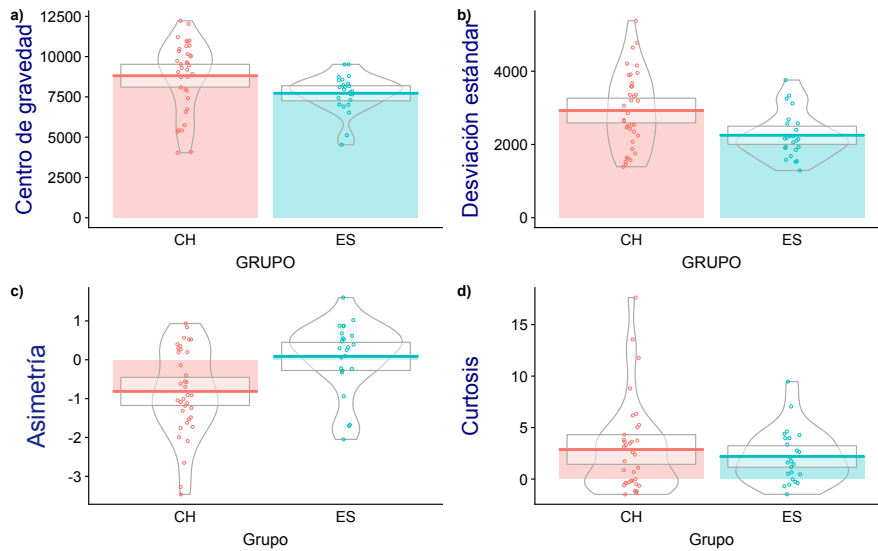


Figura 6.31: *Parámetros espectrales de la fricativa /s/ del chino*

Grupo	N	Pico	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	36	8198.19	8813.98	2927.17	-0.81	2.87
ES	24	7580.38	7725.16	2217.72	0.09	2.2

Tabla 6.99: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /s/ del chino*

Las pruebas estadísticas señalan que ninguno de los parámetros analizados tiene una diferencia significativa: pico máximo,  $\chi(1) = 0.83$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 2.61$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 1.72$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 3.58$ ,  $p > 0.05$ ; curtosis,  $\chi(1) = 0.37$ ,  $p > 0.05$ .

### 6.2.2.1.3. Fonema /ʃ/

#### 6.2.2.1.3.1. Parámetros temporales

La /ʃ/ producida por el grupo ES (152.17 ms) presenta mayor duración que la del grupo CH (117.61 ms). Los resultados de la prueba estadística indican que hay una diferencia significativa entre los dos grupos de hablantes analizados:  $\chi(1) = 6.71$ ,  $p < 0.01$ .

#### 6.2.2.1.3.2. Intensidad

Los valores de intensidad media del grupo CH y ES son similares: 68.43 dB para el grupo chino y 67.31 dB para el grupo español, como puede apreciarse en la figura 6.29. Las intensidades máxima y mínima del grupo chino son de 71 dB y de 65.41 dB, las del grupo español, de 70.35 dB y de 63.38 dB. No se observan diferencias significativas en los valores medios ( $\chi(1) = 0.16$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los valores máximos ( $\chi(1) = 0.03$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los mínimos ( $\chi(1) = 0.5$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 6.2.2.1.3.3. Parámetros espectrales

Se aprecian los momentos espectrales en la figura 6.32 y los valores concretos en la tabla 6.100. El grupo CH presenta un pico máximo y un centro de gravedad similar al grupo ES, aunque hacia una zona de frecuencia un poco más baja. La desviación estándar del grupo chino tiende hacia una zona de frecuencia más alta que el español. En cuanto a la asimetría, el valor de este parámetro indica que el grupo CH posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de baja frecuencia en comparación con el grupo ES. Por lo que se refiere a la curtosis, el

grupo CH produce una curtosis con un valor medio menor que el grupo ES.

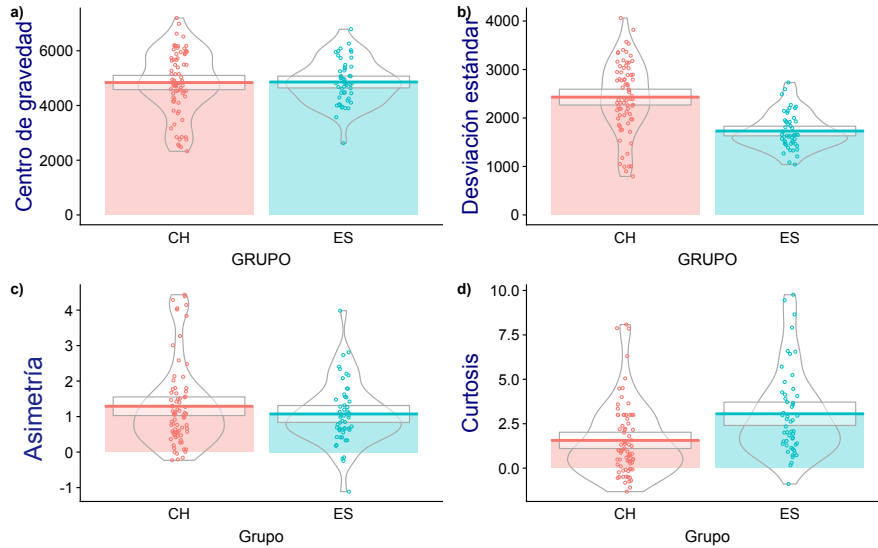


Figura 6.32: *Parámetros espectrales de la fricativa /ʃ/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	76	4008.93	4839.17	2430.88	1.29	1.56
ES	52	4054.60	4858.21	1731.16	1.07	3.06

Tabla 6.100: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /ʃ/ del chino*

De acuerdo con las pruebas estadísticas, no se ha observado una diferencia significativa en ningún parámetro espectral analizado: pico máximo,  $\chi(1) = 0.22$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 0.02$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 3.62$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 0.31$ ,  $p > 0.05$ ; curtosis,  $\chi(1) = 2.55$ ,  $p > 0.05$ .

#### 6.2.2.1.4. Fonema /ɛ/

##### 6.2.2.1.4.1. Parámetros temporales

La duración del fonema /ɛ/ producido por el grupo CH (110.67 ms) es menor que la del grupo ES (167.62 ms). Los resultados de la prueba estadística indican que hay una diferencia significativa entre los dos grupos de informantes:  $\chi(1) = 11.81$ ,  $p < 0.01$ .

##### 6.2.2.1.4.2. Intensidad

La figura 6.28 presenta las intensidades de ambos grupos. El grupo CH (68 dB) tiene un valor medio mayor que la del grupo ES (65.41 dB). Los valores máximos son similares para ambos grupos: grupo CH, 70.31 dB; grupo ES, 69.06 dB. El grupo chino tiene una intensidad mínima más alta que el grupo español: 65.06 dB y 60.59 dB. No se observa una diferencia significativa ni en los valores medios ( $\chi(1) = 1.19$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los valores extremos:  $\chi(1) = 0.3$ ,  $p > 0.05$ , para los valores máximos y  $\chi(1) = 2.75$ ,  $p > 0.05$ , para los valores mínimos.

##### 6.2.2.1.4.3. Parámetros espectrales

La figura 6.33 y la tabla 6.101 muestran los momentos espectrales. Se puede observar que el grupo chino tiene el pico máximo, el centro de gravedad y la desviación de la zona de concentración más alta que el grupo español. El valor medio de la asimetría indica que el grupo CH posee una producción cuya energía tiende hacia una zona de frecuencia más alta que el grupo ES. La curtosis del grupo chino es mayor a la del grupo español.

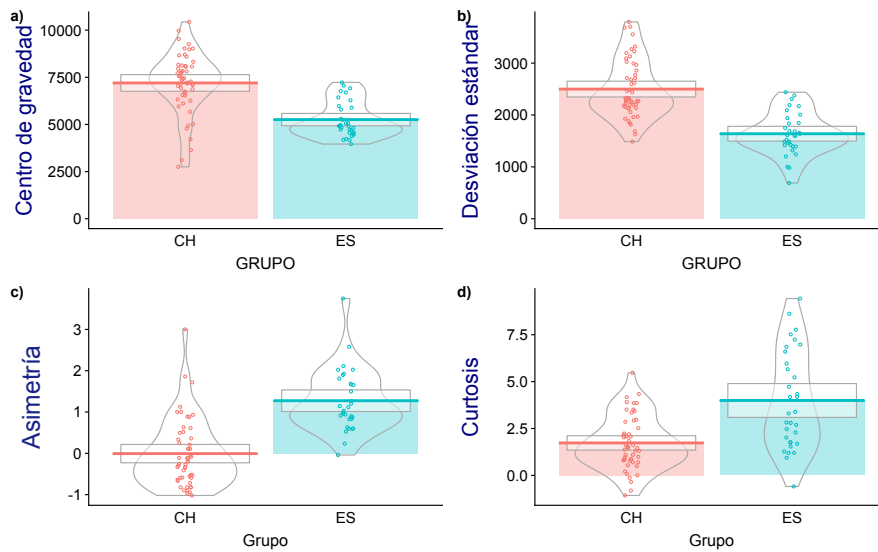


Figura 6.33: *Parámetros espectrales de la fricativa /ç/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	52	6941.71	7199.79	2499.75	-0.01	1.73
ES	32	4589.94	5256.69	1638.91	1.27	4

Tabla 6.101: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /ç/ del chino*

Las pruebas estadísticas indican que hay una diferencia significativa en los momentos analizados: pico máximo,  $\chi(1) = 6.37$ ,  $p < 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 8.25$ ,  $p < 0.01$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 7.47$ ,  $p < 0.01$ ; asimetría,  $\chi(1) = 8.78$ ,  $p < 0.01$ ; curtosis,  $\chi(1) = 3.92$ ,  $p < 0.05$ .

### 6.2.2.1.5. Fonema /x/

#### 6.2.2.1.5.1. Parámetros temporales

El grupo CH (89.34 ms) presenta una producción con menor duración que el grupo ES (149.81 ms). Los resultados de la prueba estadística indican una diferencia significativa entre los dos grupos de informantes:  $\chi(1) = 18.66$ ,  $p < 0.01$ .

#### 6.2.2.1.5.2. Intensidad

La intensidad media del grupo CH es de 58.90 dB y la del grupo ES es de 57.79 dB. La intensidad máxima de los dos grupos es similar (veáse figura 6.29): grupo CH, 62.56 dB; grupo ES, 62.02 dB. La intensidad mínima del grupo chino es mayor que la del grupo ES (53.89 y 51.98 dB, respectivamente).

No se han obtenido diferencias significativas ni en los valores medios ( $\chi(1) = 1.01$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los valores extremos, tanto en los valores máximos ( $\chi(1) = 0.11$ ,  $p > 0.05$ ) como en los mínimos ( $\chi(1) = 2.93$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 6.2.2.1.5.3. Parámetros espectrales

Se aprecian los valores de los parámetros espectrales en la figura 6.34 y en la tabla 6.102. Como se puede apreciar, el grupo CH (1701.22 Hz) presenta un pico máximo y un centro de gravedad más altos que el grupo ES (1536.90 Hz). La desviación del grupo chino también es mayor que la del grupo español. Con respecto a la asimetría, los dos grupos presentan valores muy similares. La curtosis indica que ambos grupos tienen una distribución de energía en el espectrograma con forma puntiaguda.

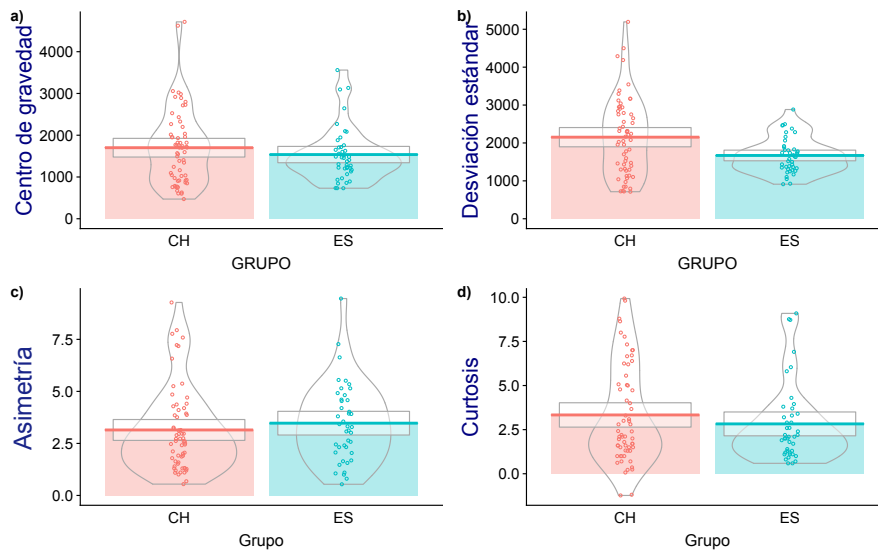


Figura 6.34: *Parámetros espectrales de la fricativa /x/ del chino*

Grupo	N	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
CH	62	2631.71	1701.22	2152.46	4.04	3.33
ES	42	1812.83	1536.90	1669.82	3.47	2.83

Tabla 6.102: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /x/ del chino*

Las pruebas estadísticas señalan que no hay ningún efecto en los parámetros espectrales: pico máximo,  $\chi(1) = 1.15$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 0.38$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 1.75$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 0.3$ ,  $p > 0.05$ ; curtosis,  $\chi(1) = 1.57$ ,  $p > 0.05$ .

	CH			ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Labiodental /f/	54	99.26	25.56	35	135.87	46.85
Dentoalveolar /s/	36	121.28	33.92	24	162.83	37.02
Prepalatal /ç/	52	110.67	33.31	32	167.62	38.87
Posalveolar /ʃ/	76	117.61	31.26	52	152.17	34.87
Velar /x/	62	89.34	22.78	42	149.81	37.24

Tabla 6.103: Análisis de las fricativas del chino en función del PdA: duración

### 6.2.2.1.6. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

#### 6.2.2.1.6.1. Duración

La duración de las fricativas producidas por el grupo chino sigue el siguiente orden: /x/ < /f/ < /ç/ < /ʃ/ < /s/ y la del grupo ES sigue el siguiente: /f/ < /x/ < /ʃ/ < /s/ < /ç/. La tabla 6.103 recoge los valores de duración de las fricativas del chino producidas por ambos grupos de hablantes.

Según las pruebas estadísticas, el factor PdA tiene una influencia significativa para el grupo CH ( $\chi(4) = 41.48$ ,  $p < 0.01$ ), pero no para el ES ( $\chi(4) = 7.11$ ,  $p > 0.05$ ). Las pruebas estadísticas indican que la duración del PdA velar es menor que la del resto y la duración del PdA labiodental es menor que la del posalveolar y la del dentoalveolar.

#### 6.2.2.1.6.2. Intensidades

En cuanto a las intensidades máximas y medias, ambos grupos presentan los valores en este orden: /f/ < /x/ < /s/ < /ç/ < /ʃ/. La intensidad mínima del grupo ES también tiene ese orden, mientras que la del grupo CH produce el PdA velar con menor intensidad mínima que el labiodental. De acuerdo con las pruebas



		Máxima		Mínima		Media	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES
Labiodental /f/	N de casos	54	35	54	35	54	35
	Media	60.3	55.71	54.35	45.68	57.57	51.29
	SD	3.93	4.39	4.19	6.78	3.83	5.01
Alveolar /s/	N de casos	36	24	36	24	36	24
	Media	68.17	67.96	62.06	58.92	65.69	64.67
	SD	6.67	4.04	7.21	5.29	6.83	4.19
Posalveolar /ʃ/	N de casos	76	52	76	52	76	52
	Media	71	70.35	65.41	63.38	68.43	67.31
	SD	4.71	3.04	4.09	3.78	4.18	3.04
Palatal /ç/	N de casos	52	32	52	32	52	32
	Media	70.31	69.06	65.06	60.59	68	65.41
	SD	4.5	3.9	4.47	4.4	4.28	3.74
Velar /x/	N de casos	62	42	62	42	62	42
	Media	62.56	62.02	53.89	51.98	58.9	57.79
	SD	4.83	4.81	5.33	5.04	4.79	4.31

 Tabla 6.104: *Análisis de las fricativas del chino por PdA: intensidades*

estadísticas, todas las intensidades varían en función del punto de articulación: intensidad máxima, grupo CH ( $\chi(4) = 146.81$ ,  $p < 0.01$ ) y grupo ES ( $\chi(4) = 146.4$ ,  $p < 0.01$ ); intensidad mínima, grupo CH ( $\chi(4) = 176.74$ ,  $p < 0.01$ ) y grupo ES ( $\chi(4) = 159.03$ ,  $p < 0.01$ ); intensidad media, grupo CH ( $\chi(4) = 172.92$ ,  $p < 0.01$ ) y grupo ES ( $\chi(4) = 180.05$ ,  $p < 0.01$ ). Las pruebas post-hoc señalan que, en cuanto a la intensidad máxima de ambos grupos, se observa una diferencia significativa, salvo entre el dentoalveolar, el prepalatal y el posalveolar. La intensidad mínima de ambos grupos presenta dos tendencias: el grupo chino tiene una diferencia significativa entre la /x, f/ y /s, ç, ʃ/; el grupo español tiene una diferencia en todos los PdA, salvo en el /s/ y /ç/. La intensidad media del grupo CH es diferente entre /f, x/ y /s, ç, ʃ/; la del grupo ES es diferentes entre /f/ y /x/ y /s, ç, ʃ/.

### 6.2.2.1.6.3. Parámetros espectrales

La tabla 6.105 recoge los valores medios y la desviación estándar de los parámetros acústicos de las cinco fricativas del chino analizadas.

		Pico		COG		SD		Curtosis		Asimetría	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES
Labiodental /f/	N de casos	54	35	54	35	54	35	54	35	54	35
	Media	7039.07	2688.46	6939.57	4042.56	4431.74	3703.59	0.31	1.49	0.09	1.45
	SD	3828.42	1884.86	2849.53	1364.69	848.54	979.05	1.83	2.02	1.08	0.99
Alveolar /s/	N de casos	36	24	36	24	36	24	36	24	36	24
	Media	8198.19	7580.38	8813.98	7725.16	2927.17	2217.72	2.87	2.2	-0.81	0.09
	SD	2954.72	2322.58	2170.44	1170.68	1033.18	622.39	4.4	2.61	1.11	0.91
Posalveolar /ʃ/	N de casos	76	52	76	52	76	52	76	52	76	52
	Media	4008.93	4054.60	4839.17	4858.21	2430.88	1731.16	1.56	3.06	1.29	1.07
	SD	1898.68	962.85	1158.99	793.44	725.38	365.45	2.04	2.41	1.17	0.87
Palatal /ç/	N de casos	52	32	52	32	52	32	52	32	52	32
	Media	6941.71	4589.94	7199.79	5256.69	2499.75	1638.91	1.73	4	-0.01	1.27
	SD	2319.89	1073.94	1620.77	944.03	560.25	411.68	2.77	2.6	0.82	0.75
Velar /x/	N de casos	62	42	62	42	62	42	62	42	62	42
	Media	2631.71	1812.83	1701.22	1536.90	2152.47	1669.82	3.33	2.83	4.04	3.75
	SD	2788.98	1381.95	898.51	646.20	1020.85	464.49	1.41	2.23	3.15	2.3

Tabla 6.105: *Análisis de las fricativas del chino por PdA: parámetros espectrales*

Se puede observar que el pico máximo del grupo chino presenta la siguiente tendencia: /x/ < /ʃ/ < /ç/ < /f/ < /s/. El grupo español, por su parte, en general, presenta una tendencia similar. No obstante, el pico máximo de /f/ se sitúa entre el velar y el posalveolar. Las pruebas estadísticas señalan que hay una diferencia significativa que se debe al punto de articulación en ambos grupos: grupo CH,  $\chi(4) = 150.73$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 146.92$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc revelan que, para el grupo chino, la diferencia se encuentra en el PdA /x/, /ʃ/ y /ç, f, s/ mientras que, para el grupo español, en el PdA /x, f/ en comparación con los otros puntos de articulación.

El centro de gravedad de ambos grupos es mayor en el dentoalveolar y es menor en el velar. Según las pruebas estadísticas, el PdA tiene una influencia significativa: grupo CH,  $\chi(4) = 318.11$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 270.12$ ,  $p < 0.01$ . Para el grupo CH, se ha encontrado una diferencia entre todos los PdA, salvo en el

labiodental y en el prepalatal, mientras que, para el grupo ES, todos los PdA influyen en el valor del parámetro analizado.

Tal como se puede apreciar, la desviación estándar de ambos grupos presentan una tendencia similar. La única diferencia que se observa es que el grupo CH produce el prepalatal con una SD entre el posalveolar y el dentoalveolar, mientras que el grupo ES lo produce con el menor valor entre todos los PdA. Las pruebas estadísticas señalan que hay un efecto significativo en función del grupo: CH,  $\chi(4) = 183.3$ ,  $p < 0.01$ ; ES,  $\chi(4) = 160.17$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc revelan que, para ambos grupos, el punto de articulación labiodental difiere significativamente de los otros puntos de articulación.

Con respecto a la curtosis, la producción de los dos grupos presenta una tendencia diferente en función del PdA, tal como se puede observar en la tabla 6.105. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor analizado en ambos grupos: grupo CH,  $\chi(4) = 44.39$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 17.58$ ,  $p < 0.05$ . De acuerdo con las pruebas post-hoc, para ambos grupos, hay una diferencia significativa entre el /f/ y los otros puntos de articulación. Además, para el grupo chino, también hay una diferencia entre el /x/ y /ʃ/.

La asimetría de los puntos de articulación de los dos grupos de informantes sigue un orden diferente. El grupo CH presenta una asimetría con un valor negativo para /s/ y /ç/ y un positivo para /f/, /ʃ/ y /x/. El grupo ES produce con valor positivo para todos los PdA. Según las pruebas estadísticas, se debe considerar el PdA en la asimetría: grupo CH,  $\chi(4) = 196.44$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 99.78$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc señalan que, para el grupo chino, /s, ç, f/, /ʃ/ y /x/ son diferentes; para el español, /s/, /ʃ, ç, f/ y /x/ son diferentes.

### 6.2.2.1.7. Conclusiones parciales

Se puede observar en la tabla 6.106 que la duración no cambia en función del fonema ni del PdA. Las comparaciones entre los dos grupos revelan que los hablantes producen con una intensidad diferente el fonema /f/. En cuanto a los parámetros espectrales, el fonema /ç/ es el que presenta mayor diferencia entre grupos. En los parámetros acústicos espectrales se ha puesto de manifiesto que las realizaciones producidas por los dos grupos de hablantes son diferentes para el fonema /f/ y /ç/. Las comparaciones intra grupal indican que el PdA tiene una influencia significativa en todos los parámetros analizados.

	Fonema	Duración	Intensidad			Parámetros espectrales				
		Duración	Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
<b>Entre grupos</b> (Fonema)	/f/	*	*	*	*	*	*	NS	m	*
	/s/	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	/ʃ/	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	/ç/	*	NS	NS	NS	*	*	*	*	*
	/x/	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>Intra grupo</b> (PdA)	Grupo	Duración	Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
	CH	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ES	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabla 6.106: *Resumen del análisis acústico de las fricativas del chino*



## Capítulo **7**

# Producción de las obstruyentes del español

---

En este capítulo, se presentan los resultados de la producción de los textos del español. De la misma forma que en el capítulo anterior, se hace referencia a la categorización de errores y, después, se procede al análisis de los parámetros acústicos. Recordemos que, en este caso, los hablantes españoles conforman el grupo de nativos y los chinos, el de aprendices.

## 7.1. Categorización de errores en la realización de las obstruyentes en español

### 7.1.1. Las obstruyentes no continuas en español

#### 7.1.1.1. Las obstruyentes sordas y sonoras con una realización oclusiva

Como ya se ha mencionado (véase el apartado 4), en las obstruyentes que se realizan como oclusivas en español se hace la distinción entre las sordas y las sonoras. Además, /b, d, g/ también se realizan como aproximantes cuando se encuentran en posiciones que no sea después de pausa y de nasal. En el caso de /d/, tampoco después de la lateral /l/, contexto en el que se realiza como oclusiva. A continuación, se presentan los resultados de las tres categorías.

##### 7.1.1.1.1. Obstruyentes oclusivas sordas del español

###### 7.1.1.1.1.1. /p/

Como se observa en la figura 7.1, el grupo español presenta tres producciones: la canónica (96 %), la sonorizada (3.2 %) y la fricativizada (0.8 %). Por otro lado, el grupo chino presenta cuatro realizaciones: la canónica (72.4 %), la sonorizada (20.83 %), la fricativizada (5.21 %) y la aproximantizada (1.56 %).

Dado que la aproximantizada para el grupo chino se corresponde con pocos casos (3 casos), no se ha incluido en la prueba estadística. Los resultados indican que hay una diferencia significativa:  $\chi(2) = 19.53$ ,  $p < 0.01$ , entre el grupo ES, los hablantes nativos, y el grupo CH, los hablantes aprendices. La realización canónica difiere significativamente de la fricativizada y la sonorizada.

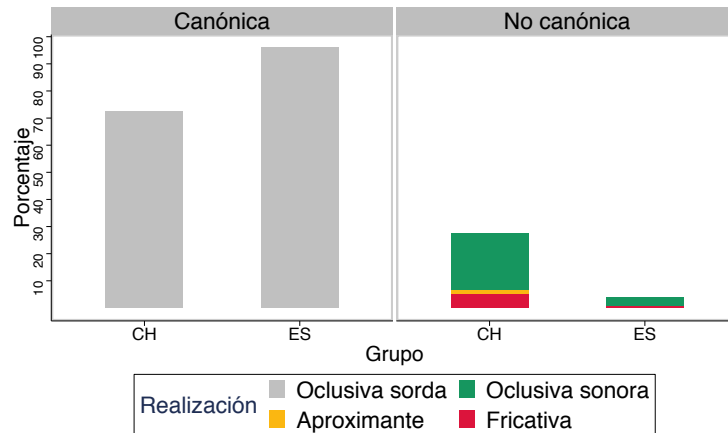


Figura 7.1: Realizaciones del fonema /p/ del español

#### 7.1.1.1.1.2. /t/

Como se muestra en la figura 7.2, el grupo español presenta dos producciones: la canónica (89.69%) y la sonorizada (10.31%). El grupo chino presenta cuatro producciones: la canónica (64.96%), la sonorizada (32.3%), la aproximantizada (1.37%) y la fricativizada (1.37%).

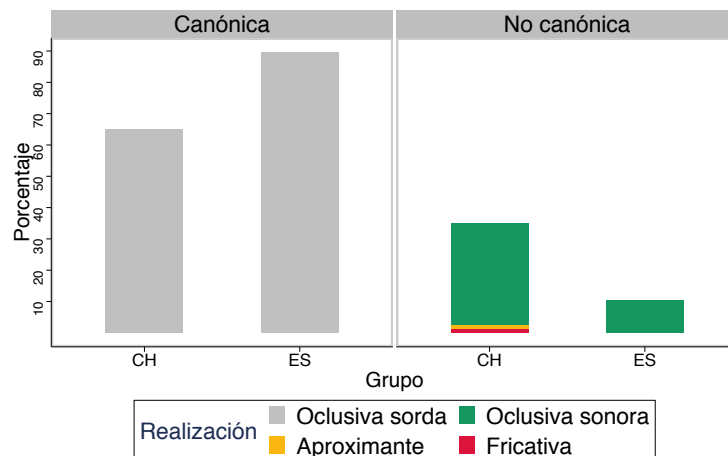


Figura 7.2: Realizaciones del fonema /t/ del español

Debido a que el caso de la realización aproximantizada y la fricativizada por



parte del grupo CH se corresponde a pocos casos y no se generaliza a todos los hablantes, no se han tenido en cuenta a la hora de realizar las pruebas estadísticas. Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa entre la producción de los dos grupos:  $\chi(1) = 14.1$ ,  $p < 0.01$ . El grupo chino (32.3%) sonoriza más este fonema que el grupo español (10.31%).

### 7.1.1.1.1.3. /k/

En la figura 7.3 puede observarse que el grupo español presenta tres producciones: la canónica (95.29%), la sonorizada (4.12%) y la fricativizada (0.59%). El grupo chino presenta cuatro producciones: la canónica (88.46%), la sonorizada (9.62%), la fricativizada (0.77%) y otras realizaciones (1.15%), que incluyen la inserción de un elemento vocálico (0.38%) y la aproximantizada (0.77%).

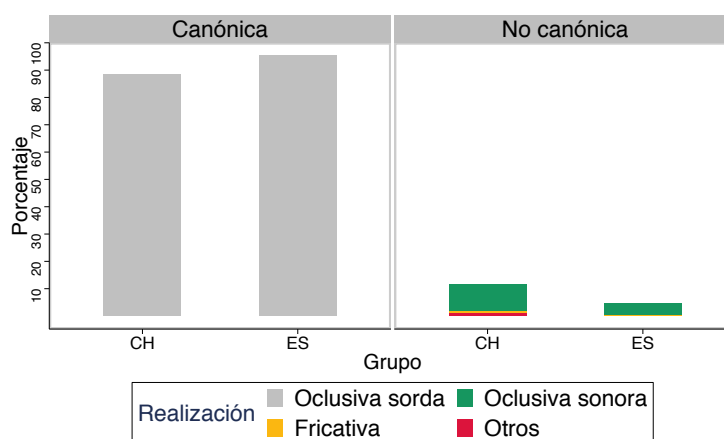


Figura 7.3: Realizaciones del fonema /k/ del español

Solo se han tenido en cuenta la realización canónica y la sonorizada a la hora de realizar las pruebas estadísticas, puesto que las otras realizaciones disponen de un número muy bajo de casos (3 para la fricativizada, 1 para la inserción de un

elemento vocálico y 2 para la aproximantizada). No obstante, los resultados indican que no hay una diferencia significativa en la producción del fonema /k/ entre dos grupos:  $\chi(1) = 1.67$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.1.1.1.2. Obstruyentes oclusivas sonoras del español

#### 7.1.1.1.2.1. /b/ con realización [b]

Como se muestra en la figura 7.4, el grupo español tiene dos realizaciones: la canónica (91.67%) y la ensordecida (8.33%). El grupo chino, por su parte, tiene cuatro realizaciones: la canónica (32.43%), la ensordecida (56.76%), la fricativizada (8.11%) y la aproximantizada (2.7%).

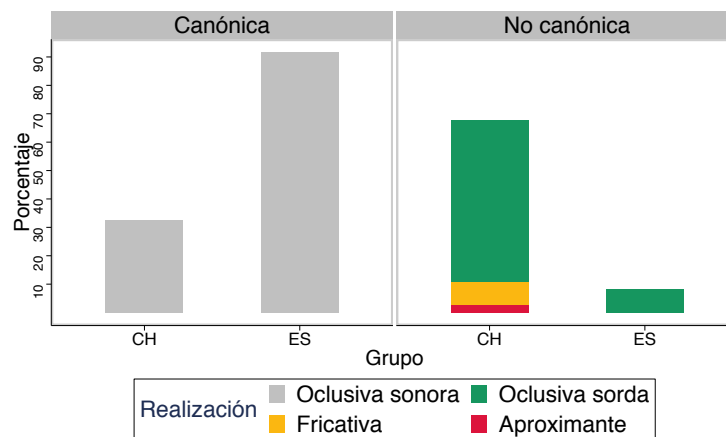


Figura 7.4: Realizaciones como oclusiva del fonema /b/ del español

No se ha tenido en cuenta el caso de la realización como fricativa ni como aproximante del grupo CH, puesto que se corresponden con pocos casos (1 para la aproximante y 3 para la fricativa). Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa entre la producción de los dos grupos:  $\chi(1) = 64.02$ ,  $p < 0.01$ . Los hablantes chinos tienen más casos de realización ensordecida (56.76%) que el grupo de control (8.33%).

### 7.1.1.1.2.2. /d/ con realización [d]

Tal como se puede observar en la figura 7.5, ambos grupos presentan dos producciones, pero con un porcentaje diferente: el grupo español ha producido la canónica en un 90.20 % de los casos y la ensordecida en un 9.8 %; el grupo chino ha producido la canónica en un 33.64 % de los casos y la ensordecida en un 66.36 %.

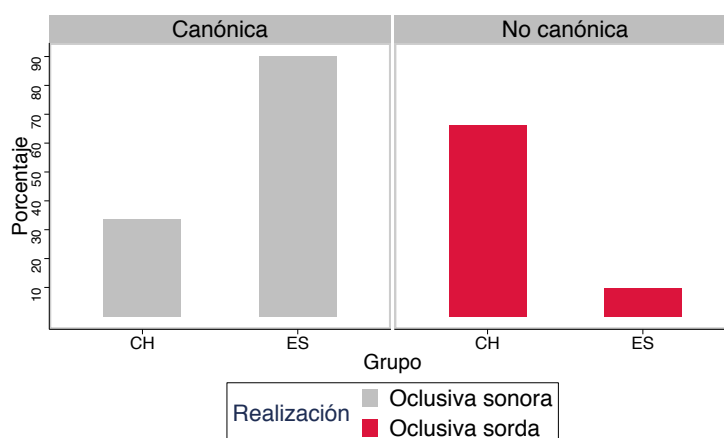


Figura 7.5: Realizaciones como oclusiva del fonema /d/ del español

Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa debido al grupo:  $\chi(1) = 65.46$ ,  $p < 0.01$ .

### 7.1.1.1.2.3. /g/ con realización [g]

Como se observa en la figura 7.6, el grupo español presenta dos realizaciones: la canónica (75 %) y la ensordecida (25 %). El grupo chino solo presenta una realización, la ensordecida (100 %).

Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa debido al grupo:  $\chi(1) = 116.82$ ,  $p < 0.01$ .

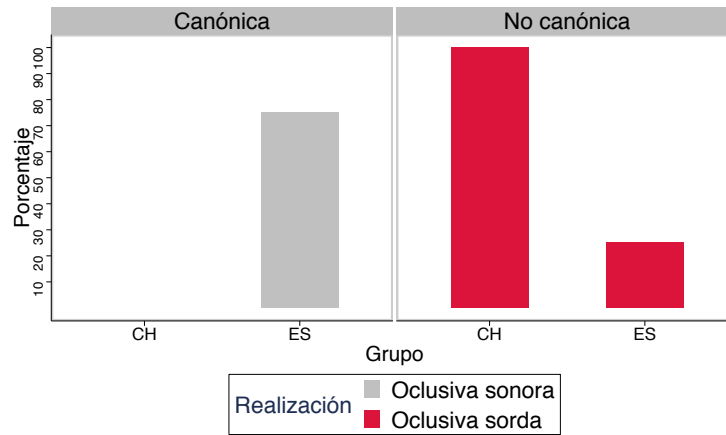


Figura 7.6: Realizaciones como oclusiva del fonema /g/ del español

### 7.1.1.1.3. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Se han llevado a cabo comparaciones por punto de articulación en cada grupo para determinar qué PdA se produce con mayor dificultad. La tabla 7.1 muestra el número de casos y el porcentaje que corresponde a cada punto de articulación. Se puede observar que, para ambos grupos de hablantes, el PdA dental presenta mayor porcentaje de realizaciones no canónicas.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Bilabial	78	34.06 %	6	4.38 %
Dental	175	43.64 %	25	10.2 %
Velar	38	14.18 %	9	5.17 %

Tabla 7.1: Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del español, según el punto de articulación

Según las pruebas estadísticas, hay un efecto de PdA en el grupo CH ( $\chi(2) = 21.26$ ,  $p < 0.01$ ), pero no en el ES ( $\chi(2) = 3.24$ ,  $p > 0.05$ ). Las pruebas post-hoc indican que, para el grupo chino, el porcentaje de realizaciones no canónicas es más bajo en el punto de articulación velar y más alto en el dental.

#### 7.1.1.1.4. Estudio comparativo por sonoridad

Para comparar si la sonoridad ejerce una influencia en la producción de las oclusivas del español, se ha llevado a cabo un análisis por sonoridad. Puede apreciarse el número de casos y el porcentaje de las realizaciones no canónicas de ambos grupos de hablantes en la tabla 7.2. Se puede observar que ambos grupos presentan mayor porcentaje de realizaciones incorrectas en las oclusivas sonoras que en las sordas, aunque la diferencia es mayor para el grupo chino que para el español.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Sonora	106	68.39 %	7	10.45 %
Sorda	185	24.9 %	33	6.75 %

Tabla 7.2: *Porcentaje de casos incorrectos de las oclusivas del español, según la sonoridad*

Según las pruebas estadísticas, el factor sonoridad juega un papel significativo en la producción de las oclusivas del español para el grupo CH ( $\chi(1) = 36.27$ ,  $p < 0.01$ ), pero no para el ES ( $\chi(1) = 0.46$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 7.1.1.1.5. Conclusiones parciales

Los resultados de este apartado se resumen en la tabla 7.3. Se puede apreciar mediante la comparación entre los dos grupos que, se ha obtenido una diferencia significativa que se debe al factor grupo en todos los fonemas, salvo en el fonema /k/. El grupo de aprendices del español presenta mayor porcentaje de realizaciones no canónicas que el grupo de control.

La comparación dentro de un mismo grupo revela que el PdA y la sonoridad

juegan un papel significativo, para el grupo CH pero no para el grupo ES. La realización no canónica del grupo chino para las oclusivas sonoras es la ensordecida, mientras que, para las oclusivas sordas, la sonorizada. Aunque se dan fenómenos de sonorización en los fonemas /p, t, k/ y de ensordecimiento en los fonemas /b, d, g/, tanto para el grupo de nativos (ES) como para el grupo de aprendices (CH), el porcentaje de errores es superior en todos los casos en el grupo de aprendices.

		Resultado	Error (%)		
		Fonema	CH	ES	
<b>Entre grupos (Fonema)</b>		/b/	*	67.57 %	8.33 %
		/d/	*	66.36 %	9.8 %
		/g/	*	100 %	25 %
		/p/	*	27.6 %	4 %
		/t/	*	35.04 %	10.31 %
		/k/	NS	11.54 %	4.71 %
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Bilabial	Dental	Velar
	CH	*	34.06 %	43.64 %	14.18 %
	ES	NS	4.38 %	10.2 %	5.17 %
<b>Intra grupo (Sonoridad)</b>	Grupo		Sonora	Sorda	
	CH	*	68.39 %	24.9 %	
	ES	NS	10.45 %	6.75 %	

Tabla 7.3: *Resumen de la categorización incorrecta de las oclusivas del español*

### 7.1.1.2. Las obstruyentes sonoras con una realización de aproximante

#### 7.1.1.2.1. /b/ con realización [β]

Como se señala en la figura 7.7, el grupo ES presenta en un 96.04 % de los casos la canónica, en un 0.99 % la fricativizada, en un 1.98 % la oclusiva sonora y en un 0.99 % la oclusiva sorda. Por su parte, el grupo CH presenta en un 56.92 % de los casos la canónica, en un 13.85 % la fricativizada, en un 13.08 % la ensordecida y en un 16.15 % la oclusiva sonora.

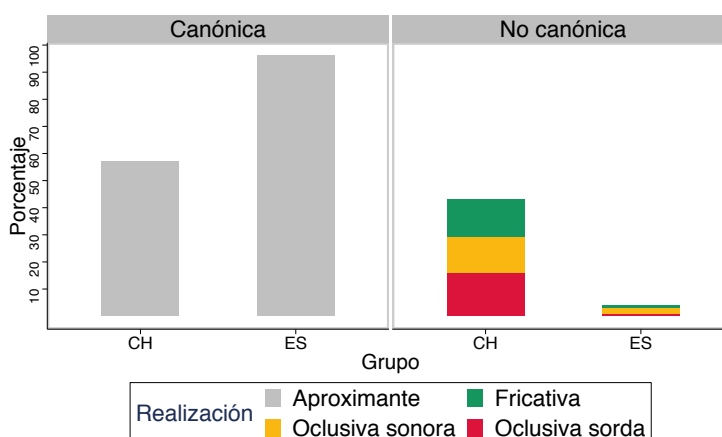


Figura 7.7: Categorización del sonido aproximante [β] del fonema obstruyente sonoro /b/ del español

La prueba estadística indica que hay una diferencia significativa entre la producción de este sonido por los dos grupos:  $\chi(3) = 42.74$ ,  $p < 0.01$ . Para observar si la diferencia se mantenía en todas las realizaciones, se han llevado a cabo comparaciones de dos en dos de las realizaciones entre los dos grupos. Se han encontrado diferencias significativas entre todos los pares, salvo en el caso de la comparación entre la realización sonorizada y la ensordecida y entre la realización ensordecida y la fricativizada.

### 7.1.1.2.2. /d/ con realización [ð̞]

Como puede verse en la figura 7.8, el grupo ES presenta en un 87.93 % de los casos la realización canónica, en un 0.57 % la fricativizada, en un 7.48 % la oclusiva sonora y en un 4.02 % la oclusiva sorda. El grupo CH ha mostrado cuatro realizaciones; presenta en un 26.18 % de los casos la canónica, en un 6.87 % la fricativizada, en un 21.46 % la ensordecida y en un 45.49 % la oclusiva sonora.

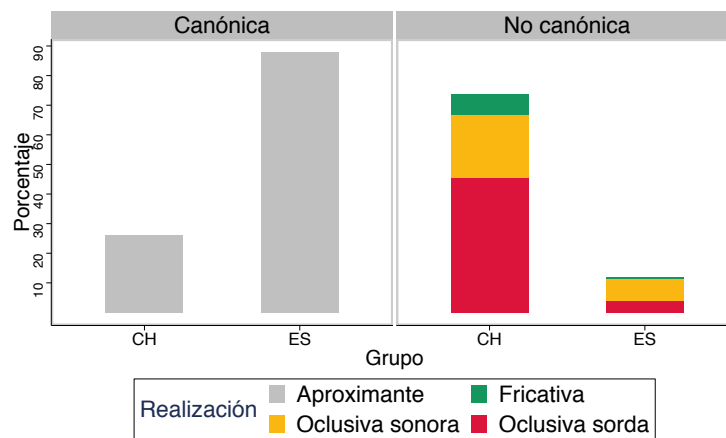


Figura 7.8: Categorización del sonido aproximante [ð̞] del fonema obstruyente sonoro /d/ del español

Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa debido al grupo:  $\chi(3) = 87.93$ ,  $p < 0.01$ . Con el objetivo de localizar las diferencias concretas, se han llevado a cabo comparaciones de dos en dos de las realizaciones entre los dos grupos y se ha obtenido una diferencia significativa entre todas las comparaciones, salvo entre la oclusiva sorda y la fricativizada.

### 7.1.1.2.3. /g/ con realización [ɣ̞]

Como se ilustra la figura 7.9, el grupo ES presenta dos producciones: la canónica (96.77 %) y la oclusiva sonora (3.23 %). Sin embargo, el grupo chino presenta tres:



la canónica (25.58 %), la oclusiva sorda (58.14 %) y la oclusiva sonora (16.28 %).

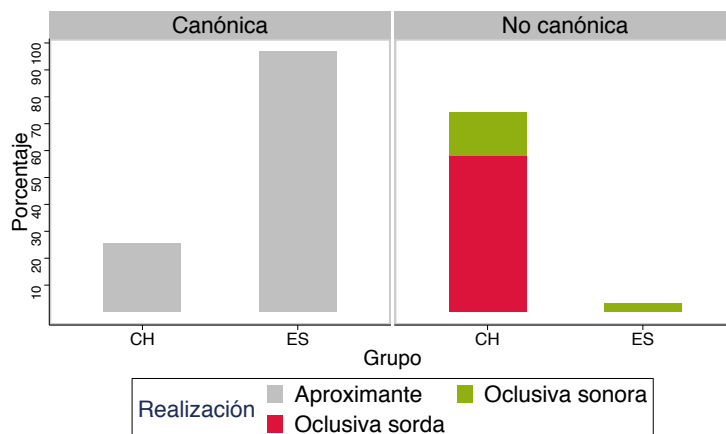


Figura 7.9: *Categorización del sonido aproximante [ɣ] del fonema obstruyente sonoro /g/ del español*

Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa entre los dos grupos:  $\chi(2) = 111.25$ ,  $p < 0.01$ . La comparación de dos en dos revela una diferencia significativa entre las tres realizaciones.

#### 7.1.1.2.4. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Para comparar qué PdA presenta mayor porcentaje de realizaciones no canónicas, se ha llevado a cabo una comparación por PdA dentro de cada grupo. La tabla 7.4 presenta el número de casos de las realizaciones incorrectas y su porcentaje. Se puede observar que el grupo CH (grupo de aprendices) presenta más porcentaje de realizaciones no canónicas, salvo en el punto de articulación bilabial. El grupo ES presenta mayor porcentaje de realizaciones no canónicas en el dental que en los otros, al igual que ocurría con las oclusivas.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Bilabial	56	43.08 %	4	3.96 %
Dental	172	73.82 %	21	12.07 %
Velar	32	74.42 %	1	3.23 %

Tabla 7.4: *Porcentaje de casos incorrectos de las aproximantes del español, según el punto de articulación*

De acuerdo con las pruebas estadísticas, el PdA tiene una influencia significativa para ambos grupos analizados: grupo CH,  $\chi(2) = 28.62$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 11.1$ ,  $p < 0.01$ . Las comparaciones de dos en dos indican que, para el grupo CH, hay menor porcentaje de realizaciones no canónicas en el bilabial que en el dental y en el velar, mientras que, para el grupo ES, el porcentaje en el bilabial y en el velar es menor que en el dental.

#### 7.1.1.2.5. Conclusiones parciales

La tabla 7.5 presenta un resumen del análisis llevado a cabo en este apartado. Puede observarse que se ha obtenido una diferencia significativa para las tres aproximantes del español entre los dos grupos de informantes. Si comparamos las realizaciones no canónicas entre los tres puntos de articulación, el grupo CH presenta más realizaciones no canónicas como oclusiva sonora que como oclusiva sorda para el punto bilabial y el dental. Para el velar, no obstante, presenta más casos de realización no canónica como oclusiva sorda.

Las comparaciones dentro de un mismo grupo revelan que el factor PdA tiene una influencia significativa en la realización de las aproximantes del español en ambos grupos. No obstante, cabe recordar el mayor porcentaje de realizaciones no canónicas para el grupo de aprendices (grupo CH) se encuentra en los puntos

	Sonido	Resultado	Error (%)		
			CH	ES	
<b>Entre grupos (Sonido)</b>	[β̞]	*	43.08 %	3.96 %	
	[ð̞]	*	73.82 %	12.07 %	
	[ɣ̞]	*	74.42 %	3.23 %	
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Bilabial	Dental	Velar
	CH	*	43.08 %	73.82 %	74.42 %
	ES	*	3.96 %	12.07 %	3.23 %

Tabla 7.5: *Resumen de la categorización de las aproximantes del español*

de articulación interdental y velar, mientras que, para el grupo de nativos (grupo CH), se observa en el punto de articulación dental.

### **7.1.1.3. Las obstruyentes sordas con una realización africada**

#### **7.1.1.3.1. /tʃ/**

Tal como se ha comentado anteriormente, el español dispone de un solo fonema africado /tʃ/, que es sordo. Todas las producciones para ambos grupos han presentado la realización canónica y, por tanto, no se ha podido llevar a cabo el análisis estadístico.

## 7.1.2. Categorización de errores de las obstruyentes continuas en español

### 7.1.2.1. Las obstruyentes con una realización fricativa

Ya se ha mencionado (véase el capítulo 4) anteriormente que todas las fricativas del español consideradas en este estudio son sordas.

#### 7.1.2.1.1. /f/

Como se indica en la figura 7.10, el grupo de hablantes nativos (grupo ES) presenta casos de sonorización (4.17%), mientras que todas las realizaciones del grupo de aprendices (grupo CH) son canónicas. Debemos señalar que en todos los casos analizados la consonante se encuentra en un contexto intervocálico. No se han llevado a cabo análisis estadísticos en la comparación de los grupos puesto que solamente había una realización no canónica, realizada como fricativa sonorizada en el grupo ES.

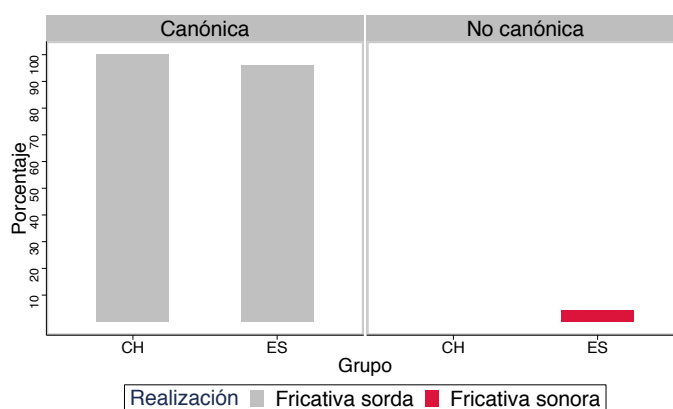


Figura 7.10: Categorización del fonema /f/ del español

## 7.1.2.1.2. /θ/

Puede observarse en la figura 7.11 que el grupo español presenta dos realizaciones: la canónica (85.33%) y la sonorizada (14.67%). El grupo chino presenta cuatro realizaciones: la canónica (94.39%), la sonorizada (1.87%), la de oclusiva sorda (1.87%) y otras realizaciones (1.87%), que incluyen la de africada y la de elisión. Cabe señalar que todos los casos analizados se encuentran en posición de ataque silábico; en esta posición, la realización canónica debe ser sorda.

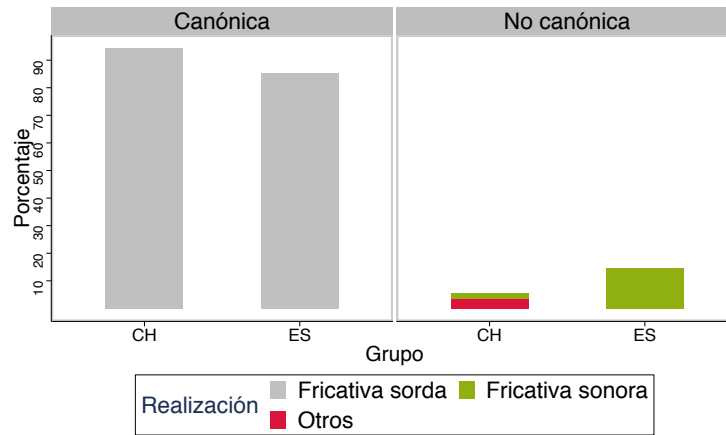


Figura 7.11: *Categorización del fonema /θ/ del español*

No obstante, dado que los casos de elisión y de realización africada por parte del grupo chino solo se corresponden con un caso cada una y la realización como oclusiva sorda corresponde a un solo hablante, no se han incluido estas realizaciones en el análisis estadístico. Los resultados de la prueba estadística indican que hay una diferencia significativa:  $\chi(1) = 19.78$ ,  $p < 0.05$ . El grupo español tiene más sonorizaciones (14.67%) del fonema /θ/ que el grupo chino (1.94%).

### 7.1.2.1.3. /s/

Debido al número de casos de /s/ seguidas de consonantes sonoras en el que se produce una sonorización causada por el contexto, se han analizado la categoría sorda y la sonora por separado.

#### 7.1.2.1.3.1. Realización [s]

En la figura 7.12 puede apreciarse las realizaciones para ambos grupos. El grupo español tiene dos producciones: la canónica (95.83 %) y la sonorizada (4.17 %). El grupo chino presenta tres producciones: la canónica (99.48 %), la sonorizada (0.35 %) y la africada (0.17 %).

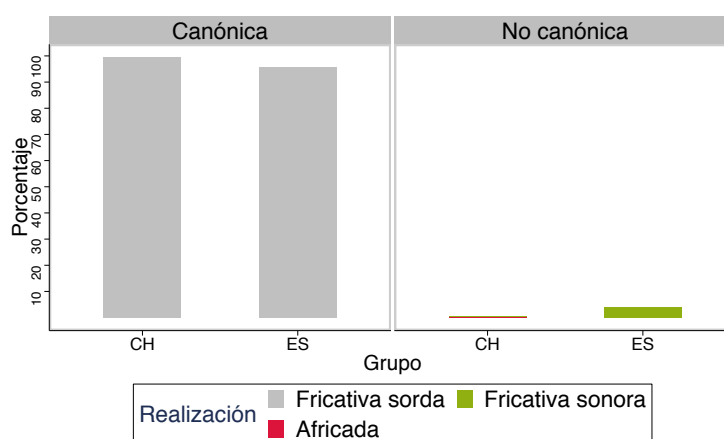


Figura 7.12: Categorización del fonema /s/ del español

Dado que solo hay un caso de la realización como africada por parte del grupo chino, no se ha tenido en cuenta esta realización a la hora de llevar a cabo el análisis estadístico. Los resultados estadísticos indican que no hay una diferencia significativa entre los dos grupos:  $\chi(1) = 1.8$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.1.2.1.3.2. Realización [z]

Como se muestra en la figura 7.13, el grupo español tiene dos producciones: la canónica (91.8%) y la ensordecida (8.2%). El grupo chino, por su parte, tiene pocas realizaciones de este sonido (10 casos) y todos los sonidos son ensordecidas (100%). Los resultados estadísticos indican que hay una diferencia significativa:  $\chi(1) = 166.01$ ,  $p < 0.01$ .

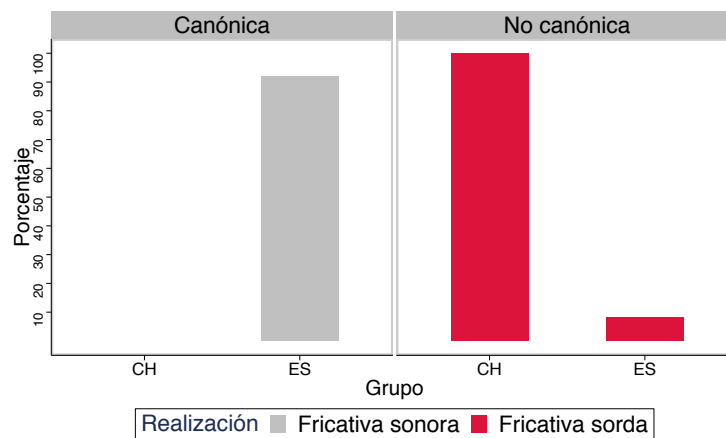


Figura 7.13: Categorización de [z] del español

### 7.1.2.1.4. /x/

Ambos grupos presentan dos producciones: la canónica y la sonorizada, como se puede ver en la figura 7.14. El grupo chino tiene 6% de sonorización y el grupo español, 6.06%. Los resultados estadísticos indican que no hay una diferencia significativa:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .



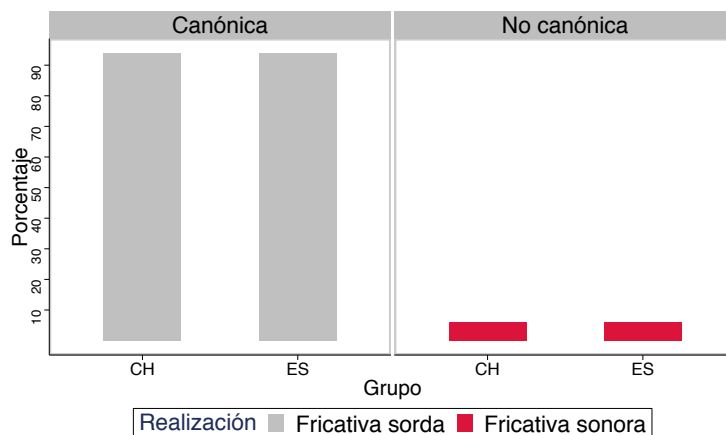


Figura 7.14: *Categorización del fonema /x/ del español*

#### 7.1.2.1.5. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Se ha llevado a cabo un análisis por punto de articulación dentro de cada grupo de hablantes. Se puede observar en la tabla 7.6 que el número de casos de las realizaciones no canónicas es reducido para ambos grupos. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del punto de articulación en el grupo ES:  $\chi(3) = 10.42, p < 0.05$ . No se ha encontrado una influencia del factor analizado en el grupo CH ( $\chi(3) = 7.38, p > 0.05$ ). El análisis de dos en dos indica que, para el grupo ES, hay un mayor porcentaje de realizaciones no canónicas en el PdA interdental que en el alveolar y en el labiodental.

	Grupo CH		Grupo ES	
	N	%	N	%
Labiodental	0	0%	1	4.17%
Interdental	6	5.61%	11	14.67%
Alveolar	13	2.21%	18	4.83%
Velar	3	6%	2	6.06%

Tabla 7.6: *Realizaciones de las fricativas del español, según el punto de articulación*

### 7.1.2.1.6. Conclusiones parciales

Pueden apreciarse los resultados del análisis realizado en este apartado en la tabla 7.7, donde se presenta un resumen. Para las fricativas del español, se ha encontrado una diferencia significativa en el fonema /θ/ y en la realización [z] del fonema /s/. Se puede observar que, para el fonema fricativo interdental, los aprendices (grupo CH) presentan menos realizaciones no canónicas que los nativos (grupo ES), mientras que, para el sonido fricativo alveolar sonoro, presentan más realizaciones no canónicas. Los hablantes del grupo CH no han adquirido la sonorización de /s/ en el contexto adecuado. Además, [z] es un sonido que no existe en el inventario de su L1, pero sí en el de su L2. Aunque la diferencia comporta un contraste fonológico en inglés, en español, no se da este contraste fonológico, sino que la realización sorda o sonora se debe al contexto en el que se encuentra la /s/. La comparación dentro de un mismo grupo revela que el grupo español presenta más realizaciones no canónicas en el punto de articulación interdental.

		Resultado	Error (%)			
Fonema			CH	ES		
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	/f/	-	0 %	4.17 %		
	/θ/	*	5.61 %	14.67 %		
	/s/	NS	0.52 %	4.17 %		
	[z]	*	100 %	8.2 %		
	/x/	NS	6 %	6.06 %		
	Grupo			Labiodental	Interdental	Alveolar
<b>Intra grupo (PdA)</b>	CH	NS	0 %	5.61 %	2.21 %	6 %
	ES	*	4.17 %	14.67 %	4.83 %	6.06 %

Tabla 7.7: *Resumen de la categorización de las fricativas del español*

## **7.2. Análisis de los parámetros acústicos**

En este apartado, se presentan los resultados teniendo en cuenta los parámetros que se han analizado de cada sonido. De la misma forma que hemos procedido en los sonidos del chino, solo se tienen en cuenta las producciones que han sido categorizadas como canónicas. En este caso, el grupo español constituye el grupo de control y el grupo chino, el de observación.

### **7.2.1. Las obstruyentes no continuas**

#### **7.2.1.1. Las obstruyentes con una realización de oclusivas**

Cabe recordar que el español dispone de seis oclusivas, que se pueden clasificar como sonoras y sordas, distribuidas en tres puntos de articulación. Los parámetros analizados, en el caso de las oclusivas sordas, son la duración de la fase de oclusión, la de la explosión y la del VOT, excepto en posición inicial, donde resulta imposible analizar la duración de la fase de oclusión.

En cuanto a las oclusivas sonoras, se analizan la duración del VOT y la de la fase de explosión. No será posible analizar la fase de oclusión en ninguna posición, ya que la sonoridad empieza antes de la fase de explosión.

Además, se consideran otros factores dentro de cada grupo, entre los cuales están el contexto precedente, el contexto siguiente y la posición en la que se sitúa el sonido (inicial o no inicial). En algunos casos se pueden superponer el contexto precedente y la posición y, de ahí, que no se considera la posición en estas ocasiones.

## Oclusiva sorda

La figura 7.15 presenta la duración de la fase de oclusión de la realización de las oclusivas sordas producidas por ambos grupos de hablantes. La figura 7.16 presenta la duración de la fase de explosión y la 7.17, la duración del VOT de estas realizaciones. Se puede observar que las oclusivas sordas realizadas por ambos grupos de hablantes presentan valores positivos en todos los casos.

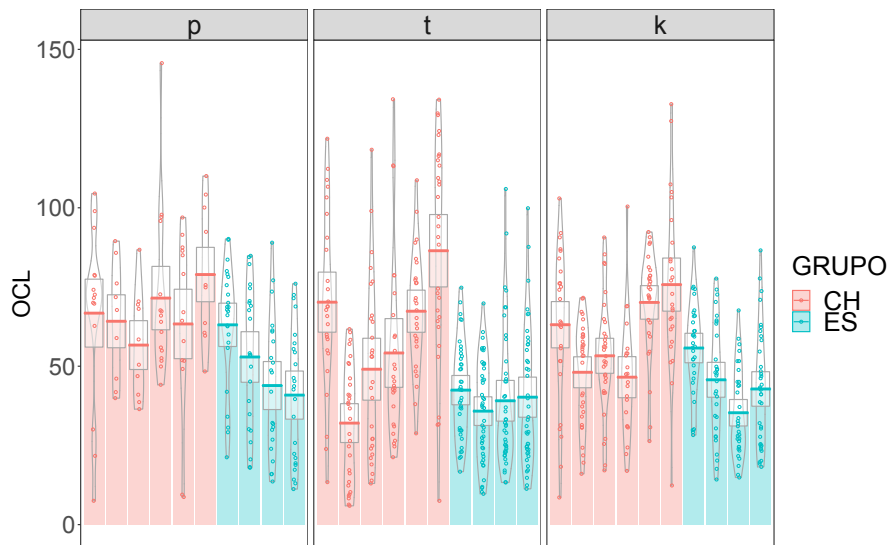


Figura 7.15: *Duración de la fase de oclusión de las oclusivas sordas del español*

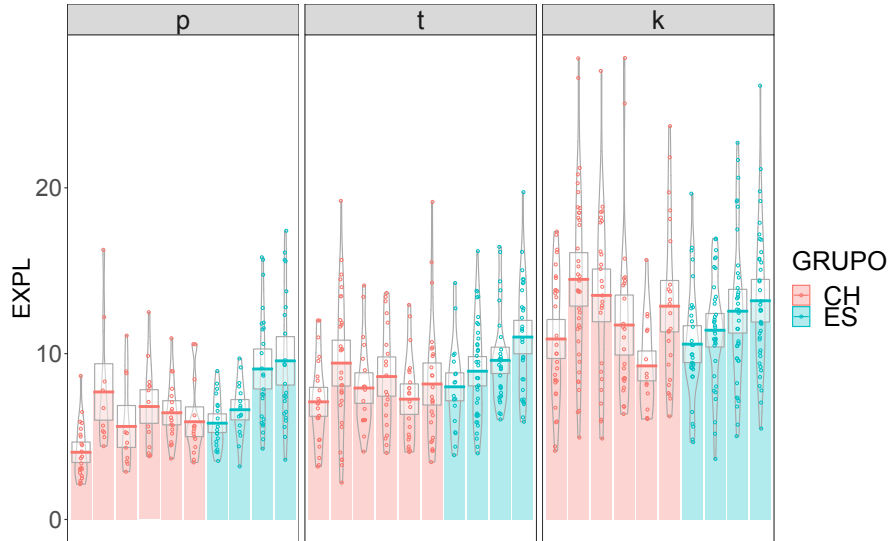


Figura 7.16: Duración de la fase de explosión de las oclusivas sordas del español

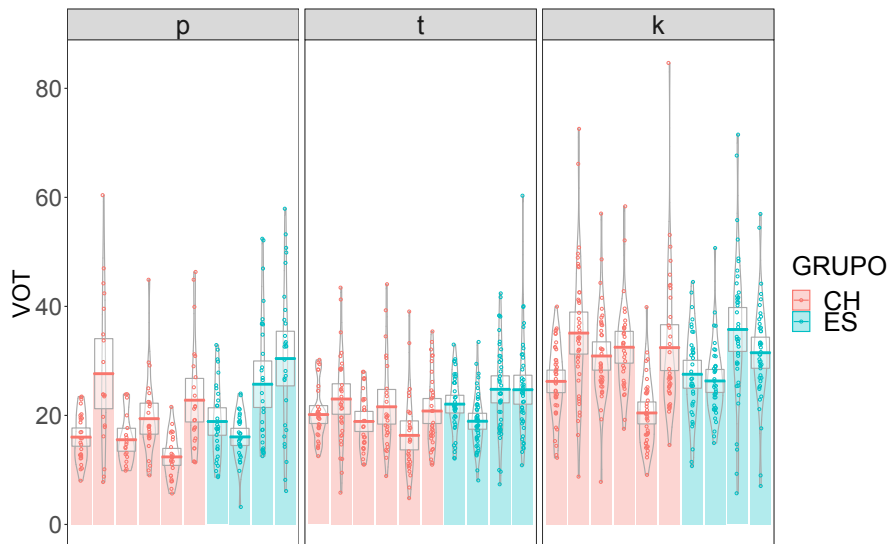


Figura 7.17: Duración de la duración del VOT de las oclusivas sordas del español

### 7.2.1.1.1. Fonema /p/

Como ya se ha mencionado, para cada fonema se analizan tres parámetros acústicos: la duración de la fase de oclusión, la de la explosión y la del VOT, teniendo en cuenta los diferentes factores de interés.

#### 7.2.1.1.1.1. Duración de la fase de oclusión

Cuando se encuentra en posición inicial, como se puede apreciar en la figura 7.15, la duración de la fase de oclusión del grupo CH (67.11 ms) es mayor que la del grupo ES (50.29 ms). La tabla 7.8 recoge los casos analizados, los valores medios y la desviación estándar de cada grupo.

	N	Media	SD
CH	73	67.11	24.52
ES	93	50.29	22.4

Tabla 7.8: *Duración de la fase de oclusión de /p/ del español, según el grupo de hablantes*

Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo ejerce una influencia significativa sobre la duración de la fase de oclusión:  $\chi(1) = 6.66$ ,  $p < 0.01$ .

En cuanto a la variable contexto precedente, se presentan los valores medios y la desviación estándar de las realizaciones de ambos grupos en la tabla 7.9. Se ha obtenido una diferencia significativa en el grupo chino ( $\chi(2) = 16.56$ ,  $p < 0.01$ ) y en el grupo español ( $\chi(2) = 13.42$ ,  $p < 0.01$ ). Las comparaciones post-hoc revelan que ambos grupos realizan el fonema con menor duración en el contexto precedente nasal que en los otros contextos precedentes.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	33	61.51	21.59	34	57.99	21.38
Consonante nasal	5	38.89	9.96	15	26.51	10.76
Vocal	35	76.41	24.22	44	52.46	20.89

Tabla 7.9: *Duración de la fase de oclusión de /p/ del español, según el contexto precedente*

La tabla 7.10 presenta la duración de la fase de oclusión de ambos grupos de acuerdo con los contextos siguientes. Se puede observar que ambos grupos presentan menor duración de la fase de oclusión en el contexto /o/. Sin embargo, este factor analizado no resulta significativo ni para el grupo chino ( $\chi(4) = 4.98$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo español ( $\chi(4) = 8.27$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	22	66.53	23.82	24	50.14	24.13
/e/	12	72.35	16.69	16	56.66	19.43
/i/	5	88.53	10.46	6	57.37	24.32
/o/	22	63.06	27.96	31	44.81	20.45
/u/	3	65.17	7.76	3	85.69	2.89

Tabla 7.10: *Duración de la fase de oclusión de /p/ del español, según el contexto siguiente*

#### 7.2.1.1.1.2. Duración de la fase de explosión

Como se puede apreciar en la tabla 7.11, la duración de la fase de explosión del grupo CH (5.83 ms) es menor que la del grupo ES (7.99 ms). No obstante, según la prueba estadísticas, no hay una diferencia significativa en la duración de la fase de explosión entre ambos grupos:  $\chi(1) = 2.26$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	90	5.83	2.6
ES	83	7.99	3.37

Tabla 7.11: *Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según el grupo de hablantes*

En relación con el contexto precedente, la tabla 7.12 presenta los valores de la duración de la fase de explosión en función de los tres contextos. El grupo chino presenta menor duración de este segmento en el contexto consonántico no nasal, mientras que el grupo español no presenta una diferencia importante. No obstante, no se ha obtenido ninguna diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(2) = 1.74$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el ES ( $\chi(2) = 0.91$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	23	4.95	2.09	28	8.41	3.46
Consonante nasal	4	7.59	4.19	11	7.96	2.81
Vocal	27	7.15	3.09	31	8.32	3.92

Tabla 7.12: *Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según el contexto precedente*

Pueden apreciarse los valores de duración del parámetro considerado teniendo en cuenta el contexto siguiente en la tabla 7.13. El análisis de la influencia del contexto siguiente en la duración de la fase de explosión ha revelado una diferencia para el grupo ES ( $\chi(4) = 11.59$ ,  $p < 0.05$ ), pero no para el CH ( $\chi(4) = 2.63$ ,  $p > 0.05$ ). Las pruebas post-hoc indican que el grupo español presenta menor duración de la fase de explosión en el contexto /a/ (6.18 ms) que en el /o/ (9 ms).



	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	24	5.39	2.25	18	6.18	1.69
/e/	18	4.75	1.6	16	8.2	2.99
/i/	7	6.83	1.59	8	8.23	4.43
/o/	30	6.79	3.21	33	9	3.91
/u/	3	5.18	2.38	2	8.63	1.52

Tabla 7.13: *Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según el contexto siguiente*

También se ha considerado el factor de posición en cada grupo. Ambos grupos producen el fonema con menor duración de la fase de explosión en posición inicial que en no inicial (grupo CH, 5.22 ms vs. 6.47 ms; grupo ES, 6.88 ms vs. 8.32 ms), como se puede observar en la tabla 7.14. Los resultados estadísticos son significativos: grupo CH,  $\chi(1) = 6.79$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 4.47$ ,  $p < 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	36	5.22	1.77	13	6.88	2.84
No inicial	54	6.47	3.15	70	8.32	3.46

Tabla 7.14: *Duración de la fase de explosión de /p/ del español, según la posición*

### 7.2.1.1.1.3. Duración del VOT

En cuanto a la duración del VOT, se puede observar en la tabla 7.15 que el grupo CH, en general, tiene una duración menor (15.6 ms) que el grupo ES (17.8 ms). No obstante, la variable grupo no presenta diferencias significativas en la duración de este parámetro:  $\chi(1) = 0.55$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	133	15.6	8.77
ES	116	17.8	8.97

Tabla 7.15: *Duración del VOT de /p/ del español*

Se ha considerado el contexto precedente en la realización de este fonema en cada grupo. La tabla 7.16 presenta los valores de duración del parámetro analizado. El grupo chino presenta la menor duración en el contexto nasal, mientras que el grupo español no muestra una diferencia clara entre los tres contextos. No se ha obtenido una diferencia significativa ni para el grupo CH ( $\chi(2) = 4.69$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(2) = 4.84$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	36	16.37	9.18	35	16.74	7.62
Consonante nasal	5	9.79	5.31	14	17.72	10.45
Vocal	42	16.78	9.81	50	17.9	9.39

Tabla 7.16: *Duración del VOT de /p/ del español, según el contexto precedente*

La tabla 7.17 presenta la duración del VOT de este fonema en diferentes contextos siguientes por ambos grupos de hablantes. Las pruebas estadísticas señalan que hay un efecto significativo del factor analizado en ambos grupos: grupo CH,  $\chi(4) = 20.28$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 17.33$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc señalan que el grupo CH presenta menor duración del parámetro analizado en el contexto /a/ que en los de /o, u/. El grupo español, por su parte, produce con menor duración del VOT en los contextos /a, e/ que en el de /i/ y menor duración en el de /e/ que en el de /o/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	35	12.95	5.49	31	16.33	8.46
/e/	29	14.62	7.34	23	15.19	5.55
/i/	11	14.75	9.41	10	24.40	12.86
/o/	40	17.09	9.73	38	20.06	10.02
/u/	4	23.34	11.92	3	14.72	4.76

Tabla 7.17: *Duración del VOT de /p/ del español, según el contexto siguiente*

Con respecto a la influencia de la posición en la duración del VOT, el grupo chino produce mayor VOT en posición no inicial que en inicial, como se puede observar en la tabla 7.18. Al contrario, el grupo español presenta valores muy parecidos en ambos contextos. Se ha obtenido una diferencia significativa para el grupo CH ( $\chi(1) = 6.28, p < 0.05$ ), pero no para el grupo ES ( $\chi(1) = 0.22, p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	50	14.09	7.17	17	18.35	8.31
No inicial	83	16.87	9.79	99	17.64	9.20

Tabla 7.18: *Duración del VOT de /p/ del español, según la posición*

#### 7.2.1.1.2. Fonema /t/

##### 7.2.1.1.2.1. Duración de la fase de oclusión

En la tabla 7.19 se recogen los valores de duración de la fase de oclusión. Como se puede observar, el grupo CH presenta una duración de la fase de oclusión mayor que la del grupo ES. No obstante, los análisis estadísticos indican que no hay una diferencia debida al factor grupo:  $\chi(1) = 3.59, p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	168	59.43	31.58
ES	167	39.3	18.72

Tabla 7.19: *Duración de la fase de oclusión de /t/ del español, según el grupo de hablantes*

Si consideramos el contexto precedente, ambos grupos tienen realizaciones que varían dependiendo de este factor de manera significativa. Como se puede observar en la tabla 7.20, la duración de la fase de oclusión es menor en el contexto nasal que en los otros contextos para ambos grupos. Según las pruebas estadísticas, para los dos grupos de hablantes, los tres contextos difieren significativamente: grupo CH,  $\chi(2) = 26.05$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 66.62$ ,  $p < 0.01$ . Excepto para el contexto nasal precedente, en los otros contextos la duración siempre es menor en el grupo de control que en el de aprendices.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	81	58.83	31.02	60	47.03	18.31
Consonante nasal	20	24.31	27.99	50	23.62	9.07
Vocal	67	71.4	24.76	57	44.93	17.27

Tabla 7.20: *Duración de la fase de oclusión de /t/ del español, según el contexto precedente*

La tabla 7.21 recoge los valores de duración de la fase de oclusión en función del contexto siguiente. Se puede observar que el grupo CH presenta mayor duración en el contexto /u/ que en los otros contextos, mientras que el grupo ES la presenta en el contexto /o/. No obstante, según las pruebas estadísticas, no se ha encontrado ninguna diferencia en los dos grupos analizados: CH,  $\chi(4) = 8.44$ ,  $p > 0.05$ ; ES,  $\chi(4) = 2.18$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	40	62.59	33.54	42	36.71	17.36
/e/	58	54.42	27.19	54	39.52	18.33
/i/	15	61.43	32.24	14	34.72	15.4
/o/	35	71.71	32.6	32	47.76	19.87
/u/	3	94.59	37.45	5	35.84	17.58

Tabla 7.21: *Duración de la fase de oclusión de /t/ del español, según el contexto siguiente*

#### 7.2.1.1.2.2. Duración de la fase de explosión

Cabe señalar que, tal como se observa en la tabla 7.22, los hablantes del grupo CH (8.16 ms) presentan menor duración de la fase de explosión que los del grupo ES (9.5 ms). La diferencia observada entre los dos grupos resulta significativa:  $\chi(1) = 3.96, p < 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	143	8.16	3.32
ES	117	9.5	3.14

Tabla 7.22: *Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según el grupo de hablantes*

Por lo que respecta al contexto precedente, los hablantes del grupo CH realizan el segmento analizado en función de este factor:  $\chi(2) = 8.13, p < 0.05$ . Las pruebas post-hoc indican que el grupo chino presenta menor duración en el contexto consonántico no nasal que en el nasal. El grupo ES, por su parte, no presenta diferentes duraciones de la fase de explosión, según el contexto precedente.  $\chi(2) = 3.54, p > 0.05$ . La tabla 7.23 muestra los valores medios de duración de este parámetro.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	59	7.55	3.74	32	9.62	3.43
Consonante nasal	14	10.76	2.89	41	8.85	3.01
Vocal	55	8.27	2.94	42	10.03	3.05

Tabla 7.23: *Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según el contexto precedente*

Respecto al contexto siguiente, no se ha observado una influencia de este factor en el parámetro analizado: CH,  $\chi(4) = 0.37$ ,  $p > 0.05$ ; ES,  $\chi(4) = 0.75$ ,  $p > 0.05$ , aunque el grupo de control siempre tiende a producir una mayor duración en comparación con el grupo de aprendices (véase la tabla 7.24).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	34	7.74	3.74	29	9.23	2.98
/e/	46	8.4	3.66	38	9.55	3.16
/i/	16	7.98	3.01	13	10.07	3.66
/o/	24	7.95	3.51	22	8.98	3.01
/u/	5	7.85	2.34	4	9.65	2.82

Tabla 7.24: *Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según el contexto siguiente*

En lo que concierne a la posición inicial o no inicial se puede observar en la tabla 7.25 que la duración de la fase de explosión presenta valores parecidos. Las pruebas estadísticas no revelan una diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(1) = 0.19$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el grupo ES ( $\chi(1) = 0.15$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	15	8.03	2.07	2	9.96	1.43
No inicial	128	8.18	3.47	115	9.49	3.17

Tabla 7.25: *Duración de la fase de explosión de /t/ del español, según la posición*

### 7.2.1.1.2.3. Duración del VOT

Como se muestra en la tabla 7.26, la duración del VOT del grupo CH es menor que la del grupo ES. Los resultados estadísticos no indican un efecto del grupo ( $\chi(1) = 3.21, p > 0.05$ ).

	N	Media	SD
CH	185	14.31	5.71
ES	172	16.40	6.62

Tabla 7.26: *Duración del VOT de /t/ del español, según el grupo de hablantes*

Con relación al contexto precedente, puede observarse la duración del VOT en la tabla 7.27. El grupo ES presenta menor duración en el contexto precedente nasal, mientras que el grupo CH presenta una duración similar en los dos contextos. De acuerdo con las pruebas estadísticas, no se ha observado ninguna diferencia significativa en los grupos analizados: CH,  $\chi(2) = 2.48, p > 0.05$ ; ES,  $\chi(2) = 2.58, p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	77	14.13	5.57	59	16.91	6.89
Consonante nasal	21	14.97	5.35	51	14.46	5.25
Vocal	70	14.75	6.29	58	17.28	6.77

Tabla 7.27: *Duración del VOT de /t/ del español, según el contexto precedente*

En lo relativo al contexto siguiente, ambos grupos varían en la duración del VOT en función de este factor. La tabla 7.28 muestra la duración del VOT del fonema /t/ de ambos grupos en función del contexto siguiente. El grupo CH produce mayor VOT en el contexto /e, i, u/ que en el /a, o/:  $\chi(4) = 50.46$ ,  $p < 0.01$ . Además, la duración del contexto /i/ es mayor que el de /a/ para el grupo chino. El grupo ES, por su parte, produce mayor duración del VOT en el contexto /i/ que en el de /a, o, e/:  $\chi(4) = 23.99$ ,  $p < 0.01$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	39	11.14	3.83	43	13.76	4.79
/e/	64	15.58	5.84	58	16.51	6.53
/i/	16	18.93	6.26	14	23.23	8.75
/o/	35	11.69	3.86	31	16.56	6.14
/u/	6	19.59	5.68	5	17.48	7.45

Tabla 7.28: *Duración del VOT de /t/ del español, según el contexto siguiente*

Por lo que atañe a la posición en la que se encuentra el sonido, como se puede observar en la tabla 7.29, ambos grupos presentan valores muy similares en las dos posiciones. Por esta razón, no se ha obtenido una diferencia significativa en ningún grupo analizado: CH,  $\chi(1) = 0.95$ ,  $p > 0.05$ ; ES,  $\chi(1) = 0.09$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	17	13.30	4.65	4	17.61	10.43
No inicial	168	14.43	5.82	166	16.35	6.48

Tabla 7.29: *Duración del VOT de /t/ del español, según la posición*



### 7.2.1.1.3. Fonema /k/

#### 7.2.1.1.3.1. Duración de la fase de oclusión

Como se muestra en la tabla 7.30, el grupo ES (44.81 ms) produce la fase de oclusión con menor duración que el grupo CH (59.31 ms). Los resultados estadísticos indican una diferencia significativa considerando el factor grupo:  $\chi(1) = 4.26, p < 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	167	59.31	22.5
ES	132	44.81	17.6

Tabla 7.30: *Duración de la fase de oclusión de /k/ del español, según el grupo de hablantes*

En cuanto al contexto precedente, se puede observar en la tabla 7.31 la duración de este segmento en diferentes contextos. Para ambos grupos de hablantes, la duración de la fase de oclusión es menor en el contexto nasal que en los otros contextos de manera significativa: grupo CH,  $\chi(2) = 24.65, p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 25.41, p < 0.01$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	59	60.37	19.16	49	48.59	14.1
Consonante nasal	8	29.36	18.94	8	22.07	5.69
Vocal	100	61.08	23.07	75	44.76	18.74

Tabla 7.31: *Duración de la fase de oclusión de /k/ del español, según el contexto precedente*

Por lo que se refiere al contexto siguiente, se pueden observar en la tabla 7.32 las duraciones de la fase de oclusión. Cabe destacar que el grupo CH presenta la

mayor duración en el contexto /e/, mientras que el grupo ES, la menor. Se ha encontrado una diferencia significativa en el grupo ES ( $\chi(3) = 16.65$ ,  $p < 0.01$ ), pero no en el CH ( $\chi(3) = 3.21$ ,  $p > 0.05$ ). Las pruebas post-hoc indican que el grupo produce mayor duración de la fase de oclusión en el contexto /o/ que en los contextos /a, e/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	48	59.65	19.67	36	43.67	16.91
/e/	28	71.01	24.86	13	38.07	14.01
/o/	50	59.63	23.89	42	51.46	17.27
/u/	39	56.77	21.38	31	44.48	18.07

Tabla 7.32: *Duración de la fase de oclusión de /k/ del español, según el contexto siguiente*

#### 7.2.1.1.3.2. Duración de la fase de explosión

Tal como se puede observar en la tabla 7.33, el grupo ES (12.02 ms) y el grupo CH (12.46 ms) presentan una duración similar de este parámetro. Los resultados estadísticos indican que no hay una influencia significativa de este factor:  $\chi(1) = 0.25$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	161	12.46	4.96
ES	145	12.02	3.99

Tabla 7.33: *Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según el grupo de hablantes*

En lo referente al contexto precedente, se observa en la tabla 7.34 que el grupo ES presenta valores muy similares indiferentemente del contexto. El grupo CH, por

su parte, produce la menor duración de la fase de explosión en el contexto nasal. Ningún grupo varía, de manera significativa, la duración de la fase de oclusión de acuerdo con el contexto precedente: CH,  $\chi(2) = 4.52$ ,  $p > 0.05$ ; ES,  $\chi(2) = 3.65$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	45	13.69	4.67	47	11.59	3.4
Consonante nasal	8	9.29	4.3	7	11.19	3.35
Vocal	73	12.22	5.07	70	12.53	4.39

Tabla 7.34: *Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según el contexto precedente*

Por lo que se refiere al contexto siguiente del segmento, la tabla 7.35 recoge los valores. Este factor ejerce una influencia significativa en el grupo ES:  $\chi(3) = 8.12$ ,  $p < 0.05$ . Según las pruebas post-hoc, la duración es menor en el contexto /e/ que en el /o/. No obstante, este parámetro no resulta ser significativo para el grupo CH:  $\chi(3) = 4.26$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	53	11.95	3.61	40	11.51	3.33
/e/	12	14.23	5.04	19	10.4	4.31
/o/	43	13.7	5.36	46	12.97	4
/u/	45	11.96	5.44	34	12.31	4.11

Tabla 7.35: *Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según el contexto siguiente*

Respecto a la posición en la que se encuentra el sonido, se puede apreciar en la tabla 7.36 la duración media y la desviación estándar de este segmento. No obstante, no se han encontrado diferencias significativas para ningún grupo

analizado: CH,  $\chi(1) = 0.02$ ,  $p > 0.05$ ; ES,  $\chi(1) = 0.87$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	35	12.37	4.7	21	11.3	3.89
No inicial	126	12.49	5.06	124	12.17	4

Tabla 7.36: *Duración de la fase de explosión de /k/ del español, según la posición*

### 7.2.1.1.3.3. Duración del VOT

Tal como indica la tabla 7.37, se observa que la duración del VOT de ambos grupos es parecida. Por lo tanto, no se ha observado una diferencia estadísticamente significativa:  $\chi(1) = 0.28$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	229	20.94	9.01
ES	159	20.01	8.02

Tabla 7.37: *Duración del VOT de /k/ del español, según el grupo de hablantes*

La tabla 7.38 presenta la duración del VOT en función del contexto precedente. No se ha encontrado una influencia significativa en ningún grupo: CH,  $\chi(2) = 4.69$ ,  $p > 0.05$ ; ES,  $\chi(2) = 0.19$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Consonante no nasal	65	21.53	10.73	51	19.01	7.08
Consonante nasal	8	18.29	5.70	8	20.89	6.09
Vocal	103	21.91	8.78	76	19.13	7.49

Tabla 7.38: *Duración del VOT de /k/ del español, según el contexto precedente*

En lo que respecta al contexto siguiente, la tabla 7.39 muestra los valores de duración. Se ha observado una diferencia significativa para el grupo CH,  $\chi(3) = 22.79$ ,  $p < 0.01$ , pero no para el ES,  $\chi(3) = 4.36$ ,  $p > 0.05$ . Los análisis post-hoc revelan que, para el grupo chino, la duración es mayor en el contexto /o, u/ que en el de /a/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	68	17.65	7.27	45	18.32	7.47
/e/	29	20.07	6.52	19	21.17	7.12
/o/	62	21.78	8.03	49	19.60	7.34
/u/	55	24.09	11.60	39	22.34	9.81

Tabla 7.39: *Duración del VOT de /k/ del español, según el contexto siguiente*

Si consideramos la posición inicial o no inicial, se puede observar la duración del VOT en la tabla 7.40. El grupo chino presenta mayor duración en posición no inicial, mientras que el grupo español, en la inicial. Las pruebas estadísticas señalan que hay una influencia significativa para el grupo CH ( $\chi(1) = 6.29$ ,  $p < 0.05$ ) y para el ES ( $\chi(1) = 6.21$ ,  $p < 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Inicial	53	18.67	7.42	24	23.25	10.30
No inicial	176	21.76	9.41	135	19.29	7.28

Tabla 7.40: *Duración del VOT de /k/ del español, según la posición*

## Oclusiva sonora

Para analizar las oclusivas sonoras, se analizan la duración de la fase de explosión y la del VOT. A diferencia de las oclusivas sordas, no se analiza la de oclusión, ya que este segmento de las oclusivas sonoras se encuentra incluido en la duración del VOT. La figura 7.18 presenta la duración de la fase de explosión y la figura 7.19, la duración del VOT de estas realizaciones. En esta última figura, debido a que los valores son negativos, el diagrama de bares se encuentra en la parte superior de la figura.

Cabe destacar que la explosión no se observa en todos los casos y en todos los hablantes. Además, no se presentan muchos casos de la oclusiva velar sonora (3 casos), ya que solo las realizaciones que han sido categorizadas como canónicas han sido seleccionadas para el análisis de los parámetros acústicos. Por esta razón, nos limitamos a presentar un análisis descriptivo de la oclusiva velar sonora y no un análisis estadístico.

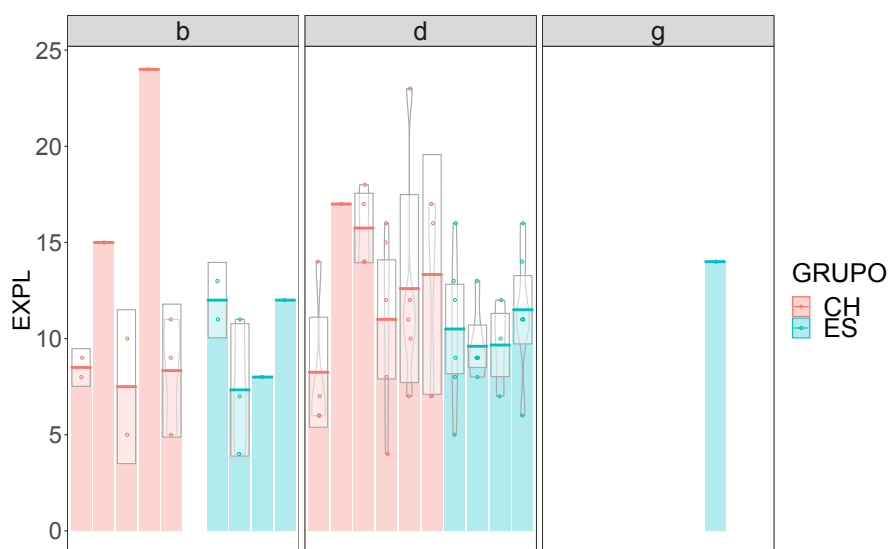


Figura 7.18: *Duración de la fase de explosión de las oclusivas sonoras del español*

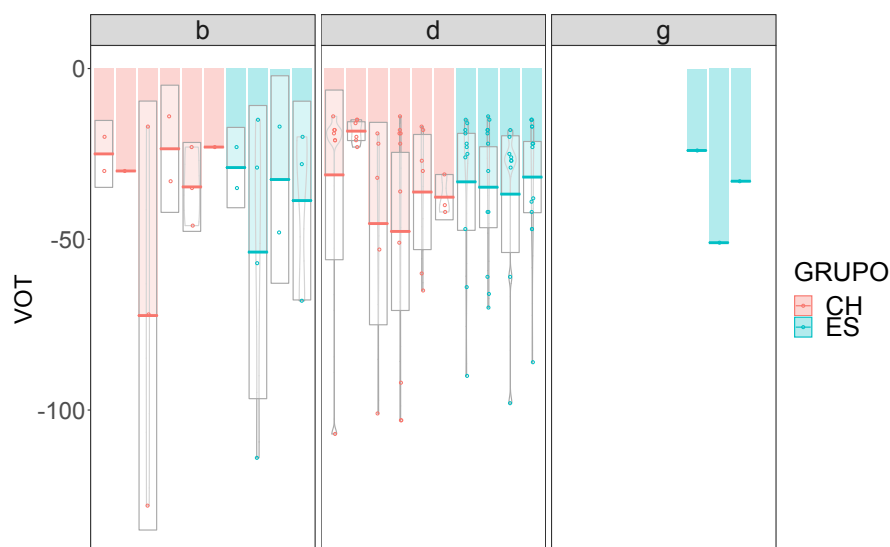


Figura 7.19: Duración del VOT de las oclusivas sonoras del español

#### 7.2.1.1.4. Fonema /b/

##### 7.2.1.1.4.1. Duración de la fase de explosión

La tabla 7.41 muestra la duración de la fase de explosión del fonema /b/ realizado por ambos grupos de hablantes. Se puede observar que el grupo CH produce este segmento con mayor duración que el grupo ES y también presenta mayor desviación de los datos. Los resultados de la prueba estadística señalan que no hay un efecto de este factor en la duración de la fase de explosión:  $\chi(1) = 0.74$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	9	10.67	5.85
ES	7	9.43	3.21

Tabla 7.41: Duración de la fase de explosión de /b/ del español, según el grupo de hablantes

Con relación al contexto precedente, la tabla 7.42 presentan los valores en función de este factor. Los dos grupos de hablantes muestran dos tendencias contrarias. El grupo CH presenta mayor duración en el contexto precedente nasal, mientras que el ES, en el pospausal. Los resultados indican que el factor del contexto precedente ejerce una influencia en la duración de este segmento para el grupo CH ( $\chi(1) = 10.09$ ,  $p < 0.01$ ), pero no para el grupo ES ( $\chi(1) = 1.42$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Pausa	3	6.67	2.89	3	10	2.65
Nasal	6	12.67	6.09	4	9	3.92

Tabla 7.42: *Duración de la fase de explosión de /b/ del español, según el contexto precedente*

En cuanto al contexto siguiente, se recogen los valores en la tabla 7.43. El análisis estadístico entre cada grupo señala que el grupo CH no varía la duración de este segmento en función del contexto siguiente ( $\chi(2) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ ) y el grupo ES tampoco tiene diferentes realizaciones debido al factor contexto siguiente ( $\chi(2) = 0.11$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	1	10	-	2	9.5	3.54
/i/	3	11	3.46	1	11	-
/u/	5	10.6	7.89	5	9	3.92

Tabla 7.43: *Duración de la fase de explosión de /b/ del español, según el contexto siguiente*



### 7.2.1.1.4.2. Duración del VOT

Respecto a la duración del VOT, el grupo CH tiene una duración con menor valor negativo que el grupo ES, como se observa en la tabla 7.44, lo cual indica que el grupo de control produce una duración mayor de este segmento. No obstante, las pruebas estadísticas indican que la diferencia observada no resulta significativa:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	12	-29.25	31.99
ES	11	-31.27	29.54

Tabla 7.44: *Duración del VOT de /b/ del español, según el grupo de hablantes*

Si consideramos el efecto del contexto precedente, como se puede observar en la tabla 7.45, tanto los hablantes chinos (grupo de aprendices) como los españoles (grupo de control) producen realizaciones sonoras en ambas posiciones. El resultado estadístico indica que la diferencia observada no es significativa para ningún grupo analizado: grupo CH,  $\chi(1) = 1.03$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 3.09$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Pausa	3	-64.33	52.54	3	-69.67	30.24
Nasal	9	-17.56	10.06	8	-16.88	10.82

Tabla 7.45: *Duración del VOT de /b/ del español, según el contexto precedente*

Si nos fijamos en el contexto siguiente, la tabla 7.46 recoge los valores de acuerdo con este parámetro. La comparación entre cada grupo revela una influencia significativa de este factor para el grupo CH ( $\chi(2) = 16.03$ ,  $p < 0.01$ ) y no para el grupo ES ( $\chi(2) = 4.25$ ,  $p > 0.05$ ). El análisis post-hoc revela que los grupos chinos producen con mayor duración del VOT en el contexto /a/ que en el de /i,

u/, pero solo hay un caso de la realización de /a/.

Contexto siguiente	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	1	-118	-	2	-81	32.53
/i/	6	-13.17	7.99	4	-13.75	9.43
/u/	5	-30.80	19.33	5	-25.40	16.26

Tabla 7.46: Duración del VOT de /b/ del español, según el contexto siguiente

### 7.2.1.1.5. Fonema /d/

#### 7.2.1.1.5.1. Duración de la fase de explosión

La tabla 7.47 muestra el valor medio de la duración de la fase de explosión producida por ambos grupos de hablantes. La duración de la fase de explosión presentada por el grupo chino es mayor que la del español. No obstante, las pruebas estadísticas indican que no hay una influencia significativa de este factor:  $\chi(1) = 1.98$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	22	12.3	4.95
ES	20	10.4	3.03

Tabla 7.47: Duración de la fase de explosión de /d/ del español, según el grupo de hablantes

Se puede observar la duración de este segmento en función del factor del contexto precedente para cada grupo de hablantes en la tabla 7.48. El grupo CH presenta mayor duración en el contexto precedente nasal, mientras que el grupo ES, en el pospausal. No obstante, según las pruebas estadísticas, la diferencia no resulta significativa para el grupo CH ( $\chi(1) = 0.71$ ,  $p > 0.05$ ), pero sí para el ES ( $\chi(1) = 4.51$ ,  $p < 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Pausa	5	10.4	4.34	13	11	2.97
Nasal	17	12.88	5.1	7	8.2	2.59

Tabla 7.48: *Duración de la fase de explosión de /d/ del español, según el contexto precedente*

En cuanto al contexto siguiente, se observa en la tabla 7.49 la duración de este segmento. El análisis estadístico indica que el grupo CH presenta una duración que no depende del contexto siguiente:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ . La prueba para el grupo ES tampoco indica un efecto del factor analizado:  $\chi(1) = 1.36$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/e/	11	11.7	5.31	15	10.63	3.24
/o/	20	12.9	4.74	3	9.33	2.52

Tabla 7.49: *Duración de la fase de explosión de /d/ del español, según el contexto siguiente*

### 7.2.1.1.5.2. Duración del VOT

Con respecto a la duración del VOT, que se puede observar en la tabla 7.50, el grupo ES y CH tienen valores parecidos. El análisis estadístico indica que no hay una influencia significativa de este factor:  $\chi(1) = 2.61$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	37	-26.81	28.89
ES	46	-23.87	21.80

Tabla 7.50: *Duración del VOT de /d/ del español, según el grupo de hablantes*

En cuanto al contexto precedente, se observan los valores en la tabla 7.51. Ambos grupos presentan valores negativos mayores en el contexto pospausal que en el nasal. Las pruebas estadísticas indican que hay un efecto significativo del contexto precedente: grupo CH,  $\chi(1) = 52.57$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 37.66$ ,  $p < 0.01$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Pausa	5	-91.2	5.59	17	-46.5	20.37
Nasal	32	-16.75	13.86	29	-11.1	6.14

Tabla 7.51: *Duración del VOT de /d/ del español, según el contexto precedente*

La tabla 7.52 recoge los valores de duración del VOT en función del contexto siguiente de ambos grupos. Los dos grupos de hablantes presentan mayor duración negativa del fonema /d/ en el contexto /e/ que en el de /o/. No obstante, las pruebas estadísticas revelan que no hay una influencia significativa de este factor: grupo CH,  $\chi(1) = 0.32$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 0.11$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/e/	16	-41.12	37.54	28	-29.39	23.17
/o/	21	-15.9	12.53	18	-11.71	7.02

Tabla 7.52: *Duración del VOT de /d/ del español, según el contexto siguiente*

#### 7.2.1.1.6. Fonema /g/

Cabe señalar que solo se han producido tres casos correctos de la oclusiva sonora velar por el grupo ES. De ahí que no se haya procedido a llevar a cabo el análisis estadístico. Nos limitamos a presentar los valores descriptivos.

Solo hay tres casos de realización canónica de este fonema. Todos se encuentran en posición inicial, precedidos por pausa y seguidos de /r/. De las tres realizaciones, solo se observa la fase de explosión en una, con una duración de 14 ms. La duración media del VOT es de -26 ms y la desviación estándar es de 13.75 ms.

#### 7.2.1.1.7. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

Para analizar las oclusivas del español por punto de articulación, a diferencia del chino, se han tenido que separar las oclusivas sordas de las sonoras, ya que las sordas presentan un valor positivo de VOT, mientras que las sonoras, uno negativo. Por lo tanto, se han llevado a cabo análisis por separado.

##### 7.2.1.1.7.1. Oclusivas sordas

La tabla 7.53 muestra la duración de las diferentes fases de las realizaciones de ambos grupos de informantes por punto de articulación.

		Oclusión		Explosión		VOT	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES
Bilabial	N de casos	73	93	90	83	133	116
	Media	67.11	50.29	5.83	7.99	15.6	17.8
	SD	24.52	22.4	2.6	3.37	8.77	8.97
Dental	N de casos	168	167	143	117	185	172
	Media	59.73	39.3	8.16	9.5	14.31	16.4
	SD	31.58	18.72	3.32	3.14	5.71	6.62
Velar	N de casos	167	132	161	145	229	159
	Media	59.31	44.81	12.46	12.02	20.94	20.01
	SD	22.5	17.6	4.96	3.99	9.01	8.02

Tabla 7.53: *Análisis acústico de las oclusivas sordas del español, según el punto de articulación*

En cuanto a la fase de oclusión, el grupo CH presenta mayor duración de este segmento en el PdA bilabial que en los otros. El grupo ES, por su parte, presenta mayor duración de la fase de oclusión en el bilabial y menor en el dental. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del PdA en la duración de la fase analizada en ambos grupos de hablantes: grupo CH,  $\chi(2) = 7.01$ ,  $p < 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 14.81$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc señalan que, para ambos grupos, la duración es menor en el punto de articulación velar que en el bilabial.

Respecto a la fase de explosión, ambos grupos presentan la misma tendencia: mayor duración en el velar, seguido por el dental y por el bilabial. Es decir, cuanto más posterior sea el PdA, mayor duración de la fase de explosión. Se ha obtenido una diferencia significativa en ambos grupos analizados mediante las pruebas estadísticas: grupo CH,  $\chi(2) = 148.17$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 72.77$ ,  $p < 0.01$ . De acuerdo con las pruebas post-hoc, los tres puntos de articulación difieren entre sí para los dos grupos de hablantes.

Con relación al VOT, las realizaciones del grupo CH presentan la mayor duración en el velar. Lo mismo sucede con el grupo ES. En función de los test estadísticos, se debe considerar el PdA en la duración del VOT: grupo CH,  $\chi(2) = 39.7$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 17.95$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc revelan que la duración es mayor en el velar que en los otros puntos para ambos grupos de informantes. No hay una diferencia entre el PdA bilabial y el dental.

#### 7.2.1.1.7.2. Oclusivas sonoras

Puede observarse la duración de las diferentes fases de las oclusivas sonoras del español realizadas por ambos grupos de hablantes en la tabla 7.54. El grupo CH, como ya se ha mencionado, no tiene realizaciones canónicas en el PdA velar.

La duración de la fase de explosión de los dos grupos es mayor en el punto

		Explosión		VOT	
		CH	ES	CH	ES
Bilabial	N de casos	9	7	12	11
	Media	10.67	9.43	-29.25	-31.27
	SD	5.85	3.21	31.99	29.54
Dental	N de casos	22	20	37	46
	Media	12.32	10.45	-26.81	-23.87
	SD	4.95	3.03	28.89	21.8
Velar	N de casos	-	1	-	3
	Media	-	14	-	-26
	SD	-	-	-	13.75

Tabla 7.54: *Análisis acústico de las oclusivas sonoras del español, según el punto de articulación*

de articulación dental que en el bilabial. El grupo ES, además, presenta la mayor duración en el velar, lo cual indica que, para el grupo español, cuanto más posterior sea el PdA, mayor duración de la fase de explosión. No obstante, las pruebas estadísticas indican que no hay un efecto de PdA en la duración de la fase analizada para ninguno de los dos grupos: grupo CH,  $\chi(1) = 0.64$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 0.39$ ,  $p > 0.05$ .

Si comparamos el VOT, se puede observar que ambos grupos presentan un valor negativo en todos los PdA. El grupo CH presenta mayor valor negativo en el bilabial que en el dental, mientras que el grupo ES lo presenta en el bilabial, seguido del velar y del dental. Sin embargo, según los test estadísticos, no se ha obtenido una diferencia significativa ni en el grupo CH ( $\chi(1) = 0.81$ ,  $p > 0.05$ ) ni en el ES ( $\chi(2) = 0.8$ ,  $p > 0.05$ ).

### 7.2.1.1.8. Estudio comparativo por sonoridad

Para comparar las diferencias temporales en función de la sonoridad, se han llevado a cabo comparaciones dentro de cada grupo. La tabla 7.55 recoge los valores de duración.

		Explosión		VOT	
		CH	ES	CH	ES
Sonora	N de casos	31	28	49	60
	Media	11.84	10.32	-27.41	-25.33
	SD	5.18	3.08	29.35	22.91
Sorda	N de casos	394	345	547	447
	Media	9.38	10.2	17.4	18.05
	SD	4.78	3.93	8.53	7.92

Tabla 7.55: *Análisis acústico de las oclusivas del español, según la sonoridad*

Se puede observar que, en cuanto a la duración de la fase de explosión, ambos grupos presentan mayor duración en las oclusivas sonoras que en las sordas, aunque hay mayor diferencia en el grupo CH. De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay una diferencia en la duración de este parámetro en el grupo CH ( $\chi(1) = 10.51$ ,  $p < 0.01$ ), pero no en el ES ( $\chi(1) = 0.33$ ,  $p > 0.05$ ).

Por lo que se refiere al VOT, en los dos grupos se observan valores positivos en las sordas y negativos en las sonoras. Los test estadísticos indican que hay una influencia significativa de la sonoridad en la duración del VOT: grupo CH,  $\chi(1) = 470.95$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(1) = 572.19$ ,  $p < 0.01$ .



### 7.2.1.1.9. Conclusiones parciales

Se presenta un resumen del análisis llevado a cabo en este apartado en la tabla 7.56.

		Parámetros temporales			
		Fonema	Oclusión	Explosión	VOT
<b>Entre grupos (Fonema)</b>		/b/	-	NS	NS
		/d/	-	NS	NS
		/g/	-	-	-
		/p/	*	NS	NS
		/t/	NS	*	NS
		/k/	*	NS	NS
<b>Intra grupo (PdA) Sonora</b>	Grupo		Oclusión	Explosión	VOT
	CH		-	NS	NS
	ES		-	NS	NS
<b>Intra grupo (PdA) Sorda</b>	Grupo		Oclusión	Explosión	VOT
	CH		*	*	*
	ES		*	*	*
<b>Intra grupo (Sonoridad)</b>	Grupo		Oclusión	Explosión	VOT
	CH		-	*	*
	ES		-	NS	*

Tabla 7.56: *Resumen del análisis acústico de las oclusivas del español: parámetros temporales*

En las comparaciones entre grupos no se ha obtenido una diferencia significativa en los fonemas, salvo en algunas fases de las oclusivas sordas. No se ha encontrado ninguna diferencia significativa en cuanto al VOT entre el grupo CH y ES.

La comparación dentro de un mismo grupo revela un efecto de PdA en las oclusivas sordas, pero no en las sonoras. En las oclusivas sordas, en general, cuanto

más posterior sea el PdA, mayor es la duración.

Además, se ha obtenido un efecto de la sonoridad en la duración de la fase de explosión y en la del VOT en el grupo CH. Solo se ha observado una influencia significativa de la sonoridad en el VOT del grupo ES. Para el grupo chino, la duración de la explosión es mayor en las sonoras que en las sordas.

La tabla 7.57 recoge los resultados del análisis de los efectos del contexto y de la posición. En general, no hay efectos debidos al contexto. No obstante, se ha observado un efecto del contexto precedente en la duración de la fase de oclusión de ambos grupos: la duración de este segmento es menor en el contexto precedente nasal que en los otros contextos. También se ha observado una influencia del contexto siguiente en la duración del VOT de las oclusivas sordas: la duración del VOT es mayor ante una vocal cerrada que ante una abierta y, si consideramos la posición de la lengua, es mayor ante una vocal posterior que ante una anterior.

Fonema	Grupo	Contexto precedente			Contexto siguiente			Posición		
		Oclusión	Explosión	VOT	Oclusión	Explosión	VOT	Oclusión	Explosión	VOT
/b/	CH	-	*	NS	-	NS	*	-	-	-
	ES	-	NS	NS	-	NS	NS	-	-	-
/d/	CH	-	NS	*	-	NS	NS	-	-	-
	ES	-	*	*	-	NS	NS	-	-	-
/g/	CH	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ES	-	-	-	-	-	-	-	-	-
/p/	CH	*	NS	NS	NS	NS	*	-	*	*
	ES	*	NS	NS	NS	*	*	-	*	NS
/t/	CH	*	*	NS	NS	NS	*	-	NS	NS
	ES	*	NS	NS	NS	NS	*	-	NS	NS
/k/	CH	*	NS	NS	NS	NS	*	-	NS	*
	ES	*	NS	NS	*	*	NS	-	NS	*

Tabla 7.57: *Resumen del análisis acústico de las oclusivas del español: contextos y posición*

### 7.2.1.2. Las obstruyentes con una realización de aproximante

La figura 7.20 recoge la duración de las aproximantes del español realizadas por ambos grupos de hablantes, el grupo CH (en rojo) y el grupo ES (en verde). Se puede observar que, en general, los aprendices del español producen este segmento con mayor duración que los nativos. Además, se observa que el punto de articulación dental es el que presenta mayor dispersión de los datos.

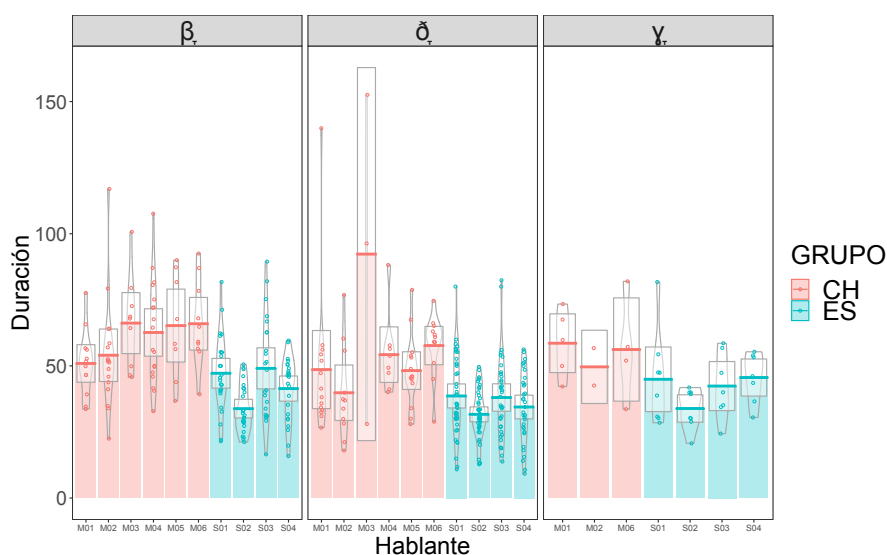


Figura 7.20: *Duración de las aproximantes del español*

La figura 7.21 muestra los valores de F1 y F2 producidos por ambos grupos de hablantes. El eje de abscisas presenta los valores de F1 y el de las ordenadas, el de F2. Se puede observar que, en general, la forma de ambos grupos están superpuestas, aunque en el grupo CH se observa una mayor dispersión de los valores. Además, cabe destacar que, a veces, no se observa el segundo formante en el espectrograma, de ahí que no todos los casos analizados poseen este parámetro.

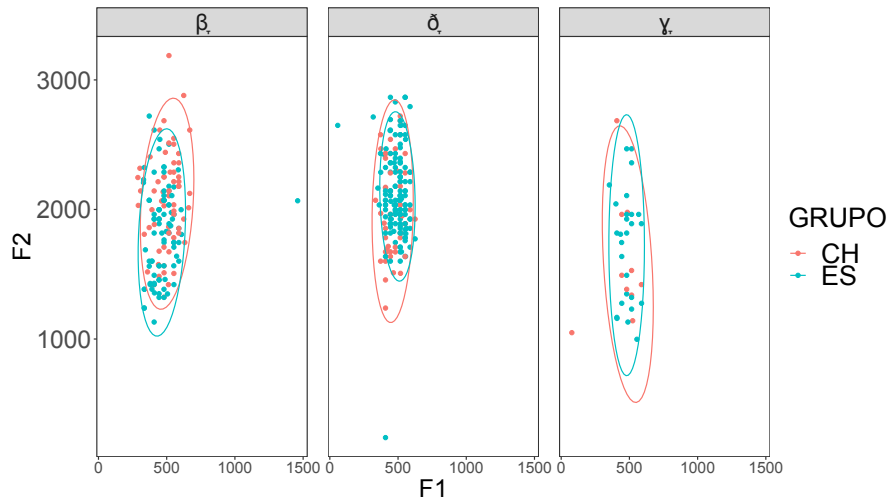


Figura 7.21: Valores de  $F1$  y  $F2$  de las aproximantes del español

#### 7.2.1.2.1. [β]

##### 7.2.1.2.1.1. Duración

Como se señala en la tabla 7.58, el grupo CH produce mayor duración que el grupo ES. Además, el grupo chino presenta una mayor dispersión de los datos. Las pruebas indican que esta diferencia es significativa:  $\chi(1) = 12.41$ ,  $p < 0.01$ .

	N	Media	SD
CH	74	59.92	18.64
ES	97	42.77	14.98

Tabla 7.58: Duración de [β] del español, según el grupo de hablantes

La tabla 7.59 presenta la duración de la aproximante [β] en función del contexto siguiente. Las pruebas estadísticas indican que este factor tiene una influencia significativa para el grupo CH ( $\chi(4) = 11.33$ ,  $p < 0.05$ ) y para el grupo ES ( $\chi(4) = 13.61$ ,  $p < 0.01$ ). El análisis post-hoc revela que el grupo chino produce mayor duración en el contexto /u/ que en el de /a/, mientras que el grupo español, la

duración mayor es en el contexto /u/ que en los de /a, e/. No obstante, no debemos olvidar que solo hay un caso de la realización /u/ del grupo CH.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	8	54.65	11.29	12	36.22	12.37
/e/	26	62.48	21.6	28	41.4	11.91
/i/	19	55.44	15.68	20	43.96	14.28
/o/	9	68.63	18.84	13	44.55	16.67
/u/	1	107.58		10	55.88	19.96

Tabla 7.59: Duración de  $[\beta]$  del español, según el contexto siguiente

#### 7.2.1.2.1.2. F1

Como se señala en la tabla 7.60, los valores medios de F1 del grupo CH es de 499.49 Hz y la del grupo ES es de 472.5 Hz. No obstante, los resultados estadísticos indican que no se debe considerar este factor como significativo:  $\chi(1) = 1.48$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	74	499.49	92.9
ES	97	472.5	125

Tabla 7.60: Valores de F1 de  $[\beta]$  del español, según el grupo de hablantes

En cuanto al contexto siguiente, se presenta el valor de F1 en relación con este factor en la tabla 7.61. Los resultados indican que ningún grupo varía en función del contexto siguiente: grupo CH,  $\chi(4) = 8.29$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 8.44$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	8	441.38	75.39	12	533.75	62.24
/e/	26	524.38	70.28	28	452.91	61.92
/i/	19	491.55	113.13	20	519.1	231.85
/o/	9	525.2	64.26	13	428.69	72.41
/u/	1	552		10	422	69.22

Tabla 7.61: Valores de F1 de  $[\beta]$  del español, según el contexto siguiente

### 7.2.1.2.1.3. F2

La tabla 7.62 recoge los valores de F2 de los dos grupos. El grupo CH presenta un valor medio de F2 mayor que el grupo ES y esta diferencia resulta significativa:  $\chi(1) = 6.92$ ,  $p < 0.01$ .

	N	Media	SD
CH	67	2052.52	372.32
ES	87	1832.25	356.59

Tabla 7.62: Valores de F2 de  $[\beta]$  del español, según el grupo de hablantes

Si se considera el contexto siguiente, puede apreciarse los valores en la tabla 7.63. De acuerdo con las pruebas estadísticas, el grupo CH no varía el valor de F2 en función de este factor:  $\chi(4) = 4.01$ ,  $p > 0.05$ . El grupo ES, por su parte, presenta un valor diferente según el contexto:  $\chi(4) = 14.34$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc indican que el grupo español muestra un valor más alto de la frecuencia de F2 en el contexto /i/ que en el de /o/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	8	1946.45	643.69	10	1906.47	331.37
/e/	21	2007.53	280.92	27	1839.33	355.63
/i/	19	2081.01	235.71	18	2055.6	278.08
/o/	8	2256	426.26	12	1586.92	276.55
/u/	1	2288		8	1759.38	471.24

Tabla 7.63: Valores de  $F2$  de  $[\beta]$  del español, según el contexto siguiente

#### 7.2.1.2.2. $[\delta]$

##### 7.2.1.2.2.1. Duración

Como se señala en la tabla 7.64, el grupo CH produce la aproximante  $[\delta]$  con mayor duración que el grupo ES y con mayor dispersión de los datos. La prueba estadística indica que el factor grupo ejerce una influencia significativa en la duración:  $\chi(1) = 7.24$ ,  $p < 0.01$ .

	N	Media	SD
CH	61	51.47	23.82
ES	153	35.63	13.63

Tabla 7.64: Duración de  $[\delta]$  del español, según el grupo de hablantes

Los valores sobre la influencia del contexto siguiente se pueden consultar en la tabla 7.65. Según las pruebas estadísticas, no hay un efecto del contexto siguiente en la duración para ninguno de los dos grupos analizados: grupo CH,  $\chi(3) = 1.13$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 8.64$ ,  $p > 0.05$ .

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	10	50.95	17.1	12	36.09	11.69
/e/	7	41.19	18.05	80	32.42	12.59
/i/	6	46.03	15.38	12	41.79	11.45
/o/	26	45.8	10.66	41	38.01	14.32
/u/				3	40.72	10.27

Tabla 7.65: Duración de [ð̞] del español, según el contexto siguiente

**7.2.1.2.2.2. F1**

La tabla 7.66 presenta los valores de F1 para ambos grupos. El grupo ES presenta un valor medio de F1 mayor que el grupo CH. No obstante, la prueba estadística indica que no hay una diferencia significativa entre ambos grupos:  $\chi(1) = 2.64$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	61	465.23	64.53
ES	153	491.78	59.6

Tabla 7.66: Valores de F1 de [ð̞] del español, según el grupo de hablantes

En lo concerniente al papel del contexto siguiente, la tabla 7.67 presenta los valores de ambos grupos. Ningún grupo varía en función del factor contexto siguiente: grupo CH,  $\chi(3) = 2.78$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 1.44$ ,  $p > 0.05$ .

**7.2.1.2.2.3. F2**

La tabla 7.68 presenta los valores de F2 del fonema analizado. Se puede observar que ambos grupos presentan un valor similar. La prueba estadística indica que el factor grupo no ejerce una influencia significativa:  $\chi(1) = 0.78$ ,  $p > 0.05$ .



	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	10	462.2	42.71	12	498.75	52.96
/e/	7	495.57	61.91	80	493.57	57.99
/i/	6	458.33	84.59	12	477.91	68.87
/o/	26	456.15	69.67	41	490.78	64.25
/u/				3	456	54.99

Tabla 7.67: Valores de F1 de [ð̞] del español, según el contexto siguiente

	N	Media	SD
CH	49	2005.33	366.53
ES	143	2117.79	338.12

Tabla 7.68: Valores de F2 de [ð̞] del español, según el grupo de hablantes

Por lo que respecta al contexto siguiente, se pueden apreciar los datos en la tabla 7.69. Las pruebas estadísticas indican que el factor analizado tiene una influencia significativa en ambos grupos: grupo CH,  $\chi(3) = 14.71$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(4) = 11.98$ ,  $p < 0.05$ . Según las pruebas post-hoc, el grupo CH presenta un valor de F1 más alto en el contexto /i/ que en los otros contextos, mientras que el grupo ES, más alto en el contexto /i/ que en el de /o/.

Contexto siguiente	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	10	1979.22	3598.2	12	2207.67	255.84
/e/	7	2050	289.77	80	2132.2	263.5
/i/	6	2411.4	123.14	12	2356.82	257.47
/o/	26	1927.6	364.52	41	1997.1	459.3
/u/				3	2230	401.84

Tabla 7.69: Valores de F2 de [ð̞] del español, según el contexto siguiente

## 7.2.1.2.3. [ɣ]

## 7.2.1.2.3.1. Duración

Como se señala en la tabla 7.70, la duración de la aproximante velar realizada por el grupo CH es mayor que la del grupo ES. Los resultados estadísticos indican que el grupo tiene una influencia significativa en la producción de la aproximante velar del español:  $\chi(1) = 9.24$ ,  $p < 0.01$ .

	N	Media	SD
CH	11	56.08	14.32
ES	30	41.54	12.77

Tabla 7.70: Duración de [ɣ] del español, según el grupo de hablantes

En cuanto al contexto siguiente, se puede ver en la tabla 7.71 que el grupo CH presenta mayor duración en el contexto /u/ que en los otros, mientras que el grupo ES no presenta una tendencia muy clara. Los resultados estadísticos indican que este factor es significativo para el grupo CH ( $\chi(2) = 19.07$ ,  $p < 0.01$ ), pero no para el grupo ES ( $\chi(3) = 2.33$ ,  $p > 0.05$ ). Las pruebas post-hoc indican que los tres contextos siguientes del grupo CH difieren entre sí: mayor duración en el caso de /u/, seguido por el de /o/ y, por último, el de /a/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	3	42.06	8.18	4	37.31	11.23
/e/				4	45.67	7.34
/o/	6	55.9	8.43	12	44.83	16.37
/u/	2	77.69	6.07	4	41.21	12.68

Tabla 7.71: Duración de [ɣ] del español, según el contexto siguiente

### 7.2.1.2.3.2. F1

La tabla 7.72 muestra los valores medios de F1 en función del grupo. Se puede observar que, pese a que ambos grupos presentan valores medios parecidos, el grupo ES tiene mayor dispersión de los datos. No obstante, los resultados estadísticos indican que no hay una diferencia significativa entre ellos:  $\chi(1) = 1.03$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	11	497.45	57.03
ES	30	488.67	62.37

Tabla 7.72: Valores de F1 de [y] del español, según el grupo de hablantes

En relación con el contexto siguiente, la tabla 7.73 presenta los valores medios y la desviación estándar de ambos grupos. A pesar de las diferencias que se pueden observar, no hay una diferencia significativa ni para el grupo CH ( $\chi(2) = 2.01$ ,  $p > 0.05$ ) ni para el grupo ES ( $\chi(3) = 5.98$ ,  $p > 0.05$ ).

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	3	469.67	55.61	4	479.25	91.59
/e/				4	496.25	77.77
/o/	6	499.33	55.22	12	479.42	53.85
/u/	2	533.5	78.49	4	558.5	50.26

Tabla 7.73: Valores de F1 de [y] del español, según el contexto siguiente

### 7.2.1.2.3.3. F2

La tabla 7.74 presenta los valores de F2 de ambos grupos. Los dos grupos presentan valores parecidos y, por tanto, las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa:  $\chi(1) = 0.47$ ,  $p > 0.05$ .

	N	Media	SD
CH	10	1597.9	486.4
ES	27	1720.48	428.99

Tabla 7.74: Valores de F2 de [y] del español, según el grupo de hablantes

Respecto al contexto siguiente, se pueden apreciar los valores en la tabla 7.75. Los resultados estadísticos indican que el factor analizado juega un papel significativo tanto para el grupo CH ( $\chi(2) = 11.1$ ,  $p < 0.01$ ) como para el grupo ES ( $\chi(3) = 20.31$ ,  $p < 0.01$ ). Las pruebas post-hoc indican que, para el grupo chino, el valor de F2 es mayor en el contexto /u/ que en los otros contextos y, para el español, es menor en el de /u/ que en el de /a, e, o/ y, además, hay una diferencia entre la /e/ y la /o/.

	Grupo CH			Grupo ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
/a/	3	2064	582.78	4	2037	135.69
/e/				4	2217.25	296.2
/o/	6	1456.33	274.49	12	1593.58	380.06
/u/	1	1049		2	1064.5	94.05

Tabla 7.75: Valores de F2 de [y] del español, según el contexto siguiente

#### 7.2.1.2.4. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

La tabla 7.76 muestra los valores de duración y de frecuencias de las aproximantes del español realizadas por los dos grupos de hablantes.

En relación con la duración, ambos grupos presentan la mayor duración en la bilabial, seguida por la velar y, por último, la dental. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del punto de articulación en ambos grupos analizados: grupo CH,  $\chi(2) = 19.72$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 12.89$ ,

		Duración		F1		F2	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES
Bilabial	N de casos	74	97	74	97	67	87
	Media	59.92	42.77	499.49	472.5	2052.52	1832.25
	SD	18.64	14.98	92.9	125	372.32	356.59
Interdental	N de casos	61	153	61	153	49	143
	Media	51.47	35.63	465.23	491.78	2005.33	2117.79
	SD	23.82	13.63	64.53	59.6	366.53	338.12
Velar	N de casos	11	30	11	30	10	27
	Media	56.08	41.54	497.45	488.67	1597.79	1720.48
	SD	14.32	12.77	57.03	62.37	486.4	428.99

Tabla 7.76: *Análisis acústico de las aproximantes del español, según el punto de articulación*

$p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc señalan que, para ambos grupos de informantes, la duración es mayor en el PdA bilabial que en el dental.

En cuanto al valor de F1, el grupo CH presenta mayor valor en el PdA bilabial y menor valor en el dental. El grupo ES, por su parte, presenta mayor valor en el dental y menor en el bilabial. Según los test estadísticos, no hay una diferencia significativa del PdA en ninguno de los grupos analizados: grupo CH,  $\chi(2) = 3.7$ ,  $p > 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 4.47$ ,  $p > 0.05$ .

El valor de F2 del grupo chino es mayor en el PdA bilabial, seguido por el dental y por el velar. El grupo español presenta el mayor valor en el dental y el menor en el velar. Las pruebas estadísticas arrojan diferencias significativas para ambos grupos de hablantes: grupo CH,  $\chi(2) = 7.8$ ,  $p < 0.05$ ; grupo ES,  $\chi(2) = 46.87$ ,  $p < 0.01$ . Según el análisis post-hoc, en el grupo chino se ha observado una diferencia entre el PdA velar (menor F2) y los otros contextos, mientras que, para el grupo español, el PdA dental (mayor) difiere del resto de los contextos.

### 7.2.1.2.5. Conclusiones parciales

Se puede observar en la tabla 7.77 que la duración es un parámetro que ha arrojado diferencias significativas en todas las comparaciones. En la comparación entre dos grupos, el grupo CH (aprendices) siempre presenta una duración mayor en las realizaciones que el grupo ES (nativos). En general, no se ha observado una influencia de los valores de F2, salvo en el caso de la aproximante bilabial.

La comparación dentro de cada grupo señala que, además de la diferencia en cuanto a la duración, los valores de F2 influyen de forma significativa si comparamos los tres puntos de articulación. En cuanto a la duración, ambos grupos presentan menor duración en la dental que en la bilabial. El análisis de los valores de F2 señala que la velar es la que tiene el menor valor de F2 y la dental, el mayor.

Sin embargo, no se ha encontrado ninguna diferencia significativa en los valores del F1.

	Aproximante	Duración	F1	F2
<b>Entre grupos (Aproximante)</b>	[β̞]	*	NS	*
	[ð̞]	*	NS	NS
	[ɣ̞]	*	NS	NS
	Grupo	Duración	F1	F2
<b>Intra grupo (PdA)</b>	CH	*	NS	*
	ES	*	NS	*

Tabla 7.77: Resumen del análisis acústico de las aproximantes del español

### 7.2.1.3. Las obstruyentes con una realización de africadas

#### 7.2.1.3.1. Fonema /tʃ/

En este apartado, se describen los datos obtenidos del análisis acústico de la producción de la africada prepalatal sorda del español por parte de los hablantes del grupo CH y de los hablantes del grupo ES.

##### 7.2.1.3.1.1. Duración

Se puede observar en la tabla 7.78 y en las figuras 7.22, 7.23 y 7.24 la duración de las diferentes fases de la africada del español producido por ambos grupos. La duración de la fase de oclusión y la de la explosión del grupo CH es menor que la del grupo ES, mientras que la de la fricción es mayor.

	Oclusión			Explosión			Fricción		
	N	Media	SD	N	Media	SD	N	Media	SD
CH	24	41.63	16.09	16	5.5	1.41	24	87.04	24.39
ES	16	59.69	10.43	13	7.31	3.15	16	53.13	12.92

Tabla 7.78: *Valores medios de duración de las diferentes fases de la africada del español*

Las pruebas estadísticas indican que el grupo CH produce la fase de oclusión con menor duración que el grupo ES de manera significativa:  $\chi(1) = 7.57$ ,  $p < 0.01$ .

La duración de la fase de explosión por parte del grupo CH es menor a la del grupo ES y los resultados también señalan que es significativa la diferencia:  $\chi(1) = 6.46$ ,  $p < 0.05$ .

En cuanto a la fase de fricción, las pruebas estadísticas indican que el grupo

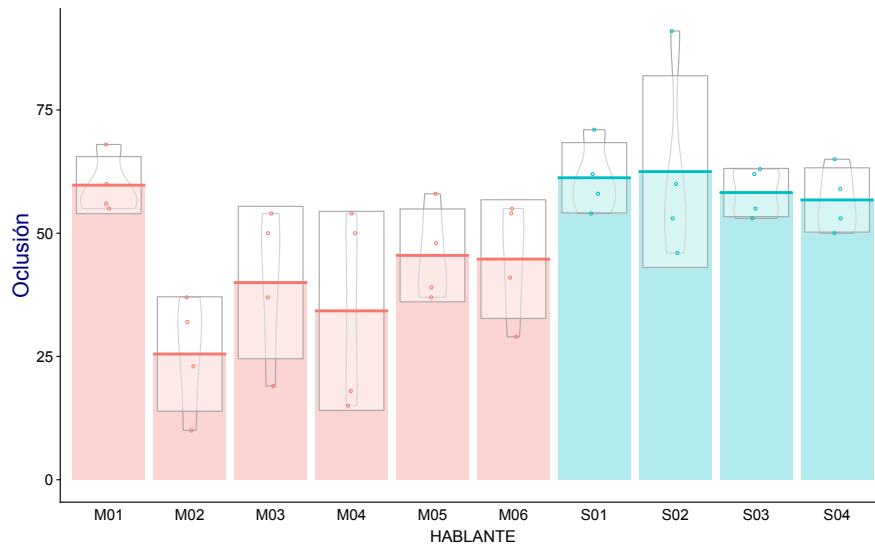


Figura 7.22: Duración de la fase de oclusión de la africada del español

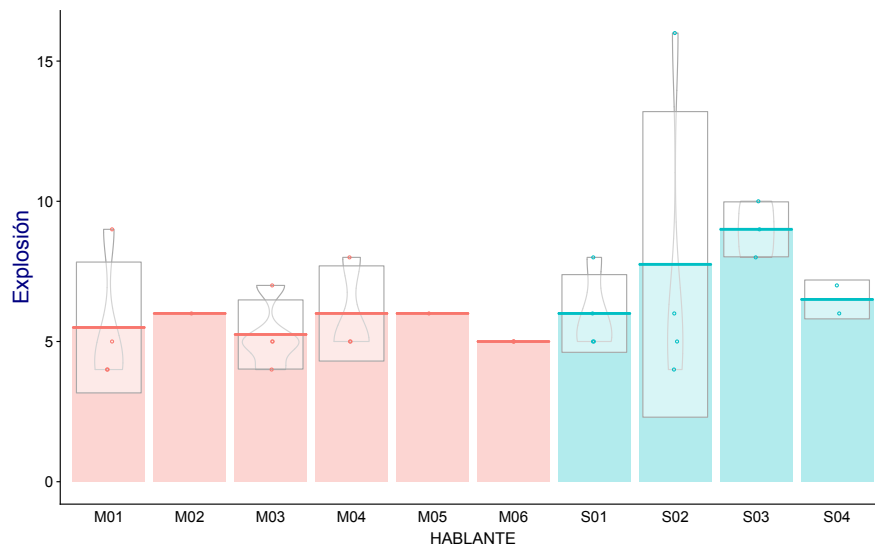


Figura 7.23: Duración de la fase de explosión de la africada del español



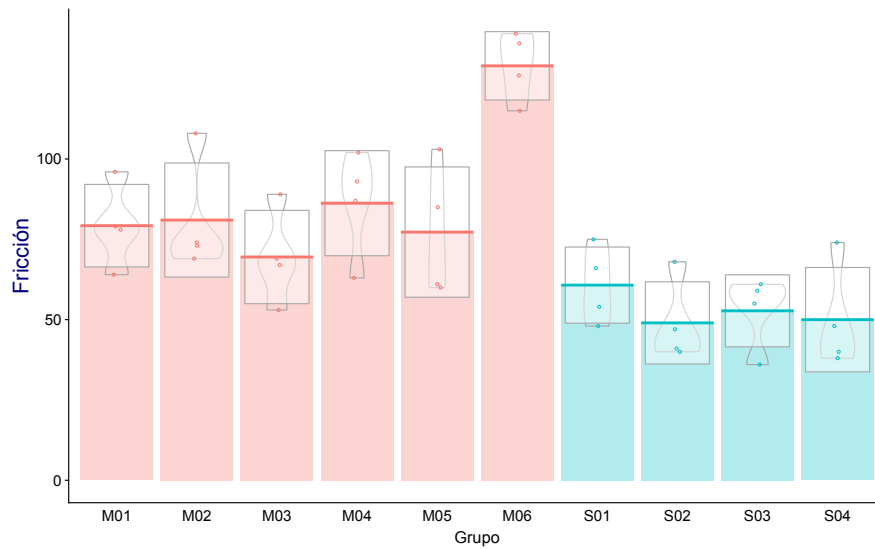


Figura 7.24: Duración de la fase de fricción de la africada del español

CH produce con mayor duración este segmento que el ES:  $\chi(1) = 7.78$ ,  $p < 0.01$ .

Por lo tanto, todas las fases presentan una duración diferente si comparamos los dos grupos de hablantes.

#### 7.2.1.3.1.2. Intensidad

La figura 7.25 presenta los valores de la intensidad máxima y mínima de este fonema. En el eje de abscisas se presenta la intensidad mínima y en el de ordenadas, la máxima. Se puede observar que, en general, el grupo CH presenta mayor dispersión de los datos. La intensidad máxima del grupo CH es de 71.42 ms y la del grupo ES, 67.44 ms. La intensidad mínima del grupo CH es de 65.71 ms y la del ES, 62.31 ms. En general, la intensidad con la que se realiza la fase de oclusión de este fonema para el grupo CH es mayor a la del grupo ES.

Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa en los valores medios ( $\chi(1) = 2.65$ ,  $p > 0.05$ ) ni en los extremos (intensidad máxima,

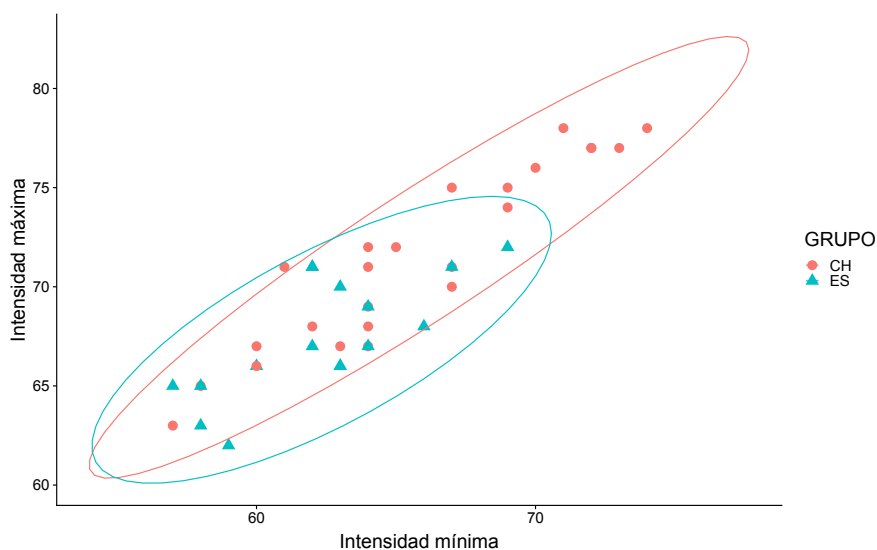


Figura 7.25: Valores de la intensidad máxima y mínima de la africana del español

$\chi(1) = 3.45$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 2.33$ ,  $p > 0.05$ ).

### 7.2.1.3.1.3. Parámetros espectrales

En la figura 7.26 se pueden apreciar los cuatro momentos espectrales, es decir, el centro de gravedad, la desviación estándar, la asimetría y la curtosis. Se puede observar que, en general, los dos grupos presentan valores parecidos, aunque el grupo CH presenta mayor dispersión de los datos. La tabla 7.79 presentan los valores medios del pico máximo y los cuatro momentos espectrales.

Grupo	N	Pico máximo	COG	SD	Asimetría	Curtosis
CH	24	4101.62	5213.58	2597.36	0.93	1.6
ES	16	4444.69	5666.18	2395.59	0.4	0.55

Tabla 7.79: Valores medios de los parámetros espectrales la africana del español

Los resultados estadísticos revelan que no hay ninguna diferencia en los parámetros analizados: pico máximo,  $\chi(1) = 0.3$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,

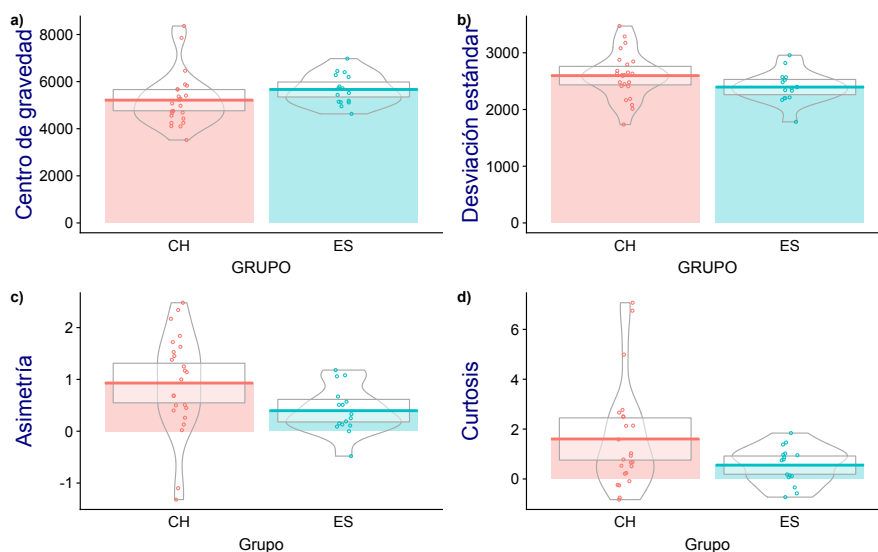


Figura 7.26: *Parámetros espectrales de la africada del español*

$\chi(1) = 2.11$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 3.37$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 1.48$ ,  $p > 0.05$ ; curtosis,  $\chi(1) = 1.91$ ,  $p > 0.05$ .

## 7.2.2. Las obstruyentes continuas

### 7.2.2.1. Las obstruyentes con una realización de fricativa

Para el análisis de los parámetros acústicos de los fonemas fricativos, no se ha diferenciado entre la posición inicial y las otras posiciones, ya que, como ocurría en los fonemas oclusivos y africados, el inicio del sonido no está constituido por una fase de silencio. En la figura 7.27 se puede apreciar la intensidad de las cuatro fricativas sordas. Los resultados para la fricativa sonora se presentarán en otro apartado. En general, los dos grupos presentan los valores de las intensidades en una zona superpuesta, lo cual significa que la intensidad se sitúa en una zona cercana. No obstante, para el fonema /θ/, la intensidad mínima y máxima del grupo español (en la zona derecha superior de la figura para /θ/) es menor que la

del grupo chino (en la zona izquierda inferior de la figura para /θ/).

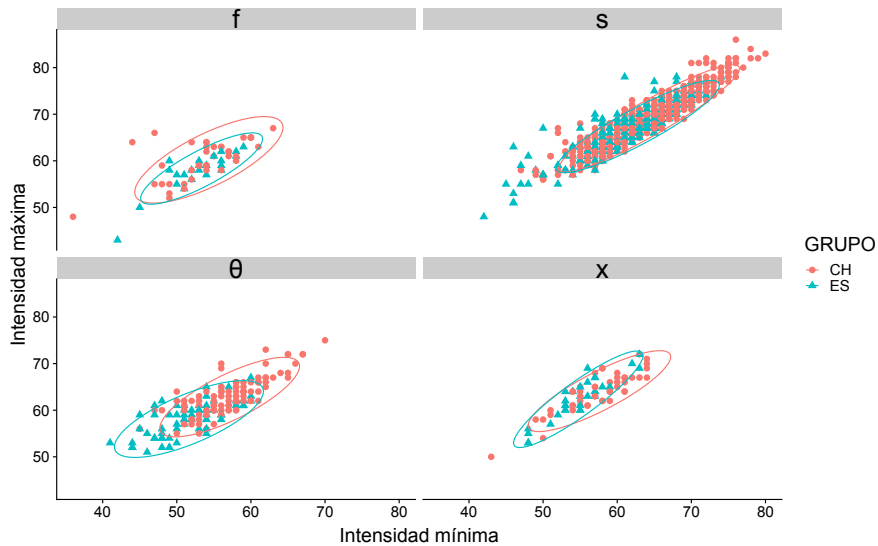


Figura 7.27: Valores de la intensidad máxima y mínima de las fricativas sordas del español

### 7.2.2.1.1. Fonema /f/

#### 7.2.2.1.1.1. Duración

Se puede apreciar en la figura 7.28 la duración del segmento. En general, los dos grupos tienen la misma duración, excepto el hablante M06, que presenta mayor dispersión de los datos. La duración media del grupo CH es de 123.7 ms (SD = 50.03 ms) y la del grupo ES, 82.65 ms (SD = 22.96 ms).

Según las pruebas estadísticas, la diferencia entre ambos grupos resulta significativa:  $\chi(1) = 3.9$ ,  $p < 0.05$ .

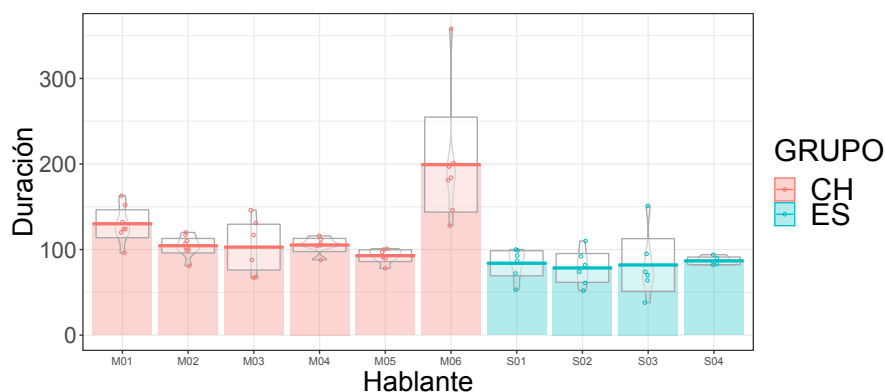


Figura 7.28: *Duración de la fricativa /f/ del español*

### 7.2.2.1.1.2. Intensidad

Los valores de la intensidad mínima y máxima del grupo CH son de 53.32 dB (SD = 5.13 dB) y 60.1 dB (SD = 4.34 dB) y los del grupo ES, de 52.7 dB (SD = 4.11 dB) y 57.7 dB (SD = 4.31 dB), respectivamente. La intensidad media de ambos grupos es similar: 57.23 dB (SD = 4.38 dB) para el grupo CH y 55.83 dB (SD = 4.41 dB), el ES.

Sin embargo, los resultados estadísticos indican que no hay diferencias de los valores de intensidad entre ambos grupos de hablantes : intensidad máxima,  $\chi(1) = 1.64$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 0.07$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 0.43$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.2.2.1.1.3. Parámetros espectrales

Se pueden apreciar los cuatro momentos espectrales de la fricativa labiodental del español en la figura 7.29 y en la tabla 7.80 donde se presentan los valores medios del pico máximo y de los cuatro momentos espectrales. El grupo CH presenta un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar con un valor más alto que el grupo ES, lo cual significa que la zona donde se encuentra la mayor

energía es más alta. La asimetría para ambos grupos presenta poca diferencia y son valores positivos, lo que indica que la zona de concentración de energía para ambos grupos se sitúa por debajo de la media (centro de gravedad). La curtosis del grupo CH es positiva, mientras que la de grupo ES es negativa. El grupo CH presenta un espectro puntiagudo y compacto, mientras que el grupo ES, uno llano y difuso.

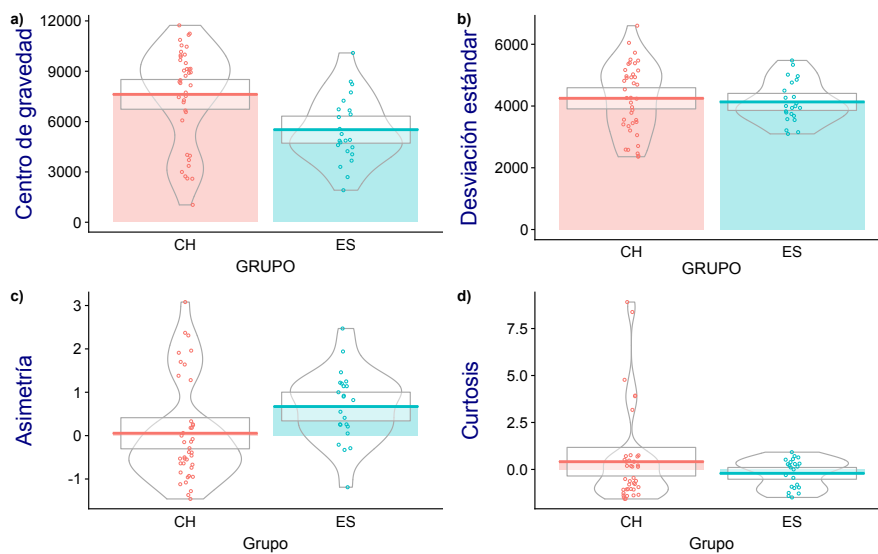


Figura 7.29: *Parámetros espectrales de la fricativa /f/ del español*

Grupo	N	Pico máximo	COG	SD	Asimetría	Curtosis
CH	40	7321.48 Hz	7621.81 Hz	4249.89	0.05	0.41
ES	23	3471.61 Hz	5518.14 Hz	4133.29	0.67	-0.21

Tabla 7.80: *Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /f/ del español*

Las pruebas estadísticas indican que solo hay una diferencia significativa en cuanto al pico máximo ( $\chi(1) = 7.69$ ,  $p < 0.01$ ). Los otros parámetros no presentan ninguna diferencia significativa: centro de gravedad,  $\chi(1) = 2.94$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 0.43$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 1.87$ ,  $p > 0.05$  y curtosis,  $\chi(1) = 0.37$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.2.2.1.2. Fonema /θ/

#### 7.2.2.1.2.1. Duración

La figura 7.30 muestra la duración del segmento consonántico para todos los hablantes. Se observa que el grupo CH, en general, tiene una duración mayor que el grupo ES. Algunos hablantes del grupo chino (por ejemplo, M05, M06) tienen una duración que llega incluso hasta casi 200 ms. La duración media del fonema oclusivo /θ/ producido por el grupo CH es de 107.85 ms (SD = 27.26 ms) y la del grupo ES es de 76.77 ms (SD = 20 ms).

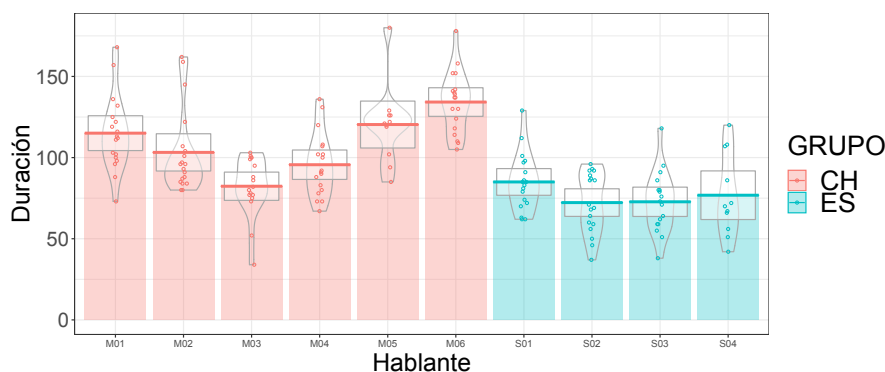


Figura 7.30: *Duración de la fricativa /θ/ del español*

Según las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa entre ambos grupos:  $\chi(1) = 9.01$ ,  $p < 0.01$ .

#### 7.2.2.1.2.2. Intensidad

En cuanto a los valores de la intensidad, la intensidad máxima del grupo CH y la del grupo ES son de 63.07 dB (SD = 4.08) y 58.11 dB (SD = 3.67), respectivamente. La intensidad máxima del grupo CH es de 57.09 dB (SD = 4.54) y la del grupo ES es de 51.53 dB (SD = 4.49 dB). La media del grupo CH es de 60.49 dB (SD =

3.99 dB) y la del grupo ES es de 55.09 dB (SD = 3.95 dB). El grupo CH tiene una intensidad mayor.

Según las pruebas estadísticas, todas las diferencias resultan ser significativas para todos los parámetros analizados: intensidad máxima,  $\chi(1) = 11.1$ ,  $p < 0.01$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 13.07$ ,  $p < 0.01$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 12.29$ ,  $p < 0.01$ .

### 7.2.2.1.2.3. Parámetros espectrales

La figura 7.31 presenta los cuatro momentos espectrales de la fricativa /θ/ producida por ambos grupos de hablantes. La tabla 7.81 recoge los valores de los parámetros espectrales analizados. Se puede observar que el grupo CH tiene un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar mayores que los del grupo ES. La asimetría y la curtosis del grupo ES, por otro lado, son mayores que las del grupo CH. La asimetría del grupo CH es negativa, lo que representa una zona de concentración de energía por encima de la media, mientras que la del grupo ES sugiere una zona de concentración de energía por debajo de la media. La curtosis negativa de ambos grupos señala que las realizaciones de este fonema presentan un espectro con forma plana y sin pico.

Grupo	N	Pico máximo	COG	SD	Asimetría	Curtosis
CH	101	8327.41 Hz	7475.85 Hz	4061.26	-0.33	-0.43
ES	64	5286.69 Hz	4371.66 Hz	3864.61	0.7	-0.15

Tabla 7.81: *Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /θ/ del español*

Los resultados estadísticos muestran que hay una diferencia significativa en los cuatro momentos, salvo en la curtosis ( $\chi(1) = 2.67$ ,  $p > 0.05$ ) y la desviación estándar ( $\chi(1) = 0.28$ ,  $p > 0.05$ ): pico máximo,  $\chi(1) = 10.79$ ,  $p < 0.01$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 16.01$ ,  $p < 0.01$ ; asimetría,  $\chi(1) = 14.76$ ,  $p < 0.01$ .



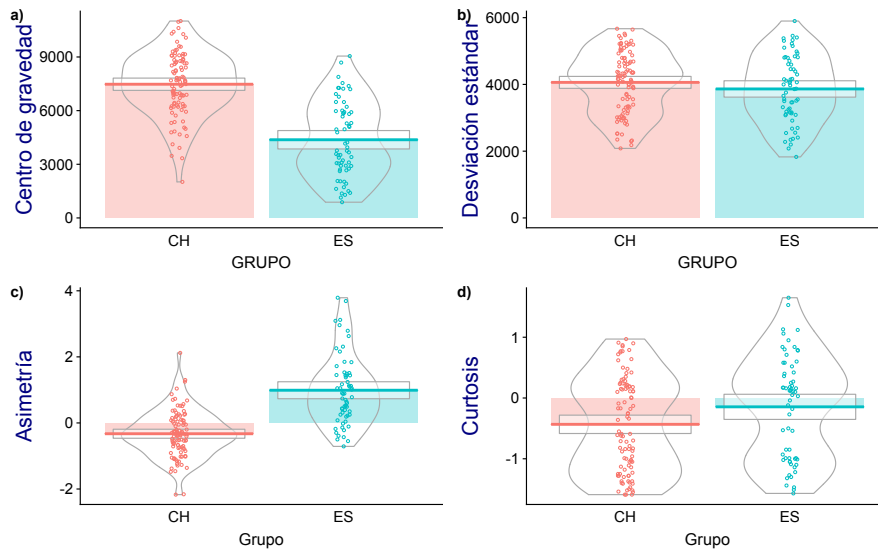


Figura 7.31: *Parámetros espectrales de la fricativa /θ/ del español*

### 7.2.2.1.3. Fonema /s/: realización [s]

#### 7.2.2.1.3.1. Duración

La duración del segmento del grupo CH es de 104.2 ms (SD = 39.98 ms) y la del grupo ES es de 86.28 ms (SD = 25.1 ms). Se puede apreciar en la figura 7.32 la duración de /s/ de todos los hablantes de ambos grupos. En general, el grupo CH tiene una duración mayor que la del grupo ES. Además, el hablante M06 del grupo chino tiene una mayor dispersión de los datos.

No obstante, según las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa entre ambos grupos:  $\chi(1) = 3.47$ ,  $p > 0.05$ .

#### 7.2.2.1.3.2. Intensidad

La intensidad máxima del grupo CH es de 67.17 dB (SD = 5.38 dB) y la del grupo ES es de 67.05 dB (SD = 4.93 dB). La intensidad mínima del grupo CH es

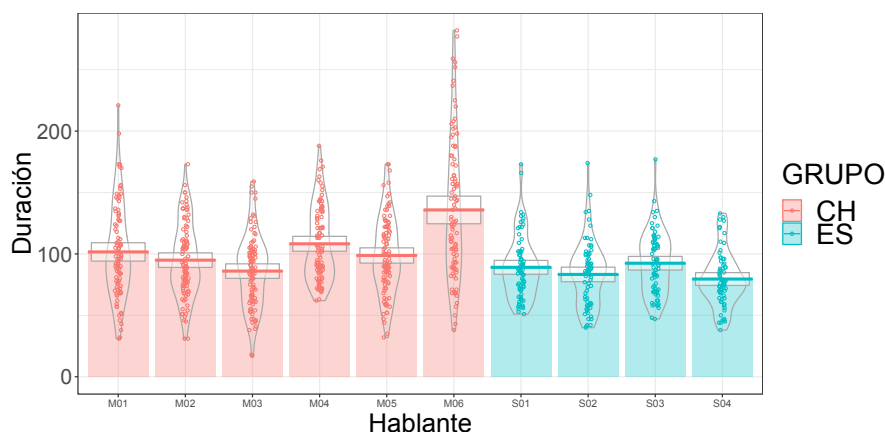


Figura 7.32: *Duración de la fricativa /s/ del español*

de 64.16 dB (SD = 5.73 dB) y la del grupo ES es de 62.04 dB (SD = 5.53 dB). La media del grupo CH es de 66.95 dB (SD = 5.49 dB) y la del grupo ES es de 64.90 dB (SD = 5.02 dB).

A pesar de las diferencias, los resultados estadísticos indican que ningún valor de intensidad sirve para distinguir ambos grupos de hablantes: intensidad máxima,  $\chi(1) = 1.05$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 1.07$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 0.98$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.2.2.1.3.3. Parámetros espectrales

Se aprecian en la figura 7.33 los parámetros analizados del fonema /s/ y la tabla 7.82 muestra los valores medios de cada uno. En general, los dos grupos presentan una forma muy similar en los cuatro momentos espectrales y también en el pico máximo, aunque el grupo CH presenta un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar mayor que el grupo ES. Los valores de los parámetros espectrales indican que las realizaciones del fonema /s/ para ambos grupos presentan un espectro con forma puntiaguda y con una zona de concentración de energía por debajo de la media.

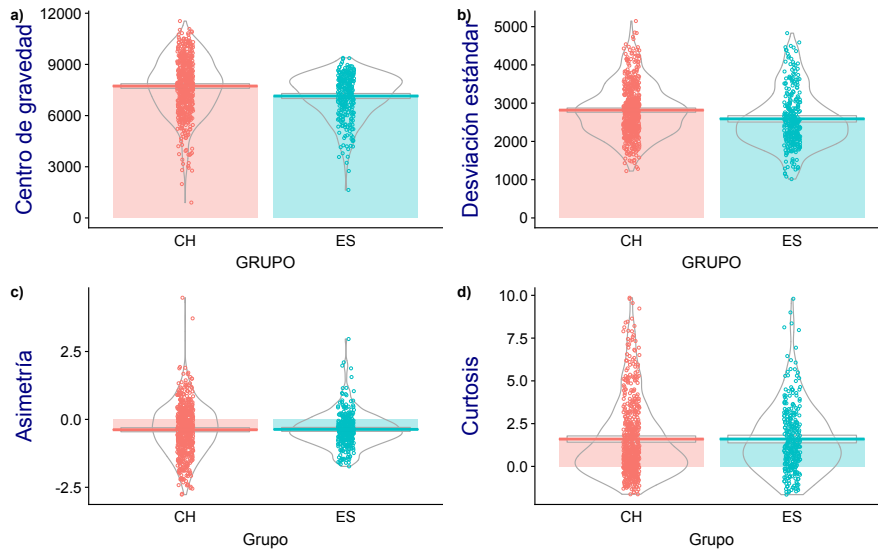


Figura 7.33: *Parámetros espectrales de la fricativa /s/ del español*

Grupo	N	Pico máximo	COG	SD	Asimetría	Curtosis
CH	575	7603.14 Hz	7732.41 Hz	2818.21	-0.38	1.60
ES	299	7461.40 Hz	7148.04 Hz	2590.1	-0.37	1.97

Tabla 7.82: *Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /s/ del español*

Los dos grupos de hablantes no muestran ninguna diferencia significativa en los parámetros espectrales: pico máximo,  $\chi(1) = 0.1$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 1.38$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 0.94$ ,  $p > 0.05$ ; la asimetría,  $\chi(1) = 0.04$ ,  $p > 0.05$ ; la curtosis,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

#### 7.2.2.1.4. Fonema /s/: realización [z]

Solo el grupo español ha realizado de forma correcta este segmento. De ahí que se presentan los resultados de los parámetros analizados de los 56 casos del grupo de nativos (ES).

#### 7.2.2.1.4.1. Duración

La duración media de las realizaciones es de 43.07 ms con una desviación estándar de 15.63 ms. La figura 7.34 presenta la duración de todos los hablantes españoles.

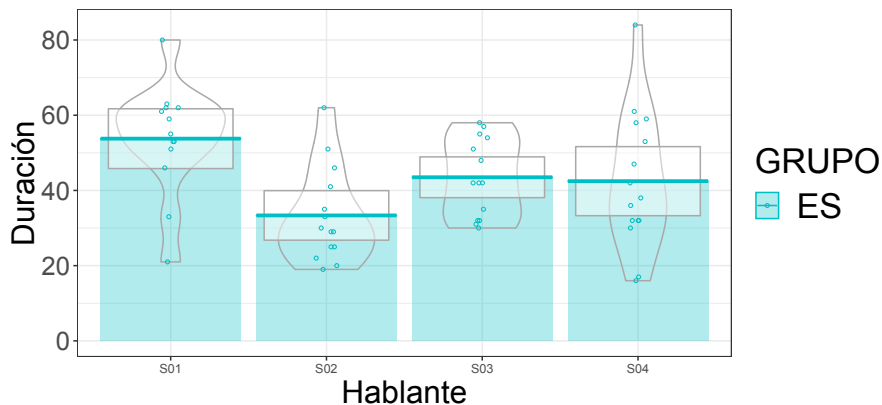


Figura 7.34: Duración de la fricativa [z] del español

#### 7.2.2.1.4.2. Intensidad

La figura 7.35 muestra los valores de intensidad máxima y mínima de las realizaciones de los hablantes del grupo ES. La intensidad máxima tiene una media de 66.88 dB (SD = 3.42 dB); la mínima tiene una de 63.36 (SD = 4.16 dB) dB y la media, 65.30 dB (SD = 3.58 dB).

#### 7.2.2.1.4.3. Parámetros espectrales

Puede observarse en la figura 7.36 los cuatro momentos espectrales de este fonema. El pico máximo es de 5775.43 Hz (SD = 2290.78 Hz). Las realizaciones tienen un centro de gravedad de 2147.80 Hz (SD = 1901.06 Hz) y una desviación estándar de 2596.36 Hz (SD = 1087 Hz). La asimetría es de 2.48 (SD = 2.25) y la

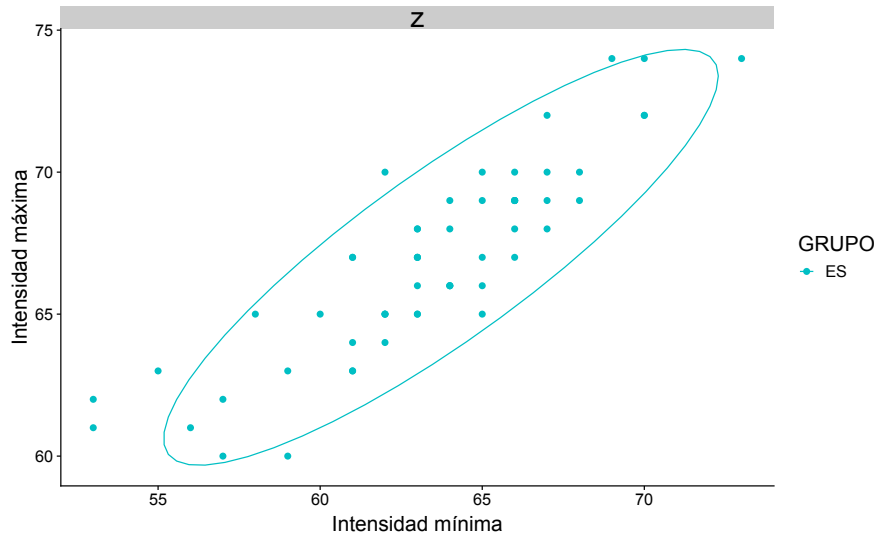


Figura 7.35: Valores de la intensidad máxima y mínima de la fricativa [z] del español

curtosis es de 1.01 (SD = 2.12). El espectro de las realizaciones tiene una forma puntiaguda y con una zona de concentración de energía por debajo de la media.

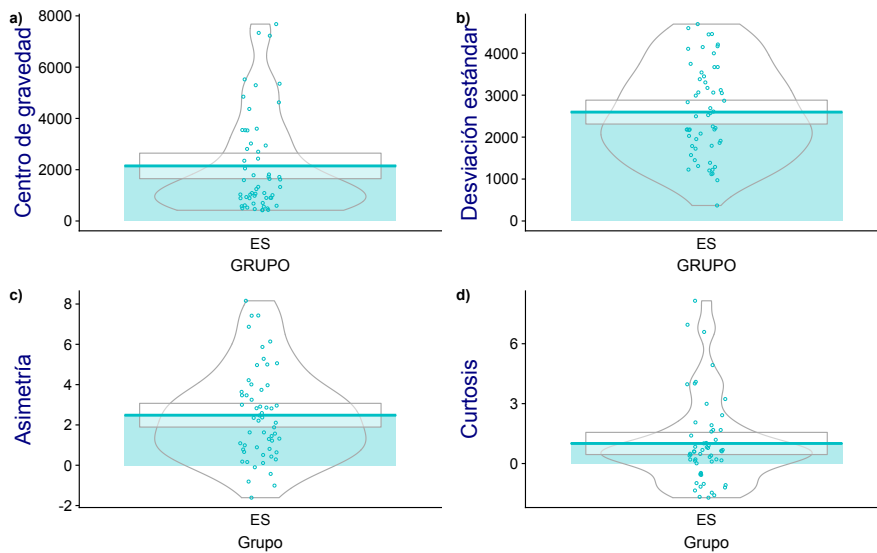


Figura 7.36: Parámetros espectrales de la fricativa [z] del español

### 7.2.2.1.5. Fonema /x/

#### 7.2.2.1.5.1. Duración

La figura 7.37 muestra la duración de la fricativa /x/ realizada por los dos grupos de hablantes. Se puede observar que el grupo CH tiene una duración mayor que el grupo ES. Además, los hablantes M01 y M06 del grupo chino presentan mayor dispersión de los datos. La duración media del grupo chino es de 109.32 ms (SD = 36.99 ms) y la del grupo español es de 91.71 ms (SD = 16.65 ms).

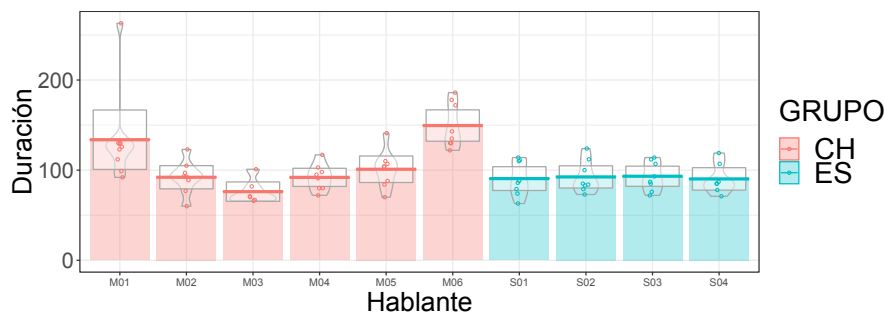


Figura 7.37: Duración de la fricativa /x/ del español

No obstante, según las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa entre ambos grupos analizados:  $\chi(1) = 1.5$ ,  $p > 0.05$ .

#### 7.2.2.1.5.2. Intensidad

Como se observa en la figura 7.27, los valores de intensidad de ambos grupos no presentan mucha diferencia: intensidad mínima (grupo CH, 57.30 dB (SD = 4.48 dB); grupo ES, 54.84 dB (SD = 3.96 dB); intensidad máxima (grupo CH, 63.94 dB (SD = 4.21 dB); grupo ES, 62.52 dB (SD = 4.71 dB); intensidad media, (grupo CH, 60.83 dB (SD = 4.21 dB); grupo ES, 59.35 dB (SD = 4.32 dB).

No se ha encontrado ninguna diferencia significativa entre los valores de las tres

intensidades analizadas: intensidad máxima,  $\chi(1) = 2.08$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 0.66$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 0.72$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.2.2.1.5.3. Parámetros espectrales

Con referencia a los momentos espectrales, se aprecia en la figura 7.38 que no se observa mucha diferencia entre los dos grupos. La tabla 7.83 muestra los valores medios de estos parámetros. El grupo CH presenta un pico máximo, un centro de gravedad y una desviación estándar mayor que el grupo ES, indicando así que hay una zona de concentración de energía más alta en el grupo CH. El grupo ES, por su parte, presenta una asimetría y una curtosis mayor que el grupo CH, sugiriendo que las realizaciones de los españoles tienen una forma con un pico más puntiagudo que la de los chinos y, además, presentan una zona de concentración de energía más baja.

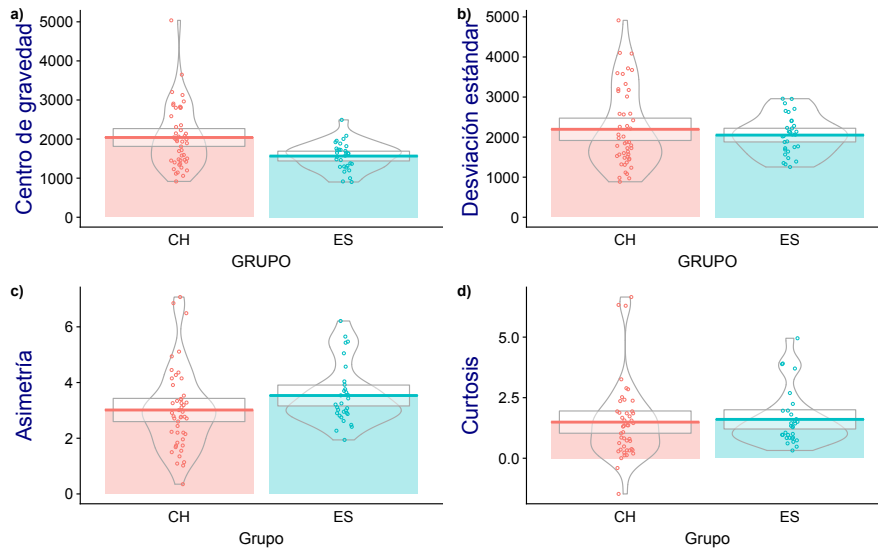


Figura 7.38: *Parámetros espectrales de la fricativa /x/ del español*

No obstante, las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa de ningún parámetro analizado: pico máximo,  $\chi(1) = 1.61$ ,  $p > 0.05$ ;

Grupo	N	Pico máximo	COG	SD	Asimetría	Curtosis
CH	47	2031.23Hz	2040.71 Hz	2195.05	3.01	1.49
ES	31	1256.68 Hz	1565.12 Hz	2050.24	3.53	1.60

Tabla 7.83: *Valores medios de los parámetros espectrales la fricativa /x/ del español*

centro de gravedad,  $\chi(1) = 2.85$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 0.16$ ,  $p > 0.05$ ; la asimetría,  $\chi(1) = 0.92$ ,  $p > 0.05$ ; la curtosis,  $\chi(1) = 0.03$ ,  $p > 0.05$ .

### 7.2.2.1.6. Estudio comparativo por punto de articulación (PdA)

#### 7.2.2.1.6.1. Duración

La tabla 7.84 muestra la duración en función del PdA. Se puede observar que, para el grupo CH, la duración es mayor en el labiodental que en los otros puntos, mientras que, para el grupo ES, los valores más altos de duración se encuentran en el PdA velar. Según las pruebas estadísticas, se ha obtenido una diferencia significativa que se debe al punto de articulación en el grupo chino:  $\chi(3) = 9.91$ ,  $p < 0.05$ . Dicho factor no resulta significativo para el grupo español:  $\chi(3) = 2.42$ ,  $p > 0.05$ . Las pruebas post-hoc señalan que la duración de la consonante del PdA labiodental es mayor que la del resto de los puntos de articulación para el grupo CH.

	CH			ES		
	N	Media	SD	N	Media	SD
Labiodental /f/	40	123.7	50.03	23	82.65	22.96
Interdental /θ/	101	107.85	27.26	64	76.77	20
Alveolar /s/	575	104.2	39.98	355	79.46	28.59
Velar /x/	47	109.32	36.99	31	91.71	16.65

Tabla 7.84: *Análisis de las fricativas del español, según el punto de articulación: duración*



### 7.2.2.1.6.2. Intensidad

Pueden apreciarse los valores de intensidad de las fricativas del español en la tabla 7.85. En general, el PdA alveolar es el que presenta unos valores de intensidad más altos para ambos grupos. El PdA labiodental y el interdental, por su parte, presentan los valores más bajos.

En cuanto a la intensidad máxima, ambos grupos presentan la misma tendencia: labiodental < interdental < velar < alveolar. Según las pruebas estadísticas, la intensidad está relacionada con el PdA: grupo CH,  $\chi(3) = 281.7$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 291.4$ ,  $p < 0.01$ . No obstante, las pruebas post-hoc señalan que hay una diferencia entre todos los PdA para ambos grupos, salvo entre el interdental y el velar para el grupo chino y entre el labiodental y el interdental para el grupo español.

Por lo que se refiere a los valores de intensidad mínima, ambos grupos presentan unos valores diferentes en relación con el PdA: grupo CH,  $\chi(3) = 314.45$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 290.31$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc indican que, para el grupo chino, hay una diferencia significativa entre todos los PdA, salvo en el interdental y en el velar. Para el grupo español, por otro lado, hay una diferencia significativa entre el PdA labiodental y el dental y entre el PdA labiodental y el velar.

La intensidad media del grupo CH sigue el siguiente orden: labiodental < interdental < velar < alveolar; la del grupo ES presenta el siguiente orden: interdental < labiodental < velar < alveolar. De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay un efecto significativo del PdA en los valores de la intensidad media de las fricativas del español: grupo CH,  $\chi(3) = 320.17$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 311.69$ ,  $p < 0.01$ . Mediante los test post-hoc se han encontrado diferencias significativas en todos los PdA, salvo entre el interdental y el velar para el grupo

CH, y entre el interdental y el labiodental para el grupo ES.

		Máxima		Mínima		Media	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES
Labiodental /f/	N de casos	40	23	40	23	40	23
	Media	60.1	57.7	53.52	52.7	57.23	55.83
	SD	4.34	4.31	5.13	4.11	4.38	4.41
Interdental /θ/	N de casos	101	64	101	64	101	64
	Media	63.07	58.11	57.09	51.53	60.49	55.09
	SD	4.08	3.67	4.54	4.49	3.99	3.95
Alveolar /s/	N de casos	575	355	575	355	575	355
	Media	67.17	67.02	64.16	62.25	66.95	64.96
	SD	5.38	4.72	5.73	5.35	5.49	4.82
Velar /x/	N de casos	47	31	47	31	47	31
	Media	63.94	62.52	57.3	54.84	60.83	59.35
	SD	4.21	4.71	4.48	3.96	4.21	4.32

Tabla 7.85: *Análisis de las fricativas del español, según el punto de articulación: intensidades*

### 7.2.2.1.6.3. Parámetros espectrales

Se aprecian los valores de los parámetros espectrales de las fricativas del español en la tabla 7.86.

Los valores del pico máximo del grupo CH son menores en el PdA velar que en los otros. Los otros puntos de articulación no han mostrado mucha diferencia. Los del grupo ES, por su parte, presentan otra tendencia: velar <labiodental <interdental <alveolar. Según las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa del factor analizado: grupo CH,  $\chi(3) = 220.66$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 299.63$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc señalan que, para el grupo CH, el pico que tiene mayor energía se encuentra en una zona de frecuencias más bajas en la fricativa velar que en las otras, mientras que, para el grupo ES,

hay una diferencia entre todos los PdA.

En cuanto al centro de gravedad, ambos grupos presentan la misma tendencia: velar <interdental <labiodental <alveolar. Las pruebas estadísticas han arrojado una diferencia significativa para ambos: grupo CH,  $\chi(3) = 161.81$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 55.55$ ,  $p < 0.01$ . Según los test post-hoc, para el grupo CH, hay una diferencia entre la velar y los otros puntos de articulación, presentando el menor centro de gravedad en el PdA velar. Para el grupo ES, además de la diferencia entre la fricativa velar y las otras fricativas, también hay una diferencia entre la interdental y la alveolar (mayor centro de gravedad en la alveolar).

Respecto a la desviación estándar, los dos grupos presentan un mismo orden en cuanto a los valores: velar <alveolar <interdental <labiodental. Según los test estadísticos, se ha observado una diferencia significativa en los dos grupos: CH,  $\chi(3) = 312.14$ ,  $p < 0.01$ ; ES,  $\chi(3) = 164.18$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas post-hoc indican que, para ambos grupos, hay una diferencia entre todos los PdA, excepto en el caso del grupo CH, en el que no se ha observado una diferencia entre el PdA interdental y el labiodental.

La comparación de los valores de la curtosis señala dos tendencias diferentes para ambos grupos de informantes: grupo CH, interdental <0 <labiodental <velar <alveolar; grupo ES, labiodental <interdental <0 <alveolar <velar. Las pruebas estadísticas han arrojado una diferencia significativa tanto en el grupo CH ( $\chi(3) = 29.79$ ,  $p < 0.01$ ) como en el ES ( $\chi(3) = 73.26$ ,  $p < 0.01$ ). Las pruebas post-hoc señalan que, para el grupo chino, la diferencia se encuentra entre la alveolar y la interdental, entre la alveolar y la labiodental y entre la velar y la interdental. Para el grupo ES, la diferencia se encuentra entre dos grupos, el grupo de /f, θ/ y el grupo de /s, x/.

En relación con la asimetría, se puede observar que el grupo CH presenta unos

valores negativos para los puntos de articulación alveolar e interdental y unos positivos para el labiodental y el velar. El grupo ES, por su parte, presenta valores positivos para todas las fricativas. De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del PdA en los dos grupos: grupo CH,  $\chi(3) = 188.94$ ,  $p < 0.01$ ; grupo ES,  $\chi(3) = 62.92$ ,  $p < 0.01$ . Según el análisis post-hoc, para el grupo chino hay una diferencia significativa entre el PdA velar y todos los demás y entre el interdental y el alveolar. El mismo comportamiento se observa en el grupo ES.

		Pico máximo		COG		SD		Curtosis		Asimetría	
		CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES	CH	ES
Labiodental /f/	N de casos	40	23	40	23	40	23	40	23	40	23
	Media	7321.48	3471.61	7621.81	5518.14	4249.89	4133.29	0.41	-0.21	0.05	0.67
	SD	3779.83	3095.16	2860.81	1971.41	1106.29	675.09	2.46	0.77	1.16	0.81
Interdental /θ/	N de casos	101	64	101	64	101	64	101	64	101	64
	Media	8327.41	5286.69	7475.85	4371.66	4061.26	3864.61	-0.43	-0.15	-0.33	0.7
	SD	2667.02	3246.05	1759.9	2099.89	918.13	1000.11	0.77	0.84	0.99	1.05
Alveolar /s/	N de casos	575	355	575	355	575	355	575	355	575	355
	Media	7603.44	7195.61	7732.41	6359.27	2818.21	2591.09	1.6	1.51	-0.38	0.08
	SD	2346.59	1789.39	1644.29	2302.8	669.75	794.14	2.23	2	0.91	1.49
Velar /x/	N de casos	47	31	47	31	47	31	47	31	47	31
	Media	2031.23	1256.68	2040.71	1565.12	2195.05	2050.24	1.49	1.6	3.01	3.53
	SD	1933.373	199.36	796.9	355.02	975.07	485.33	1.61	1.13	1.46	1.07

Tabla 7.86: Análisis de las fricativas del español, según el punto de articulación: parámetros espectrales

### 7.2.2.1.7. Conclusiones parciales

La tabla 7.87 resume el análisis llevado a cabo en este apartado. Las comparaciones entre grupos indican que, en general, los dos grupos producen de forma similar las fricativas del español, salvo en el caso de la interdental, que presenta una diferencia significativa entre los dos grupos de hablantes. Además, en general, no se observa una diferencia en cuanto a los parámetros espectrales. En cuanto a la duración, las fricativas labiodental y velar presentan una diferencia en función del grupo, mientras que las otras, no. Esta diferencia puede atribuirse a la

posición en la que aparece la alveolar en los análisis realizados. Se han analizado casos de posición de ataque y de coda. El segmento de coda siempre muestra menor duración. Los resultados estadísticos sin tener en cuenta los casos en posición silábica de coda revela que hay una diferencia entre los dos grupos:  $\chi(1) = 43.3$ ,  $p < 0.01$ .

La comparación dentro de un mismo grupo revela que el punto de articulación juega un papel significativo en todos los parámetros analizados, que incluyen la duración, los valores de intensidad y los parámetros espectrales, aunque los PdA donde se encuentra la diferencia para cada grupo puede ser diferente.

	Fonema	Duración	Intensidad			Parámetros espectrales				
		Duración	Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
<b>Entre grupos</b> (Fonema)	/f/	*	NS	NS	NS	*	NS	NS	NS	NS
	/θ/	*	*	*	*	*	*	NS	NS	*
	/s/	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	/x/	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
<b>Intra grupo</b> (PdA)	Grupo	Duración	Max	Min	Med	Pico máximo	COG	SD	Curtosis	Asimetría
	CH	*	*	*	*	*	*	*	*	*
	ES	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Tabla 7.87: Resumen del análisis acústico de las fricativas del español

## Capítulo **8**

# Percepción de las obstruyentes en chino

---

En este capítulo, se presentan los resultados obtenidos a partir de las respuestas en los test de percepción de las obstruyentes del chino por parte de los hablantes nativos del chino (grupo CH, grupo de control) y de los aprendices de esta misma lengua (grupo ES, grupo de aprendices).

Se han llevado a cabo diversos test de identificación en los que los hablantes debían escoger el fonema que percibían, como se ha mencionado en el capítulo 5.

## **8.1. Las obstruyentes no continuas**

### **8.1.1. Las obstruyentes con una realización de oclusivas**

La figura 8.1 muestra la percepción de los fonemas oclusivos del chino por hablantes de ambos grupos. Puede observarse que los hablantes españoles (grupo de aprendices) presentan un porcentaje elevado de identificación errónea, mientras que los hablantes chinos (grupo de control) suelen identificarlos de forma correcta.

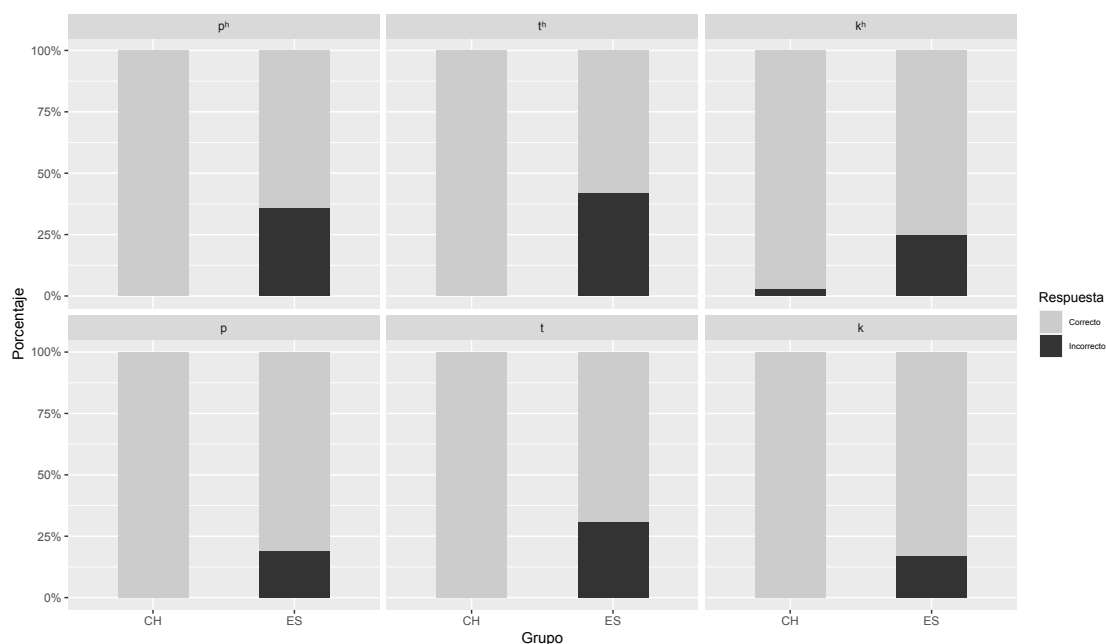


Figura 8.1: *Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas del chino por hablantes de ambos grupos*

Se han llevado a cabo pruebas estadísticas de chi-cuadrado por fonema, por punto de articulación y por aspiración. Las respuestas de los sujetos se han tomado como variable dependiente y el fonema, el punto de articulación y la aspiración son, en cada caso, las variables independientes. A continuación, se detallará cada uno de los parámetros mencionados.

### 8.1.1.1. Análisis perceptivo entre grupos

#### 8.1.1.1.1. Fonema /p<sup>h</sup>/

Todos los hablantes nativos chinos presentan una percepción correcta, mientras que los españoles presentan un 36.11 % de identificación incorrecta; han percibido la bilabial sorda aspirada como no aspirada /p/. La prueba de chi-cuadrado indica que hay una diferencia significativa entre el grupo de hablantes nativos y el de

aprendices:  $\chi(1) = 41.66$ ,  $p < 0.01$ .

#### 8.1.1.1.2. Fonema /t<sup>h</sup>/

Todos los hablantes chinos presentan una identificación correcta. Por su parte, los hablantes españoles presentan un porcentaje del 41.67% de respuestas incorrectas, que se corresponden con la identificación de una oclusiva dentoalveolar sorda no aspirada /t/. De acuerdo con la prueba estadística, existe una influencia significativa de la variable grupo en la percepción del fonema /t<sup>h</sup>/:  $\chi(1) = 50.14$ ,  $p < 0.01$ .

#### 8.1.1.1.3. Fonema /k<sup>h</sup>/

La mayoría de las identificaciones de los hablantes chinos ha sido correcta (97.22%), aunque también se ha encontrado un 2.78% de respuestas incorrectas. En cambio, el 20.83% de las respuestas de los aprendices españoles son incorrectas y se corresponden con la oclusiva velar no aspirada. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo presenta una influencia significativa sobre la identificación de /k<sup>h</sup>/:  $\chi(1) = 13.96$ ,  $p < 0.01$ .

#### 8.1.1.1.4. Fonema /p/

Todos los hablantes chinos presentan una identificación correcta para este fonema, mientras que los hablantes españoles muestran un 19.44% de respuestas incorrectas, en las que la oclusiva bilabial sorda no aspirada ha sido percibida como la aspirada /p<sup>h</sup>/ . Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo influye significativamente sobre la percepción del fonema /p/:  $\chi(1) = 19.38$ ,  $p < 0.01$ .



#### **8.1.1.1.5. Fonema /t/**

Al igual que los fonemas mencionados anteriormente, el grupo CH presenta todos los casos de la percepción de este fonema como correctos. No obstante, los hablantes españoles presentan un 30.56 % de las respuestas erróneas; en todos los casos identifica la oclusiva sorda dentoalveolar no aspirada como la aspirada /t<sup>h</sup>/. Según los resultados de las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor grupo en la percepción de /t/:  $\chi(1) = 33.75$ ,  $p < 0.01$ .

#### **8.1.1.1.6. Fonema /k/**

Todos los informantes del grupo CH identifican el fonema correctamente, mientras que los informantes del grupo ES han tenido un 16.67 % de las respuestas erróneas del fonema /k/ como /k<sup>h</sup>/. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo influye significativamente sobre la percepción de dicho fonema:  $\chi(1) = 16.07$ ,  $p < 0.01$ .

#### **8.1.1.2. Estudio comparativo por punto de articulación**

Para analizar qué punto de articulación se percibe con mayor dificultad, se han creado dos subconjuntos, teniendo en cuenta el factor grupo. Se han llevado a cabo las pruebas de chi-cuadrado con la respuesta de los sujetos como variable dependiente y el punto de articulación como variable independiente en cada subconjunto.

#### 8.1.1.2.1. Grupo CH

El grupo chino, que es el grupo de control en este caso, solo tiene identificaciones incorrectas en el punto de articulación velar (1.39%), que se corresponde con un solo caso. Por lo tanto, no se ha llevado a cabo la prueba estadística.

#### 8.1.1.2.2. Grupo ES

El grupo ES presenta más errores en la oclusiva dentoalveolar (36.11%), seguido de la bilabial (27.78%) y de la velar (18.75%). La velar es la que se ha identificado mejor. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que el punto de articulación muestra una influencia significativa en la percepción de los hispanohablantes como aprendices del chino:  $\chi(2) = 7.55$ ,  $p < 0.05$ .

Se ha llevado a cabo un análisis posterior comparando los puntos de articulación de dos en dos para observar si había diferencias significativas en la comparación. Se ha obtenido una diferencia significativa entre la dentoalveolar y la velar ( $\chi(1) = 6.72$ ,  $p < 0.01$ ). No obstante, no se ha observado una diferencia entre la dentoalveolar y la bilabial ( $\chi(1) = 1.24$ ,  $p > 0.05$ ) ni entre la bilabial y la velar ( $\chi(1) = 1.81$ ,  $p > 0.05$ ).

#### 8.1.1.3. Estudio comparativo considerando la aspiración

Como se ha mencionado en el estado de la cuestión (capítulo 4), una de las características propias de las oclusivas del chino es la aspiración. Para analizar la influencia de la aspiración en la percepción, se han creado dos subconjuntos de datos, uno para cada grupo, con el fin de realizar las pruebas estadísticas pertinentes.

#### **8.1.1.3.1. Grupo CH**

Los hablantes chinos presentan un 0.69 % de percepción errónea en las oclusivas aspiradas, que, en realidad, corresponde únicamente a un caso. Por esta razón, no se ha llevado a cabo el análisis estadístico. Además, no presentan identificación incorrecta en cuanto a las oclusivas no aspiradas.

#### **8.1.1.3.2. Grupo ES**

El grupo ES presenta más errores en las oclusivas aspiradas (34.38 %) que en las no aspiradas (22.92 %). No obstante, de acuerdo con las pruebas estadísticas de chi-cuadrado, no hay una influencia significativa debido al factor aspiración:  $\chi(1) = 2.68, p > 0.05$ .

#### **8.1.1.4. Conclusiones parciales**

En la tabla 8.1 se muestra un resumen del análisis de los resultados perceptivos llevados a cabo en este apartado. Los factores que tienen un nivel de significación del 95 % se marcan con asteriscos.

Como puede observarse en los resultados, todos los fonemas muestran una diferencia significativa si comparamos el grupo de aprendices (grupo ES) con el de nativos (grupo CH). Si comparamos el punto de articulación, el velar es el único que presenta respuestas erróneas en el grupo CH, que podrían considerarse una distracción a la hora de responder el test. En el grupo ES, el punto de articulación que muestra más casos de errores es el dentoalveolar; podría interpretarse que se debe a que ese fonema tiene un punto de articulación más adelantado (dental) en su lengua nativa. En cuanto a la aspiración del fonema como rasgo contrastivo, el grupo de aprendices muestra más errores en las aspiradas, aun así, este factor no

arroja una influencia significativa.

		Resultado	Error (%)		
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	Fonema		CH	ES	
	/p <sup>h</sup> /	$\chi(1) = 41.66, p < 0.01^*$	0	36.11 %	
	/t <sup>h</sup> /	$\chi(1) = 19.38, p < 0.01^*$	0	41.67 %	
	/k <sup>h</sup> /	$\chi(1) = 13.96, p < 0.01^*$	2.78 %	20.83 %	
	/p/	$\chi(1) = 7.33, p < 0.01^*$	0	19.44 %	
	/t/	$\chi(1) = 33.75, p < 0.01^*$	0	30.56 %	
	/k/	$\chi(1) = 16.07, p < 0.01^*$	0	16.67 %	
<b>Intra grupo (Punto Art.)</b>	Grupo		Bilabial	Dentoalveolar	Velar
	CH	$\chi(2) = 2.79, p > 0.05$	0	0	1.39 %
	ES	$\chi(2) = 7.55, p < 0.05^*$	27.78 %	36.11 %	18.75 %
<b>Intra grupo (Aspiración)</b>	Grupo		Aspirada	No aspirada	
	CH	No	0.69 %	0	
	ES	$\chi(1) = 2.68, p > 0.05$	34.38 %	22.92 %	

Tabla 8.1: *Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas del chino*

### 8.1.2. Las obstruyentes con una realización de africadas

La figura 8.2 presenta los resultados de la percepción de todos los fonemas africados chinos por parte de los hablantes de ambos grupos. Los hablantes españoles (grupo de aprendices) han tenido casos de identificación errónea en todos los fonemas, salvo en la /tɕ/. Los nativos chinos, no obstante, solo han presentado caso de identificación errónea en el caso del fonema /ts/.

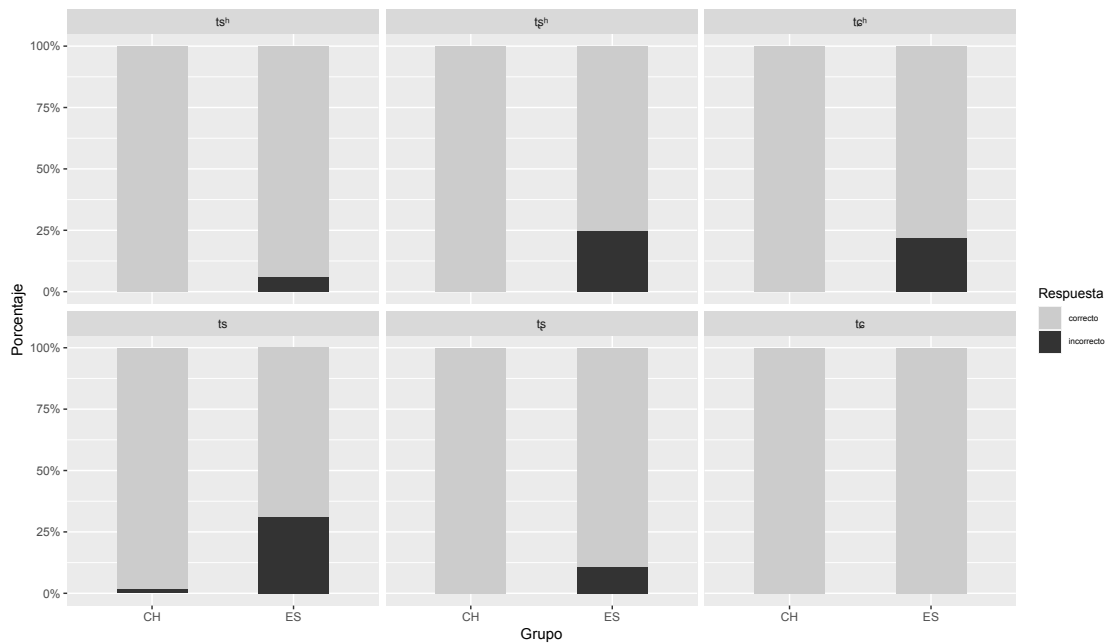


Figura 8.2: *Porcentaje de errores en la percepción de las africadas del chino por hablantes de ambos grupos*

Se han llevado a cabo pruebas estadísticas de chi-cuadrado para cada fonema considerando el punto de articulación y la aspiración. Como ya se ha mencionado, la variable dependiente son las respuestas de los sujetos y la independiente, el fonema, el punto de articulación y la aspiración. A continuación, se detallará cada uno de estos parámetros.

### 8.1.2.1. Análisis perceptivo entre grupos

#### 8.1.2.1.1. Fonema /ts<sup>h</sup>/

Todas las respuestas por parte del grupo CH son correctas, mientras que el grupo de los informantes españoles presenta respuestas incorrectas (5.56 %). La percepción errónea del grupo ES se corresponde con la percepción de un fonema africado dentoalveolar no aspirado /ts/. Según los resultados estadísticos, el valor para determinar si hay una influencia significativa del factor grupo en la percepción de /ts<sup>h</sup>/ se encuentra en el límite:  $\chi(1) = 3.85$ ,  $p = 0.049$ .

#### 8.1.2.1.2. Fonema /tʂ<sup>h</sup>/

Todos los hablantes chinos han presentado una identificación correcta. Los españoles presentan un 25 % de casos incorrectos. La percepción errónea puede corresponderse con una afrificada dentoalveolar aspirada /ts<sup>h</sup>/ (8.33 %), con una posalveolar no aspirada /tʂ/ (8.33 %), con una prepalatal aspirada /tʂ<sup>h</sup>/ (5.56 %) o con una dentoalveolar no aspirada /ts/ (2.78 %). Dentro de los factores analizados, un 13.89 % se relaciona con errores de punto de articulación, un 8.33 % con errores de aspiración y un 2.78 % con errores tanto de punto como de aspiración. A pesar de las diferencias observadas entre los dos grupos de hablantes, el de control y el de aprendices, no hay una influencia significativa entre ellos:  $\chi(1) = 26.33$ ,  $p < 0.01$ .

#### 8.1.2.1.3. Fonema /tʂ<sup>h</sup>/

Todos los hablantes nativos chinos han percibido el fonema de forma correcta, mientras que los hablantes españoles presentan un 22.22 % de errores. Los españoles

perciben en algunos casos una africada posalveolar aspirada /tɕ<sup>h</sup>/ (13.89 %) y en otros, una africada prepalatal no aspirada /tɕ/ (8.33 %). Los resultados muestran que un 13.89 % corresponde a la percepción errónea de punto de articulación y un 8.33 % a la de aspiración. De acuerdo con los resultados estadísticos, el factor grupo ejerce una influencia significativa sobre la percepción de dicho fonema:  $\chi(1) = 22.8$ ,  $p < 0.01$ .

#### 8.1.2.1.4. Fonema /ts/

Los hablantes nativos chinos, en general, han percibido correctamente este fonema. No obstante, presentan un caso de percepción errónea que constituye un 1.85 % y se corresponde con una africada dentoalveolar aspirada /ts<sup>h</sup>/. Por su parte, los hablantes españoles presentan un 30.56 % de percepciones erróneas. La mayoría de los errores cometidos por los hablantes españoles proviene de la confusión de este fonema con una africada dentoalveolar aspirada /ts<sup>h</sup>/ (19.44 %) y con una africada posalveolar no aspirada /tɕ/ (11.11 %). Según los resultados estadísticos, la variable grupo muestra una influencia significativa sobre la percepción de este fonema:  $\chi(1) = 28.27$ ,  $p < 0.01$ .

#### 8.1.2.1.5. Fonema /tɕ/

Todas las respuestas por parte del grupo CH son correctas, mientras que el grupo de los sujetos españoles presentan respuestas incorrectas (11.11 %). La percepción errónea del grupo ES se corresponde con una identificación de africada posalveolar aspirada (5.56 %), de posalveolar no aspirada (2.78 %) y de prepalatal no aspirada (2.78 %). Según los resultados estadísticos, se ha observado una influencia significativa de la variable grupo en la percepción del fonema africado posalveolar no aspirado /ts<sup>h</sup>/ :  $\chi(1) = 9.74$ ,  $p < 0.01$ .

#### **8.1.2.1.6. Fonema /tɕ/**

La percepción del fonema africado prepalatal no aspirado ha sido correcta para ambos grupos analizados. Por esta razón, no se ha llevado a cabo el análisis estadístico.

### **8.1.2.2. Estudio comparativo por punto de articulación**

#### **8.1.2.2.1. Grupo CH**

El factor punto de articulación no ejerce una influencia significativa en la percepción del grupo chino, ya que, como se observa en la figura 8.2, el grupo chino solo tiene identificación errónea en el punto de articulación dentoalveolar (0.93 %), que se corresponde con un solo caso. Por lo tanto, no se ha llevado a cabo la prueba estadística.

#### **8.1.2.2.2. Grupo ES**

El grupo ES presenta la mayoría de los errores en la zona de articulación dentoalveolar (18.06 %) y posalveolar (18.06 %). Se observan menos casos incorrectos en la zona prepalatal (11.11 %). No obstante, los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que el punto de articulación no muestra una influencia significativa sobre la percepción:  $\chi(2) = 2.43$ ,  $p > 0.05$ .



### **8.1.2.3. Estudio comparativo considerando la aspiración**

#### **8.1.2.3.1. Grupo CH**

En el grupo de los hablantes chinos se puede observar un solo caso de identificación errónea, que se corresponde con la realización no aspirada. Por tanto, no se ha llevado a cabo el análisis estadístico.

#### **8.1.2.3.2. Grupo ES**

El grupo ES presenta un 17.59% de respuestas incorrectas en las africadas aspiradas y un 13.89% en las no aspiradas. De acuerdo con las pruebas estadísticas de chi-cuadrado, no hay una influencia significativa del factor aspiración sobre las respuesta de percepción:  $\chi(1) = 0.27$ ,  $p > 0.05$ .

### **8.1.2.4. Conclusiones parciales**

Se presenta en la tabla 8.2 un resumen de los análisis llevados a cabo en el test de percepción de las africadas del chino.

Se observan que casi todos los fonemas han mostrado una diferencia significativa entre los dos grupos de hablantes, salvo la prepalatal no aspirada, que ha sido percibida correctamente en todos los casos por ambos grupos de hablantes.

Con relación al punto de articulación, se observa en el grupo ES menos errores en el punto de articulación posalveolar que en los otros puntos.

En cuanto a la aspiración, aunque hay un número mayor de respuestas incorrectas en las aspiradas que en las no aspiradas, es diferencia no es significativa.

		Resultado	Error (%)		
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	Fonema		CH	ES	
	/ts <sup>h</sup> /	$\chi(1) = 3.85, p = 0.0498^*$	0	5.56 %	
	/tɕ <sup>h</sup> /	$\chi(1) = 26.33, p < 0.01^*$	0	25 %	
	/tɕ <sup>h</sup> /	$\chi(1) = 22.8, p < 0.01^*$	0	22.22 %	
	/ts/	$\chi(1) = 28.27, p < 0.01^*$	1.85 %	30.56 %	
	/tɕ/	$\chi(1) = 9.74, p < 0.01^*$	0	11.11 %	
	/tɕ/	No	0	0	
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Dentolveolar	Posalveolar	Prealatal
	CH	$\chi(2) = 1.87, p > 0.05$	0.93 %	0	0
	ES	$\chi(2) = 2.43, p > 0.05$	18.06 %	11.11 %	18.06 %
<b>Intra grupo (Aspiración)</b>	Grupo		Aspirada	No aspirada	
	CH	No	0	0.62 %	
	ES	$\chi(1) = 0.27, p > 0.05$	17.59 %	13.89 %	

Tabla 8.2: Porcentaje de errores en la percepción de las africadas del chino

### 8.1.3. Las obstruyentes con una realización de fricativa

#### 8.1.3.1. Fonema /ɕ/

Todas las respuestas por parte del grupo CH son correctas, mientras que el grupo de los informantes españoles presentan algunas respuestas incorrectas (11.11 %). La percepción errónea del grupo ES se corresponde en todos los casos con una realización de africada prepalatal aspirada. Según los resultados estadísticos, se ha observado una influencia significativa de la variable grupo en la percepción del fonema africado /ɕ/:  $\chi(1) = 3.94, p = 0.047$ .



## Capítulo 9

# Percepción de las obstruyentes del español

---

En esta sección, se presentan los resultados obtenidos en las respuestas de los hablantes nativos de español (grupo ES) y de los aprendices de esta misma lengua (grupo CH) para la identificación de estos fonemas en los test de percepción. En este caso, se han llevado a cabo dos test: uno para la posición inicial en el que se contrastaban las oclusivas sonoras y las sordas; otro para la posición intervocálica en la que se comparaban las oclusivas sordas y las aproximantes. Se ha utilizado la prueba estadística de chi-cuadrado en el que la variable dependiente era las respuestas de los sujetos y la variable independiente, las categorías comparadas.

## 9.1. Las obstruyentes no continuas

### 9.1.1. Las obstruyentes con una realización de oclusivas en posición inicial después de pausa

La figura 9.1 muestra la percepción de todos los fonemas oclusivos del español en posición inicial considerando los hablantes de ambos grupos. Como se puede observar, en general, los aprendices chinos presentan un porcentaje de error menor del 25 % para cada fonema. Además, también se puede apreciar que, como es de esperar, los hispanohablantes presentan pocos casos de identificación errónea.

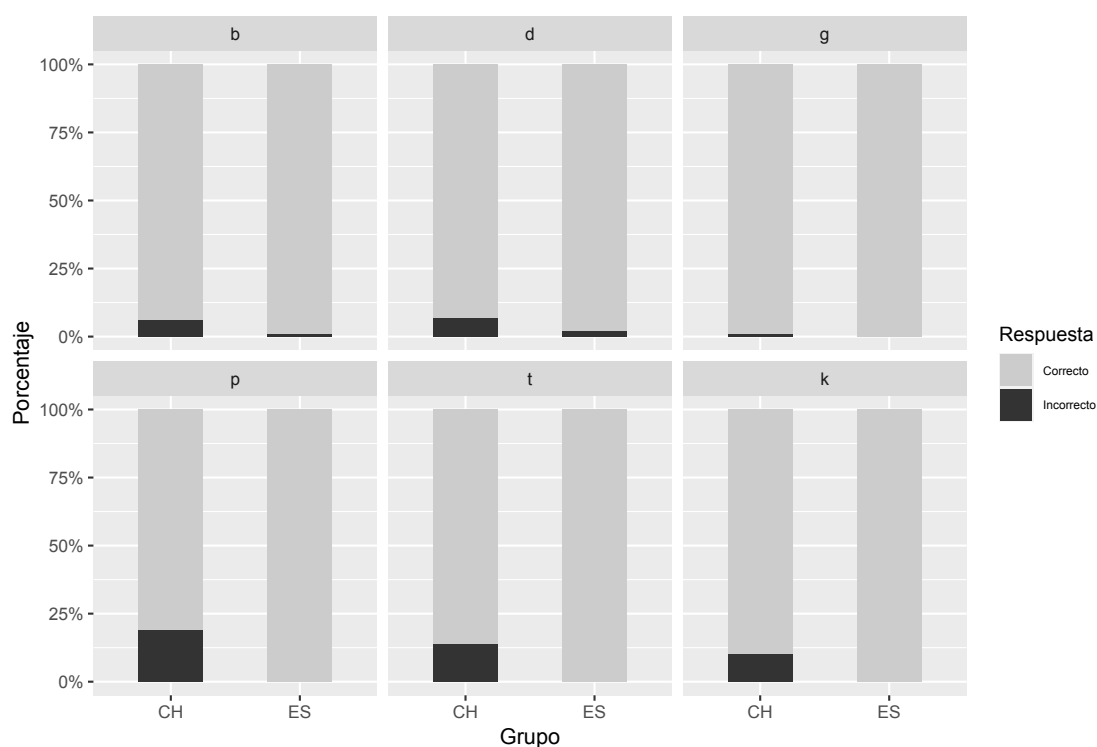


Figura 9.1: Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivos del español en posición inicial por hablantes del grupo CH y ES

Se han llevado a cabo pruebas estadísticas de chi-cuadrado por fonema, por punto de articulación y por sonoridad. A continuación, se detallará cada uno de los parámetros mencionados.

#### **9.1.1.1. Análisis perceptivo entre grupos**

##### **9.1.1.1.1. Fonema /b/**

Los hablantes nativos de español han percibido este fonema en un 1.67 % de los casos de forma incorrecta, mientras que los aprendices chinos, en un 5.56 % de los casos. Las respuestas incorrectas pertenecen a la identificación de una oclusiva bilabial sorda. Según los resultados estadísticos, la variable grupo no debe considerarse en la percepción de este fonema:  $\chi(1) = 1.19$ ,  $p > 0.05$ .

##### **9.1.1.1.2. Fonema /d/**

Los hablantes españoles han identificado el fonema oclusivo sonora /d/ de forma incorrecta como una oclusiva dental sorda en un 1.67 % de los casos, mientras que los chinos (aprendices del español), en un 6.67 % de los casos. De acuerdo con la prueba estadística, no existe una influencia significativa de la variable grupo en la percepción del fonema /d/:  $\chi(1) = 2.01$ ,  $p > 0.05$ .

##### **9.1.1.1.3. Fonema /g/**

Todos los hablantes españoles han percibido de forma correcta el fonema oclusivo velar sonoro /g/, mientras que los aprendices lo han percibido con un 1.11 % de forma incorrecta identificándola como una oclusiva sorda /k/. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo

no presenta una influencia significativa sobre la percepción de /g/:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

#### **9.1.1.1.4. Fonema /p/**

Todos los hablantes nativos españoles han percibido este fonema de manera correcta. El porcentaje de respuestas incorrectas de los hablantes chinos, que se corresponden con una oclusiva bilabial sonora, es del 18.89%. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo presenta una influencia significativa sobre la percepción del fonema /p/:  $\chi(1) = 18.71$ ,  $p < 0.01$ .

#### **9.1.1.1.5. Fonema /t/**

Todos los hablantes españoles identifican los estímulos de forma correcta. No obstante, los aprendices chinos presentan casos de identificación errónea en un 14.44% identificándolos como una oclusiva dental sonora. Según los resultados de las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor grupo en la percepción de /t/:  $\chi(1) = 13.48$ ,  $p < 0.01$ .

#### **9.1.1.1.6. Fonema /k/**

Todos los informantes del grupo español identifican el fonema correctamente, mientras que los informantes del grupo CH han tenido respuestas erróneas en un 10% de los casos. La identificación errónea se corresponde a la oclusiva /g/. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo presenta una influencia sobre la percepción del dicho fonema:  $\chi(1) = 8.53$ ,  $p < 0.01$ .

### 9.1.1.2. Estudio comparativo por punto de articulación

Para analizar qué punto de articulación se percibe con mayor dificultad, se han creado dos subconjuntos, teniendo en cuenta el factor grupo. Se han llevado a cabo las pruebas de chi-cuadrado, en este caso, con las repuestas de los sujetos como variable dependiente y el punto de articulación como variable independiente.

#### 9.1.1.2.1. Grupo ES

El grupo español presenta un caso de respuesta de percepción errónea en las bilabiales (0.83 %) y uno en las dentales (0.83 %). Se supone que estos errores pueden deberse a que el sujeto, en este caso nativo, a la hora de pulsar la tecla, se ha confundido. Por el escaso número de errores, no se ha llevado a cabo un análisis estadístico.

#### 9.1.1.2.2. Grupo CH

El grupo chino presenta un mayor número de casos incorrectos en la oclusiva bilabial (12.22 %), seguido por la dental (10.56 %) y por la velar (5.56 %). Los resultados del análisis estadístico revelan que no hay una diferencia significativa entre los tres puntos de articulación para el grupo chino:  $\chi(2) = 2.81, p > 0.05$ .

### 9.1.1.3. Estudio comparativo contrastando la sonoridad

Como se ha mencionado en el estado de la cuestión, en español se distingue entre las oclusivas sonoras y sordas. Se han creado dos subconjuntos, uno para cada grupo para observar la influencia del factor sonoridad y se han realizado test de chi-cuadrado.



#### **9.1.1.3.1. Grupo ES**

Los casos incorrectos producidos por el grupo español se observan en la percepción de las oclusivas sonoras (1.11 %). Como ya se ha mencionado, se trata únicamente de dos casos, por lo tanto, no se ha llevado a cabo el análisis estadístico de los datos.

#### **9.1.1.3.2. Grupo CH**

Los hablantes chinos perciben de forma incorrecta las oclusivas sonoras con un porcentaje en un 4.44% y las sordas en un 14.44%. Los resultados de la prueba estadística indican que el factor sonoridad juega un papel significativo en la percepción del fonema investigado:  $\chi(1) = 4.74, p < 0.05$ .

#### **9.1.1.4. Conclusiones parciales**

La tabla 9.2 recoge un resumen de los resultados analizados considerando las variables dependientes e independientes, Al igual que hemos procedido en casos anteriores, el nivel de significación del 95 % se ha marcado mediante asteriscos.

Puede observarse una diferencia significativa en los fonemas /p, t, k/ en los que los hablantes del grupo CH (grupo de aprendices) presentan un mayor porcentaje de respuestas incorrectas.

En cuanto al punto de articulación, se observa un menor porcentaje de identificación incorrecta en el punto de articulación velar que en los otros puntos de articulación; entre el bilabial y el dental no se observa mucha diferencia.

Con relación a la sonoridad, los hablantes chinos tienen mayor dificultad en percibir las sordas, aunque existan tanto en su lengua materna como en la meta.

En el caso de las sonoras, los resultados muestran que los hablantes aprendices no tienen tantos problemas en percibir un fono ajeno a su sistema nativo y son capaces de identificarlas correctamente.

		Resultado	Error (%)		
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	Fonema		CH	ES	
	/b/	$\chi(1) = 1.19, p > 0.05$	5.56 %	1.67 %	
	/d/	$\chi(1) = 2.01, p > 0.05$	6.67 %	1.67 %	
	/g/	$\chi(1) = 0.01, p > 0.05$	1.11 %	0	
	/p/	$\chi(1) = 18.71, p < 0.01^*$	18.89 %	0	
	/t/	$\chi(1) = 13.48, p < 0.01^*$	14.44 %	0	
	/k/	$\chi(1) = 8.53, p < 0.01^*$	10 %	0	
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Bilabial	Dental	Velar
	CH	$\chi(2) = 2.81, p > 0.05$	12.22 %	10.56 %	5.56 %
	ES	$\chi(2) = 0.83, p > 0.05$	0.83 %	0.83 %	0
<b>Intra grupo (Sonoridad)</b>	Grupo		Sonora	Sorda	
	CH	$\chi(1) = 4.74, p < 0.05^*$	4.44 %	14.44 %	
	ES	$\chi(1) = 0.01, p > 0.05$	1.11 %	0	

Tabla 9.1: *Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas del español en posición inicial*

### 9.1.2. Las obstruyentes con una realización de oclusivas y aproximantes en posición intervocálica

En la figura 9.2 se muestran las respuestas en los test de percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes en posición interior de palabra. Se puede observar que mientras el grupo de control (grupo ES) apenas presenta casos de una identificación incorrecta, el grupo de aprendices (grupo CH) muestra casos de identificación incorrecta en todos los sonidos, a excepción de la aproximante

dental.

Se han llevado a cabo pruebas estadísticas de chi-cuadrado por sonido, por punto de articulación y por modo (oclusiva *vs.* aproximante), que han sido considerados como variables independientes. Las respuestas de los sujetos constituyen la variable dependiente. A continuación, se detallará cada uno de los parámetros mencionados anteriormente.

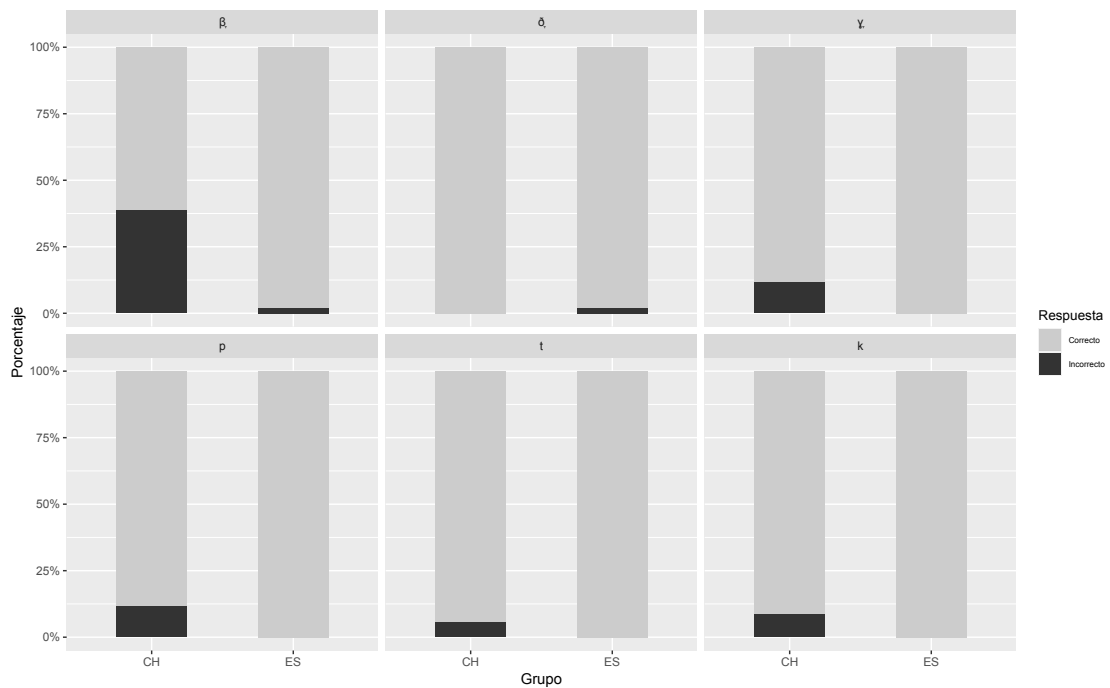


Figura 9.2: *Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra por hablantes del grupo CH y ES*

### 9.1.2.1. Análisis perceptivo entre grupos

#### 9.1.2.1.1. Fonema /b/: realización [β]

Tal como se observa en la figura 9.2, los hablantes españoles muestran un porcentaje de identificación errónea de un 1.67%; en este caso, se trata de un solo error. Este es el sonido en el que los aprendices chinos presentan un mayor porcentaje de identificación errónea (38.89%). Según los resultados estadísticos, se debe considerar la variable grupo en la percepción de este sonido:  $\chi(1) = 40.57$ ,  $p < 0.01$ .

#### 9.1.2.1.2. Fonema /d/: realización [ð]

El grupo español presenta un caso de la identificación incorrecta (1.67%), mientras que todos los hablantes chinos presentan una identificación correcta. De acuerdo con la prueba estadística, no existe una influencia significativa de la variable grupo en la percepción del fonema:  $\chi(1) = 0.27$ ,  $p > 0.05$ .

#### 9.1.2.1.3. Fonema /g/: realización [ɣ]

Todos los hablantes españoles presentan una identificación correcta. No obstante, el grupo chino muestra un 12.22% de percepciones incorrectas; en todos los casos, han percibido una oclusiva velar sorda. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo presenta una influencia significativa sobre la percepción de [ɣ]:  $\chi(1) = 10.97$ ,  $p < 0.01$ .

#### 9.1.2.1.4. Fonema /p/

El grupo ES presenta una identificación correcta para este fonema, mientras que los hablantes chinos presentan respuestas incorrectas en un 8.89 % de los casos. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo presenta una influencia significativa sobre la percepción del fonema /p/:  $\chi(1) = 7.33$ ,  $p < 0.01$ .

#### 9.1.2.1.5. Fonema /t/

Al igual que los fonemas mencionados anteriormente, el grupo español presenta una identificación correcta, mientras que en el grupo chino, un 5.56 % de los casos se ha identificado de manera errónea. Según los resultados de las pruebas estadísticas, el valor para determinar si hay una influencia significativa del factor grupo se encuentra en el límite:  $\chi(1) = 3.85$ ,  $p = 0.4984$ .

#### 9.1.2.1.6. Fonema /k/

Todos los informantes del grupo español, como en la mayoría de los casos mencionados anteriormente, han identificado el fonema oclusivo velar sordo de forma correcta, mientras que los aprendices tienen un porcentaje de percepción incorrecta del 8.89 %. Los resultados extraídos en el análisis estadístico nos indican que la variable grupo presenta una influencia sobre la percepción de dicho fonema:  $\chi(1) = 7.33$ ,  $p < 0.01$ .

### 9.1.2.2. Estudio comparativo por punto de articulación

Para analizar qué punto de articulación se percibe con mayor dificultad, se han creado dos subconjuntos teniendo en cuenta el factor grupo. Se han llevado a cabo las pruebas de chi-cuadrado con las repuestas de los sujetos como variable dependiente y el punto de articulación como variable independiente.

#### 9.1.2.2.1. Grupo ES

El grupo español presenta, como hemos visto, un número de casos de identificación errónea muy bajo. Por lo tanto, no se ha llevado a cabo un análisis estadístico de los datos para este grupo.

#### 9.1.2.2.2. Grupo CH

Como se puede observar en la figura 9.2, los sinohablantes perciben la oclusiva bilabial con mayor dificultad (23.89% de error), seguida por la velar (10.56%) y, por último, la dental (2.78%). El resultado estadístico indica que hay una influencia del punto de articulación en la percepción de las oclusivas en posición interior de palabra por parte de los hablantes chinos:  $\chi(2) = 23.76$ ,  $p < 0.01$ .

Posteriormente, se ha llevado a cabo un análisis de chi-cuadrado comparando de dos en dos los puntos de articulación. Se ha obtenido una diferencia significativa entre la bilabial y la dental ( $\chi(1) = 19.5$ ,  $p < 0.01$ ) y entre la bilabial y la velar ( $\chi(1) = 6.62$ ,  $p < 0.05$ ). No obstante, no se ha observado una diferencia entre la dental y la velar ( $\chi(1) = 3.69$ ,  $p > 0.05$ ).

### 9.1.2.3. Estudio comparativo contrastando la sonoridad

Como se ha mencionado anteriormente, se considera la influencia del modo de articulación en la percepción de oclusivas del español en posición intervocálica. Recordemos que, en esta posición, en español podemos encontrar dos categorías fonéticas diferentes: la oclusiva sorda y la aproximante, que siempre es sonora.

#### 9.1.2.3.1. Grupo ES

El grupo español solo tiene un caso de identificación errónea en las aproximantes (1.11 %). Por lo tanto, no se ha llevado a cabo el análisis estadístico.

#### 9.1.2.3.2. Grupo CH

Los hablantes chinos tienen un porcentaje mayor de identificación errónea en las aproximantes (17.04 %) que en las oclusivas sordas (7.78 %). No obstante, los resultados del análisis estadístico indican que no hay una influencia significativa considerando el modo de articulación:  $\chi(1) = 2.27, p > 0.05$ .

### 9.1.2.4. Conclusiones parciales

La tabla 9.1 presenta un resumen de los análisis llevados a cabo en este apartado. Los factores que han resultado significativos con un nivel del 95 % se han marcado con asteriscos.

En el análisis por sonido, los hablantes chinos (grupo CH) han presentado una identificación significativamente diferente a los nativos (grupo ES) en casi todos los sonidos, salvo en la aproximante dental, que ha sido identificada de forma correcta en todos los casos por el grupo CH.

Si se considera el punto de articulación, las bilabiales han sido percibidas con mayor porcentaje de error que los otros puntos de articulación por el grupo chino.

		Resultado	Error (%)		
<b>Entre grupos (Fonema)</b>	Fonema		CH	ES	
	[β]	$\chi(1) = 40.57, p < 0.01 *$	38.89%	1.67%	
	[ð]	$\chi(1) = 0.27, p > 0.05$	0	1.67%	
	[ʏ]	$\chi(1) = 10.97, p < 0.01*$	12.22%	0	
	[p]	$\chi(1) = 7.33, p < 0.01*$	8.89%	0	
	[t]	$\chi(1) = 3.85, p = 0.4984*$	5.56%	0	
	[k]	$\chi(1) = 7.33, p < 0.01 *$	8.89%	0	
<b>Intra grupo (PdA)</b>	Grupo		Bilabial	Dental	Velar
	CH	$\chi(2) = 23.76, p < 0.01*$	23.89%	2.78%	10.56%
	ES	$\chi(2) = 0.83, p > 0.05$	0.83%	0.83%	0
<b>Intra grupo (Modo)</b>	Grupo		Aproximante	Oclusiva sorda	
	CH	$\chi(1) = 2.27, p > 0.05$	17.04%	7.78%	
	ES	$\chi(1) = 0.01, p > 0.05$	1.11%	0	

Tabla 9.2: Porcentaje de errores en la percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra





## Capítulo **10**

# Comparación de fonemas compartidos por ambas lenguas

---

En este capítulo se compara la producción de los fonemas similares en ambos idiomas, el español y el chino.

En el capítulo anterior ya se ha analizado la realización de los dos grupos de hablantes en función de la lengua extranjera que están aprendiendo. Debido a que el chino y el español comparten algunos fonemas en común, es interesante establecer una comparación entre las dos lenguas dentro de cada grupo de hablantes.

En cuanto a los fonemas oclusivos, como se puede apreciar en la figura 10.1, se comparan las oclusivas sordas no aspiradas: /p, t, k/. En relación con las africadas, cabe destacar que no existen dos fonemas exactamente iguales en las dos lenguas y, por lo tanto, no se han considerado en esta comparación. Para las fricativas, se puede observar en la figura 10.2 que los fonemas iguales en ambas lenguas son las sordas /f, s, x/.

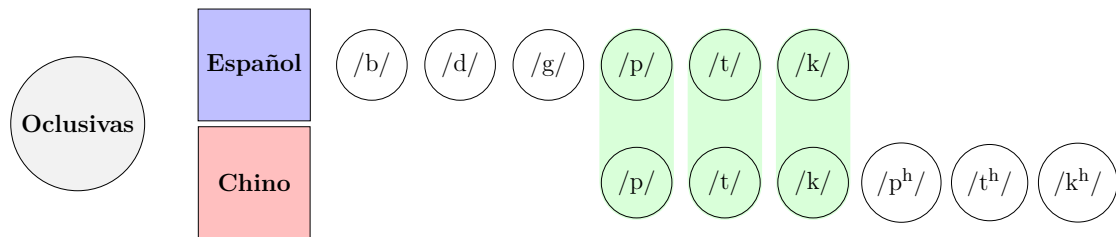


Figura 10.1: Comparación de los fonemas oclusivos considerando las dos lenguas

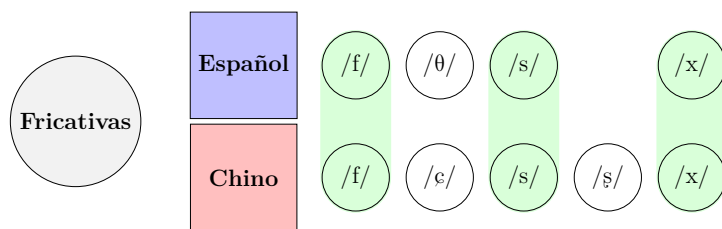


Figura 10.2: Comparación de los fonemas fricativos considerando las dos lenguas

Se van a analizar las realizaciones categorizadas, dentro de cada grupo, y los valores de los parámetros acústicos analizados. En la categorización, la variable dependiente es el porcentaje de las diferentes realizaciones de cada fonema y la independiente es la lengua; en el análisis acústico, la variable dependiente es cada uno de los parámetros analizados en cada sonido, mientras que la independiente, las lenguas consideradas en este estudio.

## 10.1. Categorización

### 10.1.1. Oclusivas

#### 10.1.1.1. /p/

##### 10.1.1.1.1. Grupo CH

El grupo CH tiene cuatro realizaciones en las dos lenguas: realización canónica (56.67 % en chino y 72.4 % en español), realización como oclusiva sonora (38.33 % en chino y 20.83 % en español), realización como aproximante (3.33 % en chino y 1.56 % en español) y realización como fricativa (1.67 % en chino y 5.21 % en español).

No se han tenido en cuenta las realizaciones como aproximantes y como fricativas, ya que existen unos pocos casos. Las pruebas estadísticas indican que hay una influencia significativa debida a la lengua en las realizaciones cuando se comparan la realización canónica como oclusiva sorda y como oclusiva sonora:  $\chi(1) = 6.71$ ,  $p < 0.01$ .

##### 10.1.1.1.2. Grupo ES

El grupo ES tiene tres realizaciones en las dos lenguas: realización canónica (95.65 % en chino y 96 % en español), realización como oclusiva sonora (4.35 % en chino y 3.2 % en español), realización como fricativa (0 % en chino y 0.8 % en español).

No se han tenido en cuenta las realizaciones como fricativa en las pruebas estadísticas por presentar muy pocos casos. Según las pruebas estadísticas, no hay

una influencia significativa de la lengua:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.1.1.2. /t/

##### 10.1.1.2.1. Grupo CH

El grupo CH tiene cinco realizaciones en las dos lenguas: realización canónica (41.88 % en chino y 64.95 % en español), realización como oclusiva sonora (36.88 % en chino y 32.3 % en español), realización como aproximante (20 % en chino y 1.37 % en español), elisión (1.25 % en chino y 0 % en español) y realización como fricativa (0 % en chino y 1.37 % en español).

No se han tenido en cuenta las realizaciones como fricativa y los casos de elisión en las pruebas estadísticas debido al número de casos. La prueba de chi-cuadrado señala que hay un efecto de lengua:  $\chi(2) = 20.11$ ,  $p < 0.01$ . Las comparaciones de dos en dos indican que hay una diferencia entre todas las realizaciones.

##### 10.1.1.2.2. Grupo ES

El grupo ES tiene tres realizaciones en las dos lenguas: realización canónica (59.62 % en chino y 89.69 % en español), realización como oclusiva sonora (35.58 % en chino y 10.31 % en español) y realización como aproximante (4.81 % en chino y 0 % en español).

No se han incluido las realizaciones como aproximante en el análisis estadístico por el reducido número de casos. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor lengua:  $\chi(1) = 18.7$ ,  $p < 0.01$ .

### 10.1.1.3. /k/

#### 10.1.1.3.1. Grupo CH

El grupo CH tiene cinco realizaciones en las dos lenguas: realización canónica (69.87 % en chino y 88.46 % en español), realización como oclusiva sonora (21.69 % en chino y 9.62 % en español), realización como aproximante (7.23 % en chino y 0.77 % en español), realización como fricativa (1.21 % en chino y 0.77 % en español) y un caso de inserción de un elemento vocálico (0.38 % en español).

Solo se han tenido en cuenta las realizaciones canónicas y las de aproximante y de oclusiva sonora, ya que las otras realizaciones cuentan con un número reducido de casos. Según las pruebas estadísticas, se debe considerar el factor grupo en la producción:  $\chi(2) = 12.19$ ,  $p < 0.01$ . Las pruebas de dos en dos indican que hay una diferencia entre todas las realizaciones.

#### 10.1.1.3.2. Grupo ES

El grupo ES tiene cuatro realizaciones en las dos lenguas: realización canónica (76.36 % en chino y 95.29 % en español), realización como oclusiva sonora (20 % en chino y 4.12 % en español), realización como aproximante (1.82 % en chino y 0 % en español) y realización como fricativa (1.82 % en chino y 0.59 % en español). No obstante, dado que los casos de la realización aproximantizada y la fricativizada son pocos, solo se ha llevado a cabo una comparación entre la realización canónica y la realización como oclusiva sonora. Las pruebas estadísticas indican que hay un efecto de lengua:  $\chi(1) = 12.75$ ,  $p < 0.01$ .

## 10.1.2. Fricativas

### 10.1.2.1. /f/

#### 10.1.2.1.1. Grupo CH

El grupo CH presenta dos realizaciones en cuanto al fonema /f/: realización canónica (96.43 % en chino y 100 % en español) y realización sonorizada (3.57 % en chino y 0 % en español). Las pruebas estadísticas indican que hay una influencia del factor lengua:  $\chi(1) = 1.88$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.1.2.1.2. Grupo ES

El grupo ES tiene dos realizaciones del fonema fricativo sordo /f/: realización canónica (97.22 % en chino y 95.83 % en español) y realización sonorizada (2.78 % en chino y 4.17 % en español). Según las pruebas estadísticas, no se debe considerar el factor lengua:  $\chi(1) = 0.02$ ,  $p > 0.05$ .

### 10.1.2.2. /s/

#### 10.1.2.2.1. Grupo CH

El grupo chino presenta tres realizaciones del fonema /s/: realización canónica (100 % en chino y 99.48 % en español), realización sonorizada (0 % en chino y 0.35 % en español) y realización como africada (0 % en chino y 0.17 % en español). Según las pruebas estadísticas, no hay una influencia del factor lengua:  $\chi(2) = 0.52$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.1.2.2.2. Grupo ES

El grupo ES presenta dos realizaciones: realización canónica (96 % en chino y 95.83 % en español) y realización sonorizada (4 % en chino y 4.17 % en español). Las pruebas estadísticas indican que no hay una influencia de la lengua:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.1.2.3. /x/

##### 10.1.2.3.1. Grupo CH

El grupo CH presenta dos realizaciones en cuanto al fonema fricativo sordo /x/: realización canónica (92.54 % en chino y 94 % en español) y realización sonorizada (7.46 % en chino y 6 % en español). Según las pruebas estadísticas, tampoco hay una influencia de la lengua:  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

##### 10.1.2.3.2. Grupo ES

Los hablantes del grupo ES presentan también dos realizaciones del fonema fricativo sordo /x/: realización canónica (91.3 % en chino y 93.94 % en español) y realización sonorizada (8.7 % en chino y 6.06 % en español). Según las pruebas estadísticas, no hay una influencia de la lengua:  $\chi(2) = 0.19$ ,  $p > 0.05$ .

### 10.1.3. Conclusiones parciales

La tabla 10.1 muestra los resultados de las comparaciones llevadas a cabo en este apartado. Se puede observar que, en cuanto a las oclusivas, todos los grupos producen realizaciones diferentes en función de la lengua, salvo en la bilabial sorda



producida por el grupo ES, cuyas realizaciones en ambas lenguas son similares.

		Resultado		Error (%)	
		Grupo		Chino	Español
<b>Oclusivas</b>	/p/	CH	*	43.33 %	27.6 %
		ES	NS	4.35 %	4 %
	/t/	CH	*	58.12 %	35.05 %
		ES	*	40.38 %	10.31 %
	/k/	CH	*	30.13 %	11.54 %
		ES	*	33.64 %	4.71 %
<b>Fricativas</b>	/f/	CH	NS	3.57 %	0 %
		ES	NS	2.78 %	4.17 %
	/s/	CH	NS	0 %	0.52 %
		ES	NS	4 %	4.17 %
	/x/	CH	NS	7.46 %	6 %
		ES	NS	8.7 %	6.06 %

Tabla 10.1: *Resumen de las comparaciones de la categorización en chino y en español*

Se ha de destacar que en las oclusivas, el grupo CH tiene más sonorizaciones y realizaciones no canónicas en su L1, mientras que en la L3 (español) presenta más realizaciones canónicas. Este fenómeno podría deberse a que es un fenómeno de su L1, es decir, la sonorización de las oclusivas sordas, y, por lo tanto, los hablantes están reflejando los fenómenos fonéticos de su L1. El grupo ES, por su parte, presenta más realizaciones no canónicas y casos de sonorización en su L3, mientras que presenta más casos canónicos en su L1, lo cual puede indicar que 1) el hablante no ha adquirido aún el sistema de la L3, por falta de input o por falta de conocimiento de L3; 2) hay una influencia de la ortografía. Como se ha mencionado, las oclusivas sordas /p, t, k/ están representadas gráficamente por *b d g* en chino, lo cual puede ejercer una relación negativa entre el sonido y la

grafía. Aunque, en general, se observa una dificultad de los hablantes españoles en producir las oclusivas sordas del chino, el fonema /p/ presenta un porcentaje menor de error en comparación con /t/ y /k/.

Las fricativas, en general, son realizadas de forma canónica por los hablantes de ambos grupos y no se observan diferencias significativas entre la L1 y la L3.

En la comparación de los fonemas similares en ambas lenguas se puede señalar que las obstruyentes no continuas son más difíciles de adquirir, mientras que las continuas no presentan ningún problema en la adquisición, pues no se observan muchas diferencias en las obstruyentes continuas.

## 10.2. Análisis acústico

### 10.2.1. Oclusivas

#### 10.2.1.1. /p/

##### 10.2.1.1.1. Grupo CH

	Oclusión (ms)		Explosión (ms)		VOT (ms)	
	Chino	Español	Chino	Español	Chino	Español
Media	55.48	67.11	6.15	5.83	15.53	15.6
SD	15.93	24.52	2.25	2.6	10.35	8.77

Tabla 10.2: Comparación de los valores de duración de la oclusiva /p/ en ambas lenguas realizada por el grupo CH

#### **10.2.1.1.1.1. Fase de oclusión**

Como se puede apreciar en la tabla 10.2, para el grupo CH, la duración de la fase de oclusión es mayor en español que en chino. De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay un efecto significativo entre ambas lenguas:  $\chi(1) = 7.95$ ,  $p < 0.05$ .

#### **10.2.1.1.1.2. Fase de explosión**

La tabla 10.2 recoge las duraciones de la fase de explosión del grupo CH. Se puede apreciar que la duración de la fase de explosión es similar en las dos lenguas. Según las pruebas estadísticas, no se debe considerar el factor lengua:  $\chi(1) = 0.68$ ,  $p > 0.05$ .

#### **10.2.1.1.1.3. VOT**

Puede observarse la duración del VOT en la tabla 10.2. El grupo CH presenta duraciones similares independientemente de la lengua. Las pruebas estadísticas indican que no hay una diferencia significativa en función del factor analizado:  $\chi(1) = 0.31$ ,  $p > 0.05$ .

### **10.2.1.1.2. Grupo ES**

#### **10.2.1.1.2.1. Fase de oclusión**

Pueden apreciarse las duraciones de la fase de oclusión en la tabla 10.3. El grupo ES presenta mayor duración de este parámetro en chino que en español. De ahí que las pruebas estadísticas señalen que hay un efecto significativo del factor lengua:  $\chi(1) = 35.6$ ,  $p < 0.01$ .

	Oclusión (ms)		Explosión (ms)		VOT (ms)	
	Chino	Español	Chino	Español	Chino	Español
Media	81.43	50.29	8.03	7.99	32.7	17.8
SD	17.43	22.4	3.32	3.37	40.67	8.97

Tabla 10.3: *Comparación de los valores de duración de la oclusiva /p/ en ambas lenguas realizada por el grupo ES*

#### 10.2.1.1.2.2. Fase de explosión

Se aprecia en la tabla 10.3 que las duraciones de la fase de explosión del grupo ES son similares en ambas lenguas. Los resultados de los test estadísticos indican que no hay una influencia significativa debida a la lengua:  $\chi(1) = 1.1$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.2.1.1.2.3. VOT

Se muestran en la tabla 10.3 las duraciones del VOT del fonema /p/ realizado por el grupo ES en ambas lenguas. El grupo ES produce mayor duración del VOT en el caso del chino que en el del español, aunque las duraciones del chino presentan mayor dispersión de los datos. Según las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa entre ambas lenguas:  $\chi(1) = 7.96$ ,  $p < 0.01$ .

### 10.2.1.2. /t/

#### 10.2.1.2.1. Grupo CH

##### 10.2.1.2.1.1. Fase de oclusión

Como puede apreciarse en la tabla 10.4, para el grupo CH, la duración de la fase de oclusión es mayor en español que en chino. De acuerdo con las pruebas

	Oclusión (ms)		Explosión (ms)		VOT (ms)	
	Chino	Español	Chino	Español	Chino	Español
Media	48.41	59.43	6.97	8.16	11.39	14.31
SD	12.61	31.58	2.2	3.32	6.13	5.71

Tabla 10.4: *Comparación de los valores de duraciones de la oclusiva /t/ en ambas lenguas realizada por el grupo CH*

estadísticas, hay una influencia significativa del factor lengua:  $\chi(1) = 8.07$ ,  $p < 0.01$ .

#### 10.2.1.2.1.2. Fase de explosión

Se muestran las duraciones de la fase de explosión en la tabla 10.4 y, como se puede observar, el grupo CH presenta menor duración de este parámetro en chino que en español. Las pruebas estadísticas han arrojado una diferencia significativa:  $\chi(1) = 6.32$ ,  $p < 0.05$ .

#### 10.2.1.2.1.3. VOT

La tabla 10.4 muestra las duraciones del VOT en ambas lenguas. Puede apreciarse que el grupo CH presenta mayor duración de VOT en español que en chino. Según los resultados de las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor lengua en la duración del VOT:  $\chi(1) = 4.36$ ,  $p < 0.05$ .

	Oclusión (ms)		Explosión (ms)		VOT (ms)	
	Chino	Español	Chino	Español	Chino	Español
Media	79.33	39.3	7.46	9.5	33.79	16.4
SD	29.12	18.72	1.99	3.14	44.98	6.62

Tabla 10.5: *Comparación de los valores de duración de la oclusiva /t/ en ambas lenguas realizada por el grupo ES*

#### 10.2.1.2.2. Grupo ES

##### 10.2.1.2.2.1. Fase de oclusión

Se recogen las duraciones de la fase de oclusión en la tabla 10.5. Se puede apreciar que, para el grupo ES, la duración es menor en español que en chino. Según las pruebas estadísticas, hay una influencia significativa del factor lengua en la duración de la fase de oclusión:  $\chi(1) = 63.53$ ,  $p < 0.01$ .

##### 10.2.1.2.2.2. Fase de explosión

Se aprecian en la tabla 10.5 las duraciones de la fase de explosión de las realizaciones por parte del grupo ES. La duración de este parámetro es mayor en español que en chino y las pruebas estadísticas señalan que hay una diferencia significativa entre ellas:  $\chi(1) = 16.57$ ,  $p < 0.01$ .

##### 10.2.1.2.2.3. VOT

La tabla 10.5 recoge las duraciones del VOT del grupo ES en función de la lengua. Como se puede observar, la duración del VOT es menor en español que en chino y esta diferencia es significativa:  $\chi(1) = 22.26$ ,  $p < 0.01$ .

### 10.2.1.3. /k/

#### 10.2.1.3.1. Grupo CH

	Oclusión (ms)		Explosión (ms)		VOT (ms)	
	Chino	Español	Chino	Español	Chino	Español
Media	56.74	59.31	13.64	12.46	19.5	20.94
SD	24.36	22.5	6.09	4.96	11.66	9.01

Tabla 10.6: *Comparación de los valores de duración de la oclusiva /k/ en ambas lenguas realizada por el grupo CH*

##### 10.2.1.3.1.1. Fase de oclusión

Se aprecian en la tabla 10.6 las duraciones de la fase de oclusión del fonema /k/ realizado por el grupo CH en chino y en español; en ambas lenguas presentan valores similares. De acuerdo con las pruebas estadísticas, no hay una diferencia significativa del factor lengua:  $\chi(1) = 2.27, p > 0.05$ .

##### 10.2.1.3.1.2. Fase de explosión

Como se observa en la tabla 10.6, para el grupo ES, la duración de la fase de explosión es similar en ambas lenguas. Las pruebas estadísticas señalan que no hay una diferencia significativa entre las dos lenguas:  $\chi(1) = 2.75, p > 0.05$ .

##### 10.2.1.3.1.3. VOT

Se observan las duraciones del VOT producidas por el grupo CH en la tabla 10.6. La duración de este parámetro no varía de manera significativa en función de la lengua:  $\chi(1) = 0.03, p > 0.05$ .

**10.2.1.3.2. Grupo ES**

	Oclusión (ms)		Explosión (ms)		VOT (ms)	
	Chino	Español	Chino	Español	Chino	Español
Media	63.96	44.81	15.5	12.02	30.48	20.01
SD	22.86	17.6	6.59	3.99	23.81	8.02

Tabla 10.7: *Comparación de los valores de duración de la oclusiva /k/ en ambas lenguas realizada por el grupo ES*

**10.2.1.3.2.1. Fase de oclusión**

Puede observarse en la tabla 10.7 que, para el grupo ES, la duración de la fase de oclusión es menor en español que en chino. Las pruebas estadísticas han arrojado una diferencia significativa entre las dos lenguas:  $\chi(1) = 21.37$ ,  $p < 0.01$ .

**10.2.1.3.2.2. Fase de explosión**

Tal como se aprecia en la tabla 10.7, la duración de la fase de explosión es menor en el caso del español que en el del chino. Esta diferencia es significativa:  $\chi(1) = 17.47$ ,  $p < 0.01$ .

**10.2.1.3.2.3. VOT**

La tabla 10.7 recoge las duraciones del VOT producidas por el grupo ES en las dos lenguas. Puede observarse que la duración es menor en el caso del español que en el del chino de manera significativa:  $\chi(1) = 10.26$ ,  $p < 0.01$ .



#### 10.2.1.4. Conclusiones parciales

Se pueden observar en la tabla 10.8 los resultados de las pruebas realizadas en este apartado. Se han obtenido diferencias significativas en todas las fases de oclusión, salvo para el fonema /k/ del grupo CH. En todos los casos, la duración de la fase de explosión es mayor en la L3 que en la L1 para ambos grupos de hablantes. En cuanto a la duración de la fase de explosión, en general, no se ha observado una diferencia significativa, salvo la oclusiva sorda no aspirada dentoalveolar. El grupo CH presenta mayor duración en chino que en español, mientras que el grupo ES la presenta en español. Con respecto a la duración del VOT, el grupo ES produce todas las oclusivas del chino con mayor duración de VOT en chino que en español, mientras que el grupo CH, presenta mayor duración en español que en chino solo para el fonema /t/.

		Parámetros temporales				
		Fonema	Grupo	Oclusión	Explosión	VOT
<b>Oclusivas</b>	/p/		CH	*	NS	NS
			ES	*	NS	*
	/t/		CH	*	*	*
			ES	*	*	*
	/k/		CH	NS	NS	NS
			ES	*	*	*

Tabla 10.8: *Resumen del análisis acústico de la comparación de las oclusivas del chino y del español*

Los hablantes del grupo ES tienen dos sistemas del VOT, y bien delimitados, el de las oclusivas del chino tiene una mayor duración que el de las oclusivas del español, que podría deberse a: 1) los hablantes ya han adquirido el sistema de las oclusivas del chino; 2) la velocidad de habla, ya que el hecho de hablar una lengua extranjera afecta en gran medida a la velocidad de habla, en el sentido de que

hablan más lento, y, por lo tanto, la duración es mayor.

## 10.2.2. Fricativas

### 10.2.2.1. /f/

#### 10.2.2.1.1. Grupo CH

##### 10.2.2.1.1.1. Parámetros no espectrales

La tabla 10.9 muestra los valores de los parámetros no espectrales de la fricativa /f/ de ambas lenguas realizadas por el grupo CH. Se puede observar que la duración es menor en chino que en español. Los valores de las intensidades son similares en ambas lenguas.

Lengua	Duración	Int.Max	Int. Min	Int. Med
Chino	99.26	60.3	54.35	57.57
Español	123.7	60.1	53.52	57.23

Tabla 10.9: *Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo CH*

De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa en cuanto a la duración:  $\chi(1) = 7.5$ ,  $p < 0.01$ . No se han encontrado diferencias en los valores de intensidades: intensidad máxima,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 0.14$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

##### 10.2.2.1.1.2. Parámetros espectrales

Se muestran en la tabla 10.10 los valores de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ producida por los hablantes del grupo CH. Se puede observar que,

en cuanto al pico máximo y al centro de gravedad, los valores son más altos en español que en chino. El centro de gravedad es menor en español que en chino. La asimetría y la curtosis son similares en ambas lenguas.

Lengua	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Chino	7039.07 Hz	6939.57 Hz	4431.74	0.09	0.31
Español	7321.48 Hz	7621.81 Hz	4249.89	0.05	0.41

Tabla 10.10: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo CH*

Las pruebas estadísticas señalan que no hay diferencias que se deban a la lengua en ninguno de los parámetros analizados: pico máximo,  $\chi(1) = 0.08$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 0.04$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 1.54$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 1.87$ ,  $p > 0.05$  y curtosis,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ .

### 10.2.2.1.2. Grupo ES

#### 10.2.2.1.2.1. Parámetros no espectrales

Pueden apreciarse los valores de los parámetros no espectrales de la fricativa /f/ de ambas lenguas realizadas por el grupo ES en la tabla 10.11. La duración es menor en español que en chino. Los valores de las intensidades son más altos en español que en chino.

Lengua	Duración	Int.Max	Int. Min	Int. Med
Chino	138.57	55.71	45.68	51.29
Español	82.56	57.7	52.7	55.83

Tabla 10.11: *Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo ES*

De acuerdo con las pruebas estadísticas, hay una diferencia significativa en la

duración ( $\chi(1) = 13.13$ ,  $p < 0.01$ ), en la intensidad mínima ( $\chi(1) = 10.17$ ,  $p < 0.01$ ) y en la media ( $\chi(1) = 8.61$ ,  $p < 0.01$ ). No obstante, no se ha encontrado una diferencia significativa debida a la lengua en la intensidad máxima:  $\chi(1) = 3.22$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.2.2.1.2.2. Parámetros espectrales

La tabla 10.11 muestra los valores de los parámetros espectrales del grupo ES. El grupo ES presenta mayores valores en español que en chino en los siguientes parámetros: el pico máximo, el centro de gravedad y la desviación estándar.

Lengua	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Chino	2688.46 Hz	4042.56 Hz	3703.59	1.45	1.49
Español	3471.61 Hz	5518.14 Hz	4133.29	0.67	-0.21

Tabla 10.12: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /f/ en español y en chino producida por el grupo ES*

Según los resultados de las pruebas estadísticas, no hay diferencias en ningún parámetro analizado: pico máximo,  $\chi(1) = 1.48$ ,  $p > 0.05$ ; centro de gravedad,  $\chi(1) = 0.2$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 1.42$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$  y curtosis,  $\chi(1) = 2.29$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.2.2.2. /s/

##### 10.2.2.2.1. Grupo CH

##### 10.2.2.2.1.1. Parámetros no espectrales

Se aprecian en la tabla 10.13 los valores de los parámetros no espectrales del fonema /s/ realizado por el grupo CH en ambas lenguas. La duración es mayor en

chino que en español, mientras que los valores de las intensidades son mayores en español que en chino.

Lengua	Duración	Int.Max	Int. Min	Int. Med
Chino	121.28	68.17	62.06	65.69
Español	104.2	67.17	64.16	66.95

Tabla 10.13: *Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo CH*

Los resultados de las pruebas estadísticas solo han arrojado diferencias significativas en la intensidad mínima:  $\chi(1) = 7.08$ ,  $p < 0.01$ . No se han encontrado diferencias significativas ni en la duración ni en los valores extremos de las intensidades: duración,  $\chi(1) = 0.86$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad máxima,  $\chi(1) = 2.82$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad media,  $\chi(1) = 3.01$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.2.2.2.1.2. Parámetros espectrales

Se observan en la tabla 10.14 los valores de los parámetros espectrales del fonema /s/ realizado por el grupo CH en ambas lenguas. Los valores del pico máximo, del centro de gravedad, de la desviación estándar y de la curtosis son mayores en chino que en español.

Lengua	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Chino	8198.19 Hz	8813.98 Hz	2927.17	-0.81	2.87
Español	7603.14 Hz	7732.41Hz	2818.21	-0.38	1.6

Tabla 10.14: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo CH*

Según los resultados de las pruebas estadísticas, hay diferencias en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 16.13$ ,  $p < 0.01$ ), en la asimetría ( $\chi(1) = 5.59$ ,  $p < 0.05$ ) y en la curtosis ( $\chi(1) = 5.76$ ,  $p < 0.05$ ). No se han encontrado diferencias ni en el pico

máximo ( $\chi(1) = 3.63, p > 0.05$ ) ni en la desviación estándar ( $\chi(1) = 0.28, p > 0.05$ ).

#### 10.2.2.2.2. Grupo ES

##### 10.2.2.2.2.1. Parámetros no espectrales

Pueden apreciarse en la tabla 10.15 los valores de los parámetros no espectrales de la /s/ producida por el grupo ES. La duración es mayor en chino que en español, mientras que no se observa una diferencia mayor en los valores de la intensidad máxima ni en la media.

Lengua	Duración	Int.Max	Int. Min	Int. Med
Chino	162.83	67.96	58.92	64.67
Español	86.28	67.05	62.04	64.9

Tabla 10.15: *Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo ES*

Las pruebas estadísticas han arrojado una diferencia significativa debida a la lengua en la duración ( $\chi(1) = 127.55, p < 0.01$ ) y en la intensidad mínima ( $\chi(1) = 13.03, p < 0.01$ ). No se han encontrado diferencias significativas ni en la intensidad máxima ( $\chi(1) = 0.17, p > 0.05$ ) ni en la media ( $\chi(1) = 0.68, p > 0.05$ ).

##### 10.2.2.2.2.2. Parámetros espectrales

Tal como se puede apreciar en la tabla 10.16, los valores del pico máximo, del centro de gravedad y de la curtosis son mayores en chino que en español, mientras que la desviación estándar es mayor en español que en chino.

Las pruebas estadísticas señalan que hay una diferencia que se debe al grupo

Lengua	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Chino	7580.38 Hz	7725.16 Hz	2217.72	0.09	2.2
Español	7461.6 Hz	7148.04 Hz	2590.1	-0.37	1.97

Tabla 10.16: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /s/ en español y en chino producida por el grupo ES*

en la desviación estándar ( $\chi(1) = 6.55$ ,  $p < 0.05$ ) y en la asimetría ( $\chi(1) = 15.71$ ,  $p < 0.01$ ). No obstante, no se han encontrado diferencias significativas en el pico máximo ( $\chi(1) = 0.71$ ,  $p > 0.05$ ), en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 2.97$ ,  $p > 0.05$ ) y en la curtosis ( $\chi(1) = 3.81$ ,  $p > 0.05$ ).

### 10.2.2.3. /x/

#### 10.2.2.3.1. Grupo CH

##### 10.2.2.3.1.1. Parámetros no espectrales

La tabla 10.17 muestra los valores de los parámetros no espectrales del fonema /x/ realizado por el grupo CH en chino y en español. Se puede observar que los valores de la duración y los de las intensidades son mayores en español que en chino.

Lengua	Duración	Int.Max	Int. Min	Int. Med
Chino	89.34	62.56	53.89	58.9
Español	109.32	63.94	57.3	60.83

Tabla 10.17: *Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producido por el grupo CH*

Las pruebas estadísticas indican que hay una diferencia significativa en la duración:  $\chi(1) = 4.5$ ,  $p < 0.05$ , pero no se han encontrado diferencias significativas en los valores de las intensidades: intensidad máxima,  $\chi(1) = 1.57$ ,  $p > 0.05$ ;

intensidad mínima,  $\chi(1) = 0.07$ ,  $p > 0.05$  e intensidad media,  $\chi(1) = 1.2$ ,  $p > 0.05$ .

### 10.2.2.3.1.2. Parámetros espectrales

Se aprecian en la tabla 10.18 los valores de los parámetros espectrales de las realizaciones del fonema /x/ por parte del grupo CH. Puede observarse que los valores del pico máximo, de la asimetría y de la curtosis son mayores en chino que en español. El centro de gravedad y la desviación estándar, por su parte, presenta valores más altos en español.

Lengua	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Chino	2631.71 Hz	1701.22 Hz	2152.47	4.04	3.33
Español	2031.23 Hz	2040.71 Hz	2195.05	3.01	1.61

Tabla 10.18: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producida por el grupo CH*

No obstante, solo se ha obtenido una diferencia significativa en la curtosis:  $\chi(1) = 11.6$ ,  $p < 0.01$ . No se han encontrado diferencias ni en el pico máximo ( $\chi(1) = 0.06$ ,  $p > 0.05$ ), ni en el centro de gravedad ( $\chi(1) = 0.01$ ,  $p > 0.05$ ), ni en la desviación estándar ( $\chi(1) = 0.08$ ,  $p > 0.05$ ) ni en la asimetría ( $\chi(1) = 0.26$ ,  $p > 0.05$ ).

### 10.2.2.3.2. Grupo ES

#### 10.2.2.3.2.1. Parámetros no espectrales

La tabla 10.19 muestra los valores de duración y los de las intensidades de la /x/ realizada por el grupo ES en chino y en español. Se puede observar que la duración



es mayor en chino que en español, mientras que los valores de las intensidades son más altos en español que en chino.

Lengua	Duración	Int.Max	Int. Min	Int. Med
Chino	149.81	62.02	51.98	57.79
Español	91.71	62.52	54.84	59.35

Tabla 10.19: *Valores medios de los parámetros no espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producida por el grupo ES*

Los resultados de las pruebas estadísticas solo han arrojado una diferencia significativa para la duración:  $\chi(1) = 20.14$ ,  $p < 0.01$ . No se han encontrado diferencias significativas ni para la intensidad media ( $\chi(1) = 1.29$ ,  $p > 0.05$ ) ni para las extremas (intensidad máxima,  $\chi(1) = 1.53$ ,  $p > 0.05$ ; intensidad mínima,  $\chi(1) = 1.32$ ,  $p > 0.05$ )

### 10.2.2.3.2.2. Parámetros espectrales

Se recogen en la tabla 10.20 los valores de los parámetros espectrales de las realizaciones de /x/ por parte del grupo ES. Puede observarse que los valores del pico máximo, de la asimetría y de la curtosis son mayores en chino que en español, mientras que los del centro de gravedad y los de la desviación estándar lo son en español.

Lengua	Pico máximo	COG	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Chino	1812.83 Hz	1536.9 Hz	1669.82	3.47	2.83
Español	1256.68 Hz	1565.12 Hz	2050.24	3.53	1.6

Tabla 10.20: *Valores medios de los parámetros espectrales de la fricativa /x/ en español y en chino producida por el grupo ES*

De acuerdo con las pruebas estadísticas, no se ha encontrado ninguna diferencia en ningún parámetro analizado: pico máximo,  $\chi(1) = 0.94$ ,  $p > 0.05$ ; centro de

gravedad,  $\chi(1) = 0.3$ ,  $p > 0.05$ ; desviación estándar,  $\chi(1) = 3.42$ ,  $p > 0.05$ ; asimetría,  $\chi(1) = 2.15$ ,  $p > 0.05$  y curtosis,  $\chi(1) = 1.86$ ,  $p > 0.05$ .

#### 10.2.2.4. Conclusiones parciales

Pueden apreciarse los resultados de las comparaciones realizadas en este apartado en la tabla 10.21. Casi siempre se ha observado una diferencia significativa en las duraciones, que suelen mayores en el caso de la L3 que en el de la L1 para ambos grupos de hablantes, salvo para la fricativa alveolar para el grupo CH. Si se considera que, además, en español, este fonema puede aparecer en posición de ataque y de coda, mientras que en chino solo se permite la posición de ataque, la diferencia podría deberse a las diferentes posiciones que ocupa este fonema en las dos lenguas. Los hablantes chinos, cuando hablan en español, presentan más realizaciones en las que este fonema esté en posición de ataque y, por lo tanto, no se observa una diferencia significativa entre las dos lenguas en el grupo CH.

	Fonema	Grupo	Parámetros no espectrales			Parámetros espectrales					
			Duración	Int.Max	Int.Min	Int.Med	Pico	COG	SD	Curtosis	Asimetría
Entre lenguas	/f/	CH	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
		ES	*	NS	*	*	NS	NS	NS	NS	NS
	/s/	CH	NS	NS	*	NS	NS	*	NS	*	*
		ES	*	NS	*	NS	NS	NS	*	*	NS
	/x/	CH	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
		ES	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Tabla 10.21: Resumen de la comparación del análisis acústico de las fricativas del chino y del español

Cabe señalar que las intensidades de las producciones del grupo ES son mayores en español que en chino, por ejemplo, para el fonema /f/ y para el /x/. Los parámetros espectrales casi no han revelado una diferencia significativa, salvo para el fonema /s/, ya que los dos grupos de hablantes, en general, produce el fonema /f/ y /x/ de forma similar en ambas lenguas.



## Parte **IV**

### Discusión de los datos

---



## Capítulo **11**

# Discusión de los datos

---

Este capítulo se organiza de la siguiente forma. En primer lugar, se hará un resumen de los resultados más relevantes extraídos de la categorización de los datos relacionados con la producción de las consonantes obstruyentes resultados obtenidos en el análisis acústico para cada una de las lenguas; en segundo lugar, se establece una relación entre los resultados de percepción y los de producción. En estas partes se analizarán por separado las lenguas y las categorías fonéticas, ya que ambas son diferentes. En tercer lugar, se partirá de las hipótesis mencionadas al inicio de este trabajo y se irán discutiendo los resultados obtenidos para falsar o confirmar estas hipótesis.

### 11.1. Discusión de los resultados de producción

#### 11.1.1. Chino

Debemos recordar que, en este caso, el grupo de aprendices está constituido por los hablantes de español (grupo ES) y el grupo de control, por los hablantes

nativos de chino (grupo CH).

#### **11.1.1.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas**

A partir de los resultados obtenidos para los hablantes aprendices del chino, con español como lengua nativa, podemos afirmar que se producen realizaciones no canónicas en los fonemas que pueden considerarse más similares, las oclusivas sordas no aspiradas, lo cual, se puede atribuir a una influencia de L1 /L2, es decir, a la hora de producir, es más difícil separar los fonemas similares de su sistema nativo, dando lugar a una adquisición errónea de estos fonemas.

Por otro lado, es cierto que también los nativos del chino producen casos con una realización no canónica, como sucede con la sonorización de las oclusivas sordas. No obstante, no se puede considerar que estas realizaciones se deban a los mismos motivos que la de los aprendices del chino. En el caso de los hablantes españoles, los errores de las oclusivas sordas se observan en posición inicial de sílaba, a diferencia de los hablantes que conforman el grupo de control, cuya sonorización viene favorecida por otros contextos, por ejemplo, el contexto precedente nasal. Ya Bao y Lin (2014) han señalado que las oclusivas sordas del chino presentan casos de sonorización en ciertos contextos.

En cambio, las oclusivas sordas aspiradas han sido realizadas de forma canónica en todos los casos por los aprendices españoles. Los hablantes nativos del chino, por el contrario, producen casos no canónicos en las oclusivas sordas aspiradas, que pueden interpretarse como una relajación propia del hablante nativo cuando produce habla continua.

Si consideramos el punto de articulación, los errores más frecuentes se observan en el punto de articulación dentoalveolar; el punto de articulación bilabial es en el que menos errores se encuentran. Nuestros resultados no corroboran lo que señala

Rocha (2018). En su estudio, los hablantes de español que aprenden alemán como L3 tienen mayor dificultad en la producción de la oclusiva bilabial, mientras que en este estudio, es la que ofrece menor dificultad. Llama y López-Morales (2016, pp. 446) han encontrado en su estudio que los hablantes aprendices de una lengua extranjera producen un sistema intermedio para las oclusivas bilabiales. Wrembel (2011) ha encontrado que la influencia regresiva que se observa en la producción de las oclusivas en la L1 del polaco debido a las lenguas extranjeras que saben estos hablantes (L2 inglés y L3 francés), no se aplica al punto de articulación labial.

Los valores obtenidos en los parámetros acústicos analizados para estas consonantes indican que los aprendices (grupo ES) no presentan una producción que difiera de los hablantes nativos, ya que rara vez se ha obtenido una diferencia significativa entre el grupo de aprendices y el de nativos. Además, llama la atención que para ninguno de los dos grupos el valor obtenido para la duración de VOT sigue la regla universal que indica que se da una mayor duración del VOT cuanto más se atrasa el punto de articulación. Una de las posibles razones por las que pueda pasar este fenómeno es que los hablantes, como poseen un dominio de más de una lengua extranjera, ya han creado un sistema propio para esos fonemas. Esta observación no apoya tampoco los resultados de Wrembel (2011), quien encuentra en su caso que la duración del VOT sigue la regla general de cuanto más posterior sea el punto de articulación, mayor duración del VOT presentarán las oclusivas. La tabla 11.1 muestra un resumen de la comparación de los valores de duración de la oclusión, de la explosión y del VOT entre ambos grupos. El grupo que presenta mayor duración en las diferentes fases de una oclusiva es el que aparece en la tabla (rojo si se trata del grupo de aprendices y azul si se trata del grupo de control), además, en el caso de que haya una diferencia significativa, se marca con un \*.

A partir de los resultados expuestos en la tabla, es necesario mencionar que, a veces, los aprendices producen las oclusivas sordas con una duración del VOT



Fonema	Oclusión	Explosión	VOT
/p <sup>h</sup> /	ES*	CH	CH
/t <sup>h</sup> /	ES*	ES	CH
/k <sup>h</sup> /	ES*	CH	ES
/p/	ES*	ES*	ES
/t/	ES*	CH	ES
/k/	ES	ES	ES

Tabla 11.1: *Comparación en la duración de las oclusivas del chino producidas por los dos grupos de hablantes*

incluso mayor que los hablantes nativos del chino. Recordemos que las oclusivas del español tienen una duración del VOT menor que las del chino. Parece, por los resultados de estos parámetros que los aprendices están hiperarticulando y esto revierte en una mayor duración de los parámetros acústicos. Este fenómeno ya había sido puesto de manifiesto en Llisterri (1987), quienes habían encontrado en su estudio que los aprendices del francés producían la fricativa francesa [s] con mayor intensidad que los nativos del francés, como una consecuencia de exagerar los parámetros de la lengua meta.

#### 11.1.1.2. Obstruyentes realizadas como africadas

En relación con las africadas del chino, la categorización de errores señala que el grupo de nativos presenta más realizaciones no canónicas que el grupo de aprendices. Los hablantes nativos producen casos de sonorización en su lengua materna (chino). Esto se puede corresponder, como ya hemos mencionado, a fenómenos de relajación propios de un habla continua, producen realizaciones relajadas, dando lugar a casos de sonorización y de debilitamiento. Debemos recordar que el inventario de las africadas en ambas lenguas es muy diferente, el español cuenta con un solo fonema, mientras que el chino cuenta con seis, por lo

tanto, los hablantes del grupo de aprendices, nativos de español, tienen una gran dificultad para adquirir las seis africadas en la tercera lengua. Llama la atención el hecho de que los hablantes españoles también produzcan casos de sonorización en la realización de estos fonemas, ya que en la lengua nativa de estos hablantes (español), no existen fonemas africados sonoros.

Quizá el hecho de que los hablantes del grupo de españoles, aprendices del chino, estén viviendo en Cataluña pueda explicar estos casos de sonorización. El catalán cuenta con africadas sonoras, y, debido a la influencia del catalán, los hablantes del grupo ES pueden producir casos de sonorización en su L3. También otra posible explicación de este fenómeno podría atribuirse a la influencia de la L2 inglés, en la que existen fonemas africados sonoros.

El análisis acústico señala resultados diferentes en relación con los parámetros analizados. En los parámetros relacionados con la duración, el grupo ES presenta siempre mayor duración de la fase de oclusión. La duración de la fase de explosión no muestra valores muy diferentes.

La tabla 11.2 recoge los valores de la duración de las dos fases de las africadas aspiradas del chino producidas por ambos grupos de hablantes. La /ts<sup>h</sup>/ y la /tʂ<sup>h</sup>/ muestran diferencias en la fase de fricción entre ambos grupos. Aunque se observa una mayor duración en el grupo ES, si nos fijamos en la proporción entre ambas fases (ratio), el grupo chino tienden a una proporción de un 50% para cada fase, mientras que, en el grupo español, esta proporción es mayor para la fricción que para la aspiración.

Además, recordemos que la duración de la fase de fricción en relación con el punto de articulación es significativa en el grupo de nativos para cada punto de articulación, mientras que el grupo ES solo presenta esa diferencia entre la dentoalveolar y la posalveolar.

	Fricción		Aspiración		Ratio	
	CH	ES	CH	ES	CH	ES
/ts <sup>h</sup> /	62.84	103.91	54.79	74.33	1.15	1.40
/tʂ <sup>h</sup> /	55.1	83.68	51.39	66.78	1.07	1.25
/tɕ <sup>h</sup> /	81.84	98.74	58.11	71.62	1.41	1.38

Tabla 11.2: *Duración de la fase de fricción y de aspiración de las africadas del chino producidas por los dos grupos de hablantes*

### 11.1.1.3. Obstruyentes realizadas como fricativas

La categorización de errores señala que los aprendices del chino (grupo ES) producen las fricativas de manera similar a los nativos de esa lengua. Aunque pueden observarse realizaciones no canónicas en el grupo ES, cabe señalar que se trata de pocos casos. Además, es interesante observar que ambos grupos presentan casos de realizaciones sonorizadas para el fonema /x/ en un mayor porcentaje que en los otros fonemas fricativos (7.46% para el grupo CH y 8.7% para el ES). Recordemos que Bao y Lin (2014) habían señalado la sonorización de las fricativas sordas en chino. La influencia sobre el punto de articulación en la categorización de estos fonemas no resulta significativa para el grupo de aprendices, pero sí para el de nativos. Si comparamos los dos grupos de hablantes analizados, los aprendices han producido de manera correcta estos fonemas, tanto los fonemas similares como los nuevos.

Los resultados obtenidos para los parámetros acústicos muestran una tendencia diferente de las observadas para la categorización. En relación con la duración del segmento, se observa una duración mayor en el grupo de aprendices que en el de nativos, en todos los fonemas y de manera significativa. Lo mismo sucede con los parámetros relacionados con los valores de la intensidad; son más altos en los nativos (grupo CH) que en los aprendices (grupo ES). Los parámetros

relacionados con el espectro señalan una diferencia entre ambos grupos para el fonema /ç/, fonema nuevo en las dos lenguas adquiridas por los nativos de español, y para el fonema /f/, fonema similar para los aprendices. Si consideramos /ç/, los datos muestran que los aprendices no han adquirido este fonema, ya que se ha obtenido una diferencia en todos los parámetros. El fonema /f/, por su parte, solo es diferente en la distribución de la energía (el pico máximo, el centro de gravedad y la asimetría). La diferencia de /f/ puede estar relacionado con el hecho de que la representación fonética posee características acústicas diferentes en las dos lenguas. Bao y Lin (2014) señalan que en chino el pico máximo para /f/ se sitúa por encima de 5000 Hz, mientras que Borzone de Manrique y Massone (1981) en su estudio sobre las fricativas del español señalan un pico máximo de 1733 Hz, con un rango de 1500 a 8500 Hz, para el pico máximo de /f/. Además, indican que, a veces, puede observarse más de un pico máximo. Quizá esta sea la causa de que visualmente no se hayan encontrado diferencias apreciables en el espectrograma y, por eso, se han categorizado correctamente, pero los datos acústicos revelan que las características acústicas son diferentes si comparamos los hablantes aprendices y los nativos.

### 11.1.2. Español

En este apartado, es necesario señalar que para la observación de los datos, el grupo de aprendices está formado por los hablantes del chino (grupo CH) y el grupo de nativos, por los hablantes del español (grupo ES).

#### 11.1.2.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas y aproximantes

Los hablantes chinos presentan una diferencia significativa en comparación con el grupo de nativos en casi todos los fonemas oclusivos, salvo en la /k/. Para las oclusivas sordas, se observa un mayor porcentaje de sonorización en

el grupo de aprendices que en el de nativos. Por el contrario, en las oclusivas sonoras, los aprendices (grupo CH) presentan en los tres fonemas un porcentaje de ensordecimiento por encima del 50 %, que se incrementa para el fonema /g/, en el que todas las realizaciones son ensordecidas. Además, la categoría fonética de aproximante también muestra resultados similares, ya que el grupo de aprendices presenta un porcentaje de error alto.

Otro aspecto que se debe considerar es el efecto del punto de articulación y de la sonoridad en la realización de estos fonemas por ambos grupos de hablantes. Con respecto al efecto del punto de articulación, los resultados señalan que, en las realizaciones oclusivas, el grupo de aprendices muestra el mayor porcentaje de error en el punto de articulación dental y el menor en el punto de articulación velar. Por otro lado, para las realizaciones aproximantes, el punto de articulación bilabial es el punto donde los hablantes chinos presentan un menor porcentaje de error. El grupo de nativos, por su parte, presenta el mayor porcentaje de realizaciones no canónicas en el punto de articulación dental, indiferentemente de que la realización sea oclusiva o aproximante. El efecto de la sonoridad, por otro lado, revela que los aprendices, como era de esperar a partir de la bibliografía consultada, tienen mayor dificultad en las sonoras que en las sordas (68.39 % y 24.9 % de porcentaje de errores).

Debemos recordar que en el análisis de los datos chinos se han observado realizaciones de aproximantes en las oclusivas sordas, lo cual nos indica que el hablante chino, a partir de un fenómeno de relajación, es capaz de producir estos alófonos aproximantes en su lengua materna. Por lo tanto, los aprendices del español (grupo CH), a pesar de poder producir estos sonidos aproximantes, no han llegado a establecer en su L3 una correspondencia entre esa categoría fonética y los contextos en los que aparece.

La tabla 11.3 recoge un resumen de la comparación de los valores de duración de la fase de oclusión, de la de explosión y de la del VOT de las oclusivas del español realizadas por ambos grupos de hablantes. Como se ha comentado para la tabla 11.1, el grupo que aparece en la tabla es el que presenta una duración mayor. Se puede observar que, en general, aunque existan algunas diferencias entre ambos grupos, pocas veces se obtiene una diferencia significativa. Cabe señalar que el grupo CH presenta la mayor fase de oclusión en todos los fonemas en comparación con el grupo ES.

Fonema	Oclusión	Explosión	VOT
/b/	-	CH	CH
/d/	-	CH	ES
/g/	-	-	-
/p/	CH*	ES	ES
/t/	CH	ES*	ES
/k/	CH*	CH	CH

Tabla 11.3: *Comparación en la duración de las oclusivas del español producidas por los dos grupos de hablantes*

En cuanto a las aproximantes, el grupo chino presenta una duración mayor en los tres puntos de articulación que el de nativos. Además, para la aproximante [β̞], los valores del F2 son más altos en el grupo de aprendices que en el de nativos (2052.52 Hz y 1832.25 Hz, respectivamente).

Los resultados obtenidos para las aproximantes confirman los presentados en el estudio de Zampini (1994) sobre la influencia negativa de su L1 (en este estudio, L1/L2): hay errores en la producción de las aproximantes, que, en muchos casos, han sido realizadas como oclusivas. Estas realizaciones también se observan en nuestro estudio en los hablantes aprendices. No obstante, el autor señala que este obstáculo puede deberse a la influencia de la ortografía, ya que en español, el fonema /b/ puede ser representado por la grafía *v* o por la *b*, por lo tanto, se

puede producir una transferencia del conocimiento sobre las reglas fonológicas de la L1. Otro punto común que se observa tanto en el estudio de Zampini (1994) como en este estudio es que la aproximante [ð] presenta mayor dificultad que las otras, que podría atribuirse a que este sonido cuenta en inglés con una posición fonémica diferente, ya que se corresponde con un fonema fricativo sonoro; en el caso del grupo de hablantes chinos, aprendices de español, es posible que transfieran la realización de este fonema de su L2 a su L3.

Una dificultad añadida, que no se observa en Zampini (1994), es la de los fonemas oclusivos sordos, ya que esta serie no presenta errores en su estudio. En nuestros resultados, se han encontrado errores de la realización de las oclusivas sordas por parte del grupo de aprendices. Se podrían barajar dos razones para este tipo de error en los hablantes aprendices. Puede deberse a la influencia de la ortografía de su L1 chino, las oclusivas sordas no aspiradas están representadas ortográficamente por *b, d, g* y las sordas aspiradas por *p, t, k*; puede haber una confusión entre estas grafías y la pronunciación; por lo tanto, el conocimiento de la L1 les impediría establecer una correspondencia correcta <sup>1</sup>. También se podría explicar siguiendo la hipótesis del Modelo de aprendizaje del habla (Flege, 1987) que señala que los fonemas similares son más difíciles de adquirir; estos fonemas oclusivos sordos son similares en las tres lenguas, pero no idénticos, por tanto, esto explicaría que los alumnos tuvieran mayor dificultad a la hora de establecer un límite claro entre los tres sistemas.

---

<sup>1</sup>Zampini (1994), en su estudio, ha comparado la producción de dos grupos de hablantes (de segundo y de cuarto curso) en dos tareas, una formal y otra no formal. Ha encontrado que hay mayor influencia de la ortografía en las tareas formales, como la lectura de texto, que puede atribuirse al enfoque en las competencias lectoras y escritoras. Los alumnos de segundo curso tienen más realizaciones correctas del fonema [b] en comparación con los de cuarto. Por lo tanto, sugiere que los alumnos de cuarto, al tener un nivel de conocimiento más alto, ejercitan con más actividades relacionadas con la competencia escrita, mientras que los de segundo desarrollan más las competencias orales.

### 11.1.2.2. Obstruyentes realizadas como africadas

Como ya hemos mencionado, en español hay un solo fonema africado y ha sido realizado de manera correcta por los aprendices y, por tanto, no hay una diferencia significativa entre los dos grupos analizados, el de aprendices y el de control.

El análisis acústico solo señala una diferencia significativa en los parámetros relacionados con la duración. Mientras que la duración de la fase de oclusión y la de la fase de explosión siempre es mayor en el grupo de nativos, el grupo de aprendices presenta una duración mayor de la fase de fricción que de la de oclusión. Si consideramos, como hemos visto, que las africadas del chino poseen mayor duración que las del español, es posible que los hablantes estén transfiriendo de su L1 a su L3.

Se observa una influencia positiva de su L1/ L2, ya que ambos idiomas cuentan con un inventario más amplio de los fonemas africados; los hablantes de L3, tras la adquisición, no tienen problemas en producir las africadas del español. Los resultados obtenidos del análisis acústico muestran que los hablantes producen correctamente y que han llevado a cabo una reducción correcta del inventario fonémico, lo que confirma una influencia positiva de la L1 y de la L2.

### 11.1.2.3. Obstruyentes realizadas como fricativas

En cuanto a la categorización de errores de los fonemas fricativos, los aprendices chinos, en comparación con los nativos, presentan una diferencia en la fricativa /θ/ y en la realización [z] del fonema /s/. No obstante, la diferencia se debe considerar por separado. Para el primer caso, la fricativa interdental /θ/, el grupo de aprendices presenta más realizaciones canónicas, que el grupo de nativos. En cuanto a la realización sonorizada [z], los aprendices del español no logran producir



este sonido y lo ensordecen en todos los casos.

El análisis de los parámetros acústicos señala una mayor duración en todos los fonemas por parte del grupo de aprendices. Además, el fonema /f/ presenta unos valores del pico máximo en una zona de frecuencia más alta para los aprendices que para los hablantes nativos. Por su parte, el fonema /θ/ muestra unos valores de intensidad más altos para el grupo de aprendices. Lo mismo sucede con los valores relacionados con la energía en el espectro, el pico máximo y el centro de gravedad son más altos en el grupo de aprendices que en el de nativos.

El hecho de que los hablantes chinos puedan producir /θ/ en español, a pesar de no tenerlo en el inventario de la L1, puede ser gracias a la influencia positiva de la L2 (ya adquirido en su L2) o de la L3 (adquirido en su L3), aunque para verificarlo, habría que recurrir al análisis de los datos en su L2. En cuanto a [z], que es un sonido inexistente en su L1 y que puede encontrarse en su L2 como fonema, los hablantes de L3 no logran producirlo de forma canónica. No nos olvidemos de que en español es un alófono del fonema /s/ que se presenta en unos contextos determinados. Posiblemente, los aprendices, aunque sepan realizar este sonido por su L2, no han aprendido cuál es la correspondencia entre las reglas fonéticas y fonológicas de L3; también puede ser una cuestión de si los profesores de español enseñan estas características como parte del aprendizaje de la fonética española.

Lo mismo sucede con la /θ/. A pesar de que este fonema ha sido categorizado de forma correcta en el grupo de aprendices, los parámetros acústicos analizados nos indican que hay una diferencia significativa respecto a los nativos. Eso quiere decir que puede ser que este fonema no haya sido adquirido plenamente en su L2 y, por tanto, tampoco en su L3. No obstante, para corroborar esta afirmación, se necesitaría un análisis acústico de estos hablantes en su L2.

## 11.2. Discusión de los resultados de percepción

### 11.2.1. Chino

En cuanto a los resultados perceptivos del idioma chino, los aprendices del chino (grupo ES) presentan resultados diferentes en función de la categoría y, por lo tanto, se trata por separado cada categoría de fonemas.

#### 11.2.1.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas

Los resultados de los test de percepción de las oclusivas del chino muestran que los aprendices del chino (grupo ES) presentan errores en todos los fonemas, y las respuestas muestran diferencias significativas entre los hablantes aprendices del chino y los hablantes nativos de esa lengua (grupo CH). Aunque la aspiración no es una característica que haya resultado diferente entre los dos grupos analizados, se puede observar un mayor porcentaje de error en las aspiradas que en las no aspiradas (34.38 % y 22.92 %, respectivamente).

Si consideramos los resultados perceptivos en función del punto de articulación, el dentoalveolar difiere más del resto, presentando un mayor porcentaje de error. Esto puede deberse a que el punto de articulación en la L3 es diferente al de la L1 y al de la L2. Otra posible causa puede estar relacionado con la inmersión de estos hablantes en el país en el que se habla esa lengua; ninguno de los hablantes españoles seleccionados como informantes había estado en un país de habla china.

### 11.2.1.2. Obstruyentes realizadas como africadas

Los resultados del test perceptivo señalan que hay un error en la identificación de todas las africadas por parte de los aprendices del chino (grupo ES), a excepción del fonema africado prepalatal sordo no aspirado /tʃ/. Además, los resultados tampoco han mostrado una influencia del punto de articulación ni de aspiración en ninguno de los dos grupos analizados.

La razón por la que el grupo de aprendices presentan problemas en la identificación de las africadas puede ser porque el fonema africado sordo no aspirado chino /tʃ/ comparte el punto de articulación con el fonema africado del español. Por el contrario, el fonema /tʃ<sup>h</sup>/, que presenta el mismo punto de articulación y difiere del anterior por ser aspirado, presenta muchos errores de identificación, tal como puede observarse en la tabla 11.4. En esta misma tabla, se puede apreciar el porcentaje de identificaciones incorrectas de cada fonema, además, de cuál es el rasgo que produce la confusión entre fonemas.

En las tareas de percepción, el punto de articulación posalveolar es el que presenta mayor porcentaje de identificación correcta, quizá se deba a que sea un punto de articulación retroflejo y, por tanto, más distintivo desde el punto de vista perceptivo para los hablantes.

### 11.2.1.3. Obstruyentes realizadas como fricativas

Por lo que se refiere a la percepción de la fricativa del chino /ç/, cabe señalar que los hablantes presentan identificaciones incorrectas de este fonema, que la confunden con una realización africada prepalatal aspirada /tʃ<sup>h</sup>/.

Los resultados obtenidos en la percepción de las africadas y las fricativas son diferentes a los encontrados en Wrembel *et al.* (2019), quienes han señalado que

Fonema	Respuesta	%	N	Tipo Error	
				Aspiración	Punto de articulación
/ts <sup>h</sup> /	/ts/	5.56 %	2	x	
/tɕ <sup>h</sup> /	/ts <sup>h</sup> /	8.33 %	3		x
	/tɕ/	8.33 %	3	x	
	/tɕ <sup>h</sup> /	5.56 %	2		x
	/ts/	2.78 %	1	x	x
/tɕ <sup>h</sup> /	/tɕ <sup>h</sup> /	13.89 %	5		x
	/tɕ/	8.33 %	3	x	
/ts/	/ts <sup>h</sup> /	19.44 %	7	x	
	/tɕ/	11.11 %	4		x
/tɕ/	/tɕ <sup>h</sup> /	5.56 %	2	x	
	/ts/	2.78 %	1		x
	/tɕ/	2.78 %	1		x

Tabla 11.4: *Resumen de las respuestas incorrectas del grupo ES en el test de percepción para las africadas del chino*

los hablantes de L3 polaco son capaces de hacer una distinción entre las sibilantes alveolopalatales y las retroflejas. En este estudio, el porcentaje de identificación correcta para cada hablante oscila entre 73 % y 97 %. Si los resultados obtenidos en nuestro experimento presentan porcentajes de identificación más bajos en la percepción de este fonema, puede deberse a que se han considerado otros factores, como el modo de articulación o la aspiración.

### 11.2.2. Español

Los resultados de percepción, al igual que hemos hecho con el chino, están tratados en subapartados en función de la categoría fonológica. En este caso, el grupo de aprendices son los nativos del chino (grupo CH), y el grupo de control son los hablantes de español.

### **11.2.2.1. Obstruyentes realizadas como oclusivas**

Los resultados de la prueba de identificación de las oclusivas en español en posición inicial señalan que la dificultad de los aprendices reside, sobre todo, en las oclusivas sordas (para las sordas, 14.44 % y para las sonoras, 4.44 %).

El hecho de que los aprendices chinos (grupo CH) cometan errores en los fonemas similares a su L1 y a su L2 puede respaldar la formulación de Flege (1987, 1995), que señala que los fonos nuevos son más fáciles de adquirir, en comparación con los similares. Los fonos que presentan un valor parecido a los de la lengua materna, muchas veces causan confusión. El chino cuenta con las oclusivas sordas no aspiradas y estas tienen una duración de VOT parecida a la de las oclusivas sordas del español, como hemos visto en el capítulo 4, en el que se trata el estado de la cuestión. No obstante, este parámetro es el que más problemas presenta.

En cuanto al efecto del punto de articulación, es interesante señalar que, para el grupo CH, cuanto más posterior sea el punto de articulación, menos errores se observan (bilabial 12.22 % > dental 10.56 % > velar 5.56 %). Si lo relacionamos con el hecho de que el punto de articulación velar es el que presenta mayor duración de VOT, este parámetro es el que facilita que la velar se perciba mejor.

### **11.2.2.2. Obstruyentes realizadas como oclusivas y aproximantes**

Se considera conjuntamente la percepción de estas obstruyentes, ya que se está considerando la posición intervocálica. En estos casos, la sonora tiene una realización de aproximante, mientras que la sorda sigue siendo oclusiva, por lo tanto, aquí se está considerando al mismo tiempo el modo de articulación y la sonoridad.

Los resultados muestran una dificultad en la identificación de todos los sonidos

por parte del grupo de los aprendices, salvo en la [ð̣], que ha sido identificada de manera correcta por estos hablantes. En general, los aprendices muestran un mayor porcentaje de identificación incorrecta en las aproximantes que en las oclusivas sordas (17.04 % y 7.78 %).

Además, los resultados muestran que el grupo de aprendices presenta un porcentaje de error en el punto de articulación bilabial (23.89 %), en comparación con los otros puntos de articulación (velar 10.56 % y dental 2.78 %). Recuérdese que las bilabiales eran las que presentaban una duración del VOT mayor. Por lo tanto, si relacionamos los datos de producción y los percepción, se puede señalar que la duración del VOT es importante para la identificación de estos fonemas.

Por otro lado, si consideramos la percepción de la sonoridad, cuando estos fonemas en posición inicial se realizan como oclusivas sonoras, no presentaban problemas en su identificación, mientras que cuando se realizan como aproximantes, supone un problema para el grupo de aprendices, en este caso, los hablantes del chino.

## **11.3. Discusión sobre las hipótesis planteadas**

### **11.3.1. Hipótesis 1**

En la hipótesis 1 se plantean los problemas en la adquisición de las obstruyentes de una L3. Estos problemas pueden estar relacionados con diferentes aspectos que se han analizado en este trabajo:

- El rasgo de sonoridad y el rasgo de aspiración.
- La categorización fonológica.

- La categorización fonética.

Antes de tratar este tema, fijémonos en las figuras 11.1 y 11.2. La primera recoge las respuestas de los aprendices del español y la segunda, las de los aprendices del chino. Las figuras recogen las preguntas concernientes a la autoevaluación en la dificultad de las consonantes de su L3 por los aprendices. Dichas preguntas forman parte del cuestionario del historial lingüístico que han rellenado los hablantes candidatos en la selección de informantes del presente estudio y nos proporcionan datos cualitativos que pueden contribuir a interpretar mejor los resultados. El porcentaje calculado se corresponde con el número de hablantes que ha indicado una dificultad dividido por el número total de hablantes que han respondido al cuestionario, como se muestra en la fórmula siguiente. De esta forma, un porcentaje de 100 % indica que todos los hablantes consideran difícil este fonema y un porcentaje de 0 % señala que nadie percibe ninguna dificultad. Se ha seleccionado un color diferente para cada modo de articulación.

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{N de hablantes con respuesta sí}}{\text{N total de hablantes que han respondido el cuestionario}} * 100 \%$$

La figura 11.1 muestra que la mayoría de los hablantes chinos que aprenden español como L3 consideran las oclusivas como las consonantes más difíciles de adquirir y, además, las oclusivas sonoras presentan un porcentaje mayor que las sordas. En cambio, las fricativas y las africadas no suponen ningún problema para ellos. Aunque no es el objetivo de este trabajo, también se puede observar que las laterales y las vibrantes son consideradas como consonantes que presentan gran dificultad.

En la figura 11.2 puede apreciarse el porcentaje de las respuestas de los

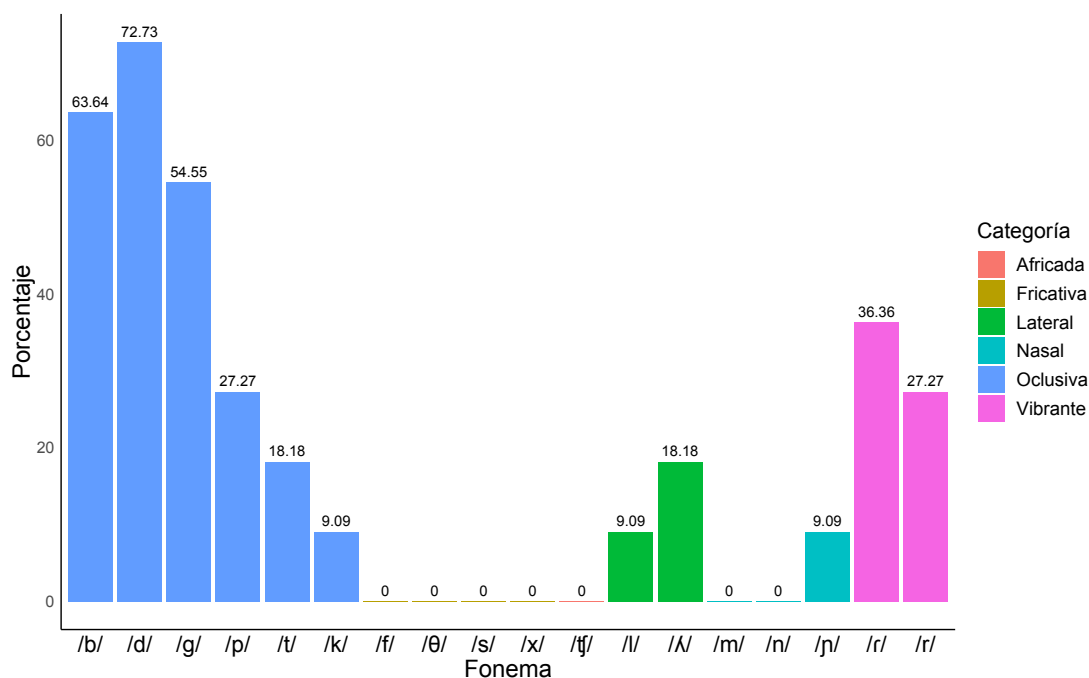


Figura 11.1: *Porcentaje de dificultad en los sonidos del español a partir de las respuestas de los aprendices chinos*

hablantes españoles, aprendices del chino. A diferencia de las respuestas que se observan en la figura 11.1, la categoría que presenta mayor obstáculo, en este caso, es la africada, aunque también puede observarse alguna respuesta que indica la dificultad en las oclusivas, tanto sordas como sonoras. No se observa una diferencia clara entre las africadas sordas aspiradas y las no aspiradas, aunque, generalmente, las aspiradas tienden a evaluarse con mayor dificultad por estos hablantes. Además, el punto de articulación posalveolar (retroflejo) ocupa el porcentaje mayor de dificultad dentro de todos los sonidos africados. Dentro de la categoría de las fricativas, solo la prepalatal /ç/ presenta un porcentaje alto, al igual que sucede con la aproximante /r/.

Aunque el número total de hablantes que han respondido el cuestionario es limitado, en el caso de los hablantes nativos chinos, son 11 y en el caso de los



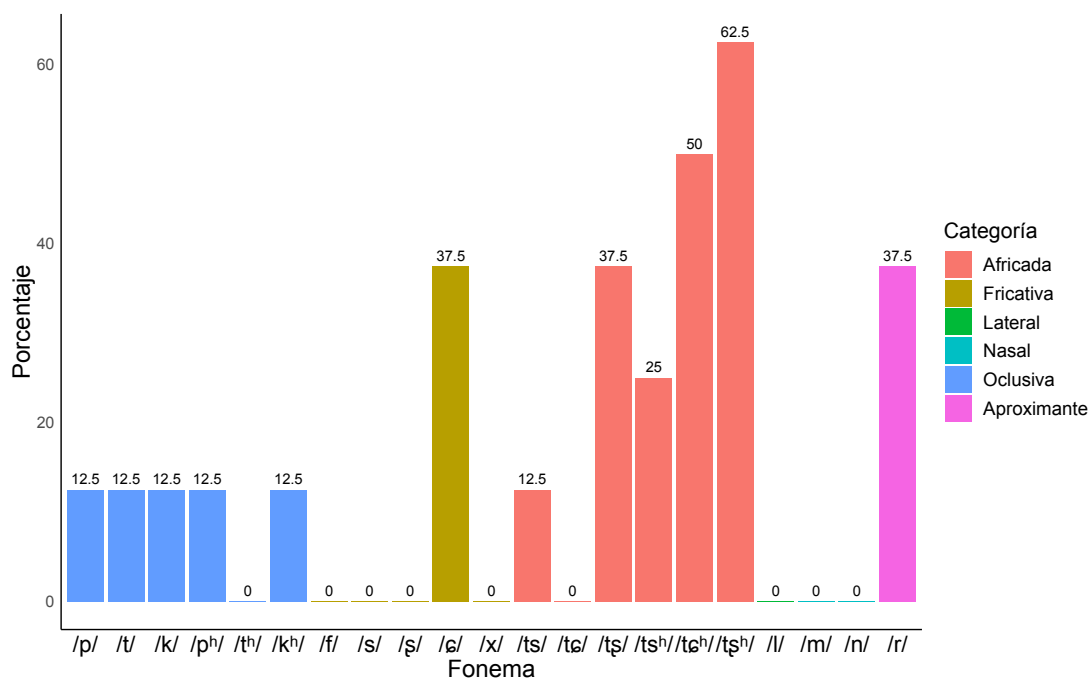


Figura 11.2: *Porcentaje de dificultad en los sonidos del chino a partir de las respuestas de los aprendices españoles*

nativos españoles, son 8, nos permite apreciar la dificultad percibida por los mismos hablantes. Los cuestionarios han sido rellenados por más hablantes de los que han sido seleccionados después para el estudio.

Ahora bien, como hemos visto en el estado de la cuestión y en el cuestionario lingüístico, aunque los hablantes de forma unánime señalan ciertas dificultades que pueden traer consigo posibles errores, los resultados del presente estudio indican que este proceso es mucho más complejo.

En cuanto al chino, parece que los aprendices españoles tienen dificultades para adquirir las africadas y el rasgo de aspiración. Para el español, los aprendices de esa lengua presentan más problemas en las oclusivas, especialmente en las oclusivas sonoras. Las otras categorías investigadas en este estudio, las africadas y fricativas, no suponen ningún problema.

Si partimos de la hipótesis que hemos formulado al principio sobre si existe algún problema en la adquisición de las obstruyentes en L3, la respuesta, indudablemente, es afirmativa. Empezamos por el rasgo que supone un obstáculo para los aprendices. Es cierto que los hablantes chinos han presentado problemas en las obstruyentes sonoras y los españoles los han presentado en las obstruyentes aspiradas. Por ejemplo, hemos visto que los aprendices chinos presentan mayor problema en las oclusivas sonoras y en la fricativa [z] en la categorización de errores. Los aprendices españoles, por su parte, tienen problemas en la identificación de las oclusivas y africadas aspiradas. La dificultad de los aprendices del español (grupo CH) en la adquisición del rasgo de sonoridad ya ha sido señalada por Zampini (1998, p. 92), quien indica que la sonoridad de las oclusivas sonoras del español parecen ser más difíciles de adquirir que las sordas. Los participantes de su estudio, hablantes nativos del inglés, no llegan a producir las oclusivas sonoras con valores negativos del VOT, incluso después de haber asistido a un curso sobre fonética española avanzada. La falta de aspiración en las obstruyentes aspiradas en el grupo ES constituye un error típico de los hablantes españoles a la hora de adquirir una lengua que posee el rasgo de aspiración. Los resultados de este estudio van en el mismo sentido que los obtenidos en el trabajo de Zhou (2012): los hablantes nativos del español producen las oclusivas aspiradas sin aspiración.

No obstante, la respuesta es más compleja. Debemos señalar que, aunque la aspiración y la sonoridad son dos errores típicos que se observan en los aprendices, el primero, en los aprendices del chino, y el segundo, en los aprendices del español, hay otros errores asociados a estos rasgos: las sordas en español y las no aspiradas en chino también suponen un problema para los aprendices de estas lenguas. Las oclusivas no aspiradas del chino resultan más problemáticas que las aspiradas para los hablantes españoles (grupo ES) en la categorización de errores. Los hablantes chinos (grupo CH) tienen más problemas en la identificación de las oclusivas sordas

del español que en la de las sonoras.

Considerando lo mencionado anteriormente, conviene señalar que la influencia de un rasgo determinado sobre la adquisición de esa lengua puede ser diferente, basándose en la experiencia o en la comparación de las lenguas que sabe un hablante. Además, el procedimiento de recogida de datos también puede incidir sobre los resultados. A pesar de que los estudios revisados señalan una sistematización de las dificultades, no consideran que el habla es un continuo sonoro. Existe un problema metodológico que nos impide tener una visión general de estos fenómenos, ya que en la mayoría de los estudios se emplean lecturas de un listado de palabras para la recogida de muestras, dejando de lado otro tipo de tareas. Machuca (1997) ya ha señalado realizaciones muy diferentes en función del estilo de habla, y, aun así, hay quienes concluyen una sordera fonológica u otros fenómenos a partir de la pronunciación de palabras aisladas. Como se ha comprobado con datos empíricos, los hablantes chinos pueden producir sonoridad en algunos casos, existen fenómenos de relajación en los que hay sonorización de los fonemas, aunque no haya fonemas obstruyentes sonoros en esa lengua. Los resultados de la percepción indican que los aprendices chinos presentan más dificultad en las oclusivas sordas que en las sonoras, en contra de lo que observan autores como Igarreta (2015), quien identifica el problema de las sonoras a partir de un corpus de palabras aisladas. Esta observación sugiere una revisión metodológica de los investigadores que se centran en el análisis de error de una lengua extranjera. Además, también debemos considerar que no siempre el punto de articulación que perciben mejor en las oclusivas es el punto de articulación que mejor producen. Nuestros resultados indican que en el grupo de aprendices de español el punto de articulación dental es el que producen peor y el punto de articulación bilabial es el que peor perciben.

Otro aspecto que debemos considerar es la adquisición del nivel fonológico, es

decir, si hay algún fonema obstruyente difícil de adquirir para los aprendices y a qué se debe. Conviene separar las lenguas y las categorías para una discusión más específica de los fonemas.

Con relación a las oclusivas del chino, en la categorización se observa una diferencia en las oclusivas /p, t, t<sup>h</sup>/ entre el grupo de aprendices (grupo ES) y el de nativos (grupo CH). En todos los casos, el grupo de nativos presenta más casos de realizaciones no canónicas que el grupo de aprendices, que se puede interpretar como una relajación en el habla, como se ha comentado en Bao y Lin (2014). No obstante, debemos hacer una mención especial al fonema /t/. Pese a que ambos grupos presentan sonorizaciones, el contexto en el que se da la sonorización es diferente y, por lo tanto, también puede que sea diferente el motivo. En el grupo CH, el contexto precedente nasal favorece la sonorización, mientras que en el ES, es el contexto inicial después de pausa. Este análisis revela que, a pesar de que existe la sonorización en ambos grupos, puede ser motivada por diferentes factores en cada grupo; en el grupo CH, es la relajación en el habla materna, en el ES, en este caso los aprendices, se puede deber a una falta de adquisición de dicho fonema. La dificultad en la realización de las oclusivas en chino también puede deberse a la influencia de la ortografía en L3. Como se ha señalado en el estudio de Patience (2018), el chino mandarín cuenta con un sistema de grafía diferente, lo cual puede hacer que los aprendices produzcan erróneamente este fonema, debido a la ortografía. En chino, las oclusivas sordas se escriben en *pinyin* como *b*, *d*, *g*, hecho que puede haber causado confusión en los aprendices. Este fenómeno puede ser explicado desde diferentes puntos de vista. Primero, el punto de articulación, como hemos señalado en el apartado 4, es diferente. Mientras que es dental en español y alveolar en inglés, en chino aún no hay un acuerdo sobre ese punto. Además, es necesario señalar que esta sonorización puede deberse también al efecto del tono, ya que en chino, muchas veces, la oclusiva sorda dentoalveolar /t/ se encuentra en

la partícula 的 [tə], una partícula gramatical posesiva en chino, sin tono, que tiene una frecuencia de aparición alta. El debilitamiento de esta partícula trae consigo casos de sonorización de /t/ en chino en hablantes nativos.

En cuanto a las africadas del chino, existe una mayor dificultad en la producción de la /tʃ/ y en la percepción de todas las otras. Para los hablantes nativos del español (aprendices del chino), las seis africadas del chino suponen una gran complejidad, ya que el español solo dispone de una africada y el hecho de que tengan que aprender las seis africadas distribuidas en tres puntos de articulación supone una gran dificultad en la adquisición de estos fonemas. En la categorización de errores, no se ha observado ninguna diferencia significativa entre el grupo CH y el ES; las producciones de los hablantes cuentan con cada una de las fases de las que disponen las africadas del chino. No obstante, el fonema /tʃ/ resulta diferente en cuanto a los parámetros espectrales. Los valores del pico máximo y del centro de gravedad son mayores en el grupo CH que en el ES. Recordemos que los valores de estos dos parámetros están relacionados negativamente con la longitud de la cavidad anterior de resonancia, es decir, cuanto más altos sean los valores, más anterior será el punto de constricción, el punto de articulación de la africada /tʃ/ producida por los españoles es relativamente anterior en comparación con el de la producida por los nativos chinos. Además, la curtosis de la /tʃ/ producida por el grupo ES tiene un valor más alto que la producida por el grupo CH, señalando que, posiblemente, en el grupo de aprendices (grupo ES), la africada está articulada con el ápice de la lengua, en vez de con la corona, tal como la articulan los nativos chinos.

Otro fonema que presenta algunas diferencias es la /tʂ/. Como hemos visto en la realización de la /tʃ/, el grupo ES muestra unos valores para el pico máximo y para el centro de gravedad más altos que los hablantes nativos, por lo tanto, el punto de articulación se realiza en una zona más anterior. Este adelantamiento

se debería a una estrategia de los aprendices para resolver las dificultades que les suponen los seis fonemas africados del chino. Además, a esto se superponen la dificultad de realizar un punto de articulación nuevo si consideramos su lengua materna.

Los otros fonemas africados del chino, por su parte, no muestran una diferencia significativa en los parámetros espectrales. En cuanto a la realización del fonema /ts/, puede ser debida a una transferencia positiva de su L2 inglés, que posee una combinación consonántica africada, como hemos señalado en el estado de la cuestión. Además, no olvidemos que son hablantes con conocimiento del catalán, aunque no la utilicen mucho en su día a día, posiblemente, puede haber contribuido a la adquisición de estos fonemas en su L3 chino.

Los resultados de percepción, contrariamente a lo que sucede en la producción, señalan que los aprendices del chino tienen dificultad para percibir todas las africadas en chino, salvo la /tʃ/.

Por lo que se refiere a las fricativas del chino, las que presentan diferencias son la /f/ y la /ç/. El grupo de nativos produce el fonema /f/ con valores más altos del pico máximo y del centro de gravedad que el grupo de aprendices (grupo ES). Ya hemos mencionado que los valores del pico máximo obtenidos para diferentes estudios de ambas lenguas revelan resultados distintos de este parámetro para el fonema fricativo /f/. Recordemos que Borzone de Manrique y Massone (1981) muestran un pico máximo para la /f/ del castellano con un valor de 1733 Hz, mientras que Bao y Lin (2014) apuntan que el fonema /f/ en chino suele tener un pico máximo con un valor por encima de los 5000 Hz. En cuanto a la fricativa /ç/, los valores del pico máximo y del centro gravedad del grupo de nativos (grupo CH) poseen un valor más alto que los del grupo de aprendices (grupo ES), indicando que el punto de articulación del fonema /ç/ producido por el grupo de aprendices es un

poco más posterior. La curtosis del grupo ES muestra unos valores más altos que los del grupo CH, lo que puede señalar una articulación más apical. Combinando todos los parámetros mencionados, se puede afirmar que la producción del grupo de hablantes nativos (grupo CH) es más anterior y coronal que la del grupo de aprendices (grupo ES).

Los aprendices de español por parte de hablantes cuya lengua nativa es el chino también muestran problemas en la producción de algunas obstruyentes. Las oclusivas del español, como hemos visto en los resultados, presentan una dificultad en todos los fonemas, salvo en el fonema /k/. En la categorización de errores, el grupo de aprendices presenta realizaciones no canónicas en todos los fonemas señalados. En la percepción de las oclusivas del español, se observa una dificultad en las sordas /p, t, k/; los resultados de este estudio muestran que son las que han sido identificadas peor por los hablantes del grupo de aprendices.

Cabe hacer referencia a las realizaciones aproximantes del español. El grupo CH presenta una dificultad en los tres sonidos, no llegando a realizarlas como aproximantes en la posición adecuada. No obstante, se han encontrado realizaciones aproximantes, lo que indica que los hablantes saben articular este tipo de sonidos. El análisis de los parámetros acústicos también señala una diferencia en los valores de duración entre ambos grupos (mayor siempre en el grupo de aprendices que en el de nativos). El test de percepción, además, señala que los aprendices tienen problemas para diferenciar entre las aproximantes y las oclusivas sordas, salvo para la [ð], que ha sido identificada de manera correcta en todos los casos, aunque como ya hemos comentado, es la que peor se produce. Este fenómeno puede atribuirse a una influencia positiva del inglés en la adquisición de esta categoría fonética, ya que posee una fricativa /ð/. Aunque en su L2 inglés esta consonante es un fonema, los hablantes pueden ya estar acostumbrados a percibir estas realizaciones sonoras y, por lo tanto, no han presentado problemas en su identificación. Otro

aspecto que merece especial atención es la [β], cuyo valor de F2 es más alto en el grupo de aprendices (grupo CH) que en el de nativos (2052.52 Hz y 1832.25 Hz, respectivamente).

Por lo que se refiere a la africada del español, no ha presentado ninguna dificultad para los aprendices chinos, tanto en la categorización de errores como en el análisis acústico. Este hecho podría atribuirse a dos razones. Primero, es un fonema compartido por el español y por el inglés. Los aprendices ya han adquirido este fonema en su L2 y, por lo tanto, se observa una transferencia positiva de su L2. Por otro lado, también puede ser que los hablantes ya poseen una ventaja en el inventario de las africadas, puesto que en su L1 existen seis africadas y, por lo tanto, les resulta más fácil modificar la africada de su L1 para adaptarse a la de su L3.

Por último, debemos considerar las fricativas del español. Como ya se ha señalado, en la categorización de errores, [z] y /θ/ resultan diferentes entre ambos grupos de hablantes. No obstante, debemos mencionar que en cuanto a /θ/, el grupo de aprendices presenta más realizaciones canónicas que el de nativos y, de esta manera, no conviene considerarlo como una dificultad. En cuanto a la realización sonorizada [z] correspondiente al fonema /s/, los hablantes chinos la han producido en un 100 % de los casos de manera incorrecta. Quizá el hecho de ser una realización alofónica dificulta aún más su adquisición.

El fonema que resulta más problemático si atendemos a los resultados obtenidos en el análisis acústico es /θ/. Los resultados estadísticos señalan que el grupo de aprendices muestra unos valores más altos en el pico máximo y en el centro de gravedad que el grupo de nativos, lo que puede interpretarse como una posición de articulación más anterior. Si consideramos el punto de articulación de /θ/, en español es interdental. Puede ser que los hablantes chinos coloquen no solo el ápice



de la lengua, sino también la corona, produciendo una realización más adelantada y, al mismo tiempo, dándose un fenómeno de hiperarticulación.

Esta discusión sobre las dificultades en la adquisición de las obstruyentes indica que, aunque es verdad que existen problemas ya identificados antes para los hablantes chinos que aprenden español y para los españoles que aprenden chino, la cuestión de reducirlo solo a dos fenómenos, el de aspiración de los fonemas del chino y el de sonorización de los fonemas del español, es simplificar mucho el proceso de adquisición. Los datos de este estudio han puesto de manifiesto que, aunque en la categorización de los errores a partir de las representaciones en el espectrograma y de una percepción de estos fonemas no muestren gran dificultad en el proceso de adquisición de estos fonemas, cuando se analizan los parámetros acústicos comparando el grupo de aprendices y el grupo de control revelan los problemas reales en la adquisición de las obstruyentes que se pueden relacionar con la dificultad que supone para estos hablantes características fonéticas determinadas, como puede ser, por ejemplo, realizar un punto de articulación propio en una lengua.

Ya hemos señalado los fonemas que presentan cierta dificultad para la adquisición, ahora bien, deberíamos considerar si los fonemas similares entre las lenguas que conoce el hablante resultan más fáciles de adquirir que los nuevos. Supongamos que existe una transferencia positiva de la L1/L2 a la L3, observaremos que los fonemas ya existentes serán más fáciles de adquirir; en el caso de que los fonemas nuevos no presenten variaciones respecto al grupo de control, se deberá a que estos son fáciles de adquirir. Los resultados obtenidos en el análisis de las dos lenguas sugieren que esta relación entre fonemas nuevos y fonemas similares no es tan sencilla.

Como se ha comentado en el estado de la cuestión, las tres lenguas investigadas

comparten características similares en cuanto a los fonemas oclusivos. Se puede considerar que la L2, inglés, puede jugar un papel que facilita la adquisición de los fonemas para ambos grupos de hablantes. En la adquisición de la L3, sea chino o español, hay mayor contraste, sea de aspiración o de sonoridad, que en la L2. Por ejemplo, los aprendices del chino tienen que aprender a producir más aspiración en su L3 que en su L2, mientras que los del español tienen que producir más sonoridad en su L3 que en su L2. Tanto los fonemas similares como los nuevos resultan problemáticos para ambos grupos de hablantes: en chino, tanto las aspiradas como las no aspiradas, y en español, tanto las sordas como las sonoras.

Los hablantes que aprenden terceras lenguas tienen dificultad en producir tanto los fonemas similares como los distintos. En el caso de los similares, por ejemplo, /p, t, k/, los hablantes pueden presentar mayor dificultad para distinguirlos de la lengua materna o de la segunda lengua; en el caso de los fonemas nuevos, como /b, d, g/, puede ser que haya alguna característica difícil de adquirir, incluso en aquellos casos en los que los aprendices tengan un conocimiento alto de esa lengua o que hayan permanecido en el país donde se habla esa lengua.

En cuanto a los sonidos aproximantes, los aprendices del español no acaban de realizarlos correctamente, a pesar de que en su L1 chino, como hemos visto en el análisis de los datos, pueden producirse estas realizaciones. Esta dificultad puede venir causada por deficiencias en el aprendizaje de este sonido en la enseñanza del español como lengua extranjera.

Debemos considerar, además, que en español, este sonido supone una realización alofónica que se encuentra en distribución complementaria con la realización de la oclusiva sonora. Estas variantes alofónicas que implican un proceso fonológico representan mayor dificultad en la adquisición. Según Lado (1957, p. 15), son las más difíciles de superar:

As a matter fact, my experience on the basis of test evidence has been that the kind of problem in which part of a phoneme in the native language can pass as a separate phoneme in the foreign language, and other parts of the same native-language phoneme pass as a different phoneme in the foreign language - that kind of problem is by far the most difficult one to overcome.

El análisis de los fonemas similares en las dos lenguas dentro de cada grupo de hablantes en el capítulo 10 nos ha permitido revisar mejor la producción de los fonemas similares. Los resultados muestran que se ha observado una diferencia en la categorización de errores en todas las oclusivas /p, t, k/ en ambos grupos, salvo en la /p/, tal como se observa en la tabla 10.1 del mismo capítulo. Por otro lado, cabe señalar que el grupo CH siempre presenta más realizaciones canónicas en la lengua que aprende (español) que en la lengua nativa (chino), mientras que el grupo ES siempre tiene más realizaciones canónicas en su lengua nativa (español) que en la lengua que aprende (chino). Esto puede estar relacionado con el hecho de que el grupo CH presenta una mejor producción en los fonemas similares que el grupo ES.

Si partimos de las características acústicas, el grupo ES produce las oclusivas sordas con una duración del VOT mayor en chino que en español, estableciendo, de esta forma, dos sistemas diferentes, mientras que el grupo CH no presenta valores diferentes para cada una de las lenguas, salvo para /t/.

La comparación de los fonemas fricativos similares indica que los hablantes producen de manera canónica los fonemas similares en su L1 y en su L3, en la categorización de errores, pero si atendemos a los parámetros acústicos, puede observarse alguna diferencia entre lenguas.

### 11.3.2. Hipótesis 2

La segunda hipótesis que se intenta resolver en este trabajo establece la correspondencia entre las categorías del nivel fonológico y las del nivel fonético. Se consideran los valores obtenidos para los parámetros analizados en cada caso: parámetros de duración, de intensidad y de frecuencia. A partir de estos parámetros, se determinará si los valores son característicos de uno de los dos grupos analizados.

La comparación de los parámetros acústicos entre el grupo de nativos y el de aprendices señala una discordancia entre los resultados obtenidos en el análisis acústico y la categorización establecida a partir de la visualización espectrográfica y de la apreciación perceptiva de estos sonidos. Como ya hemos mencionado, puede ocurrir que los fonemas que no presentan un problema en la categorización muestren unos valores diferentes en el análisis acústico. No obstante, a veces, puede suceder que las realizaciones categorizadas correctamente no presenten diferencias en el análisis acústico, como ocurre con la africada del español.

Los resultados de los parámetros analizados en este estudio ilustran estas dos escenas. Por ejemplo, no se han encontrado realizaciones no canónicas en las africadas del chino por hablantes del grupo de aprendices. Sin embargo, el análisis de los parámetros acústicos revela que las africadas /tʃ/ y /tʂ/ realizadas por el grupo ES (aprendices) difieren de las realizadas por el grupo CH (nativos). Lo mismo sucede con las fricativas del chino. Pese a que no se haya observado una diferencia significativa entre los dos grupos de hablantes a la hora de categorizar las fricativas, la /f/ y la /tʃ/ y /tʂ/ muestran valores diferentes para el grupo CH y para el ES. La situación aún es más compleja si observamos las realizaciones aproximantes de las oclusivas sonoras del español por el grupo de aprendices, nativos del chino. Todas ellas cuentan con realizaciones no canónicas. El análisis

acústico muestra únicamente una diferencia en los valores de duración, pero no en los otros parámetros analizados, salvo para los valores de F2 de [ð].

A raíz de los resultados obtenidos, podemos cuestionarnos cuáles son los parámetros acústicos que pueden servir para categorizar los sonidos.

Para las oclusivas, hemos atendido a los parámetros relacionados con la duración de diferentes fases en la realización de estos sonidos: la duración de la fase de oclusión, la duración de la fase de explosión y la duración del VOT. La duración, en general, es mayor en el caso de los aprendices, aunque eso no implica que lo sea para todos los segmentos analizados. Por tanto, los parámetros de duración se deben considerar por separado. Mientras que pocas veces se encuentra una diferencia en la duración de la fase de explosión comparando los dos grupos de hablantes, no ocurre lo mismo con la fase de oclusión. La duración de la fase de oclusión siempre es mayor en el grupo de aprendices de esa lengua que en el grupo de nativos, aunque, a veces, no se observa una diferencia significativa, como ocurre, por ejemplo, en la oclusiva /t/ del español. Si consideramos que la fase de oclusión es el momento en el que se produce la obstrucción en la cavidad oral, puede ser que los aprendices requieran mayor tiempo para realizar esta fase. La duración del VOT, por su parte, es un parámetro de sobra reconocido para caracterizar las oclusivas de cualquier lengua. En este estudio, la duración del VOT es mayor en el grupo CH (nativos) que en el ES (aprendices) para las oclusivas sordas aspiradas del chino y es mayor en el grupo ES (aprendices) que en el chino (nativos) para las sordas no aspiradas del chino. Por lo tanto, aunque, en general, la duración sea mejor para los aprendices que para los nativos, siempre debemos considerar la categoría de sonidos a la que nos referimos, no es lo mismo la adquisición de una fase de aspiración que la de una fase de oclusión. En cuanto a las oclusivas del español, las sonoras presentan un valor negativo de este parámetro, ya que la sonoridad empieza antes de la fase de explosión. Las sordas del español, por su

parte, presenta un valor de duración del VOT mayor en el grupo ES (nativos) que en el de aprendices, salvo para la /k/. Cabe señalar que en los resultados analizados, rara vez se ha obtenido una diferencia significativa en la duración del VOT.

Con respecto a las fricativas, se ha analizado la duración del segmento, los valores de intensidades y los parámetros espectrales. Los valores de duración siguen el comportamiento mencionado: la duración es mayor en el grupo de aprendices. Los valores de intensidades, en general, no muestran un cambio en función del grupo, salvo para la /f/ del chino y para la /θ/ del español. Para ambas fricativas, el grupo CH tiene unos valores de intensidades más altos que el grupo ES. En cuanto a la /θ/ del español, quizá los aprendices (grupo CH) se esfuerzan más en producirla y, de esta manera, muestran unos valores más altos de intensidades. De todas formas, cabe señalar que, como hemos comentado, se puede dar un fenómeno de hiperarticulación de este sonido en español. No obstante, en general, los valores de intensidades de las fricativas no han resultado un parámetro clave para categorizar si la adquisición de las fricativas en los aprendices es correcta en comparación con los hablantes nativos. En este sentido, el análisis de los parámetros espectrales ha resultado más útil en esta categorización. Como hemos visto anteriormente, las fricativas /f, ç/ del chino muestran unos valores diferentes de estos parámetros.

En cuanto a las africadas del chino, los parámetros analizados son los de duración de cada uno de los segmentos, los de intensidades y los del espectro. Como hemos visto anteriormente en las oclusivas, las duraciones de los segmentos desempeñan un papel diferente. En las africadas de ambas lenguas, la duración de la fase de oclusión es siempre mayor en el grupo CH que en el ES, aunque solo se observa una diferencia significativa en las africadas aspiradas del chino /ts<sup>h</sup>, tç<sup>h</sup>, tç<sup>h</sup>/ y en la no aspirada del chino /ts/. La duración de la fase de explosión es generalmente más alta en el grupo ES que en el CH, salvo para /ts<sup>h</sup>/ del chino,

aunque ninguna de estas duraciones muestra una influencia significativa en función del grupo de hablantes ni de las lenguas. En las africadas aspiradas del chino, la duración de la fase de fricción y la de la fase de aspiración es mayor en el grupo de aprendices que en el de nativos. Para las otras, a excepción de /tʂ/, la duración de la fase de fricción es mayor en el grupo de nativos. Los valores de intensidades no siguen una tendencia clara, por esta razón, no son muy útiles para diferenciar acústicamente los dos grupos de hablantes.

Merece una mención especial el análisis de los parámetros espectrales en las africadas del chino. S. Li y Gu (2015) señalan que los parámetros acústicos, los valores del pico máximo, los del centro de gravedad, la desviación estándar, la asimetría y la curtosis pueden servir para distinguir los tres puntos de articulación de las africadas e indican que se puede observar una tendencia en función del punto de articulación (véase tabla 11.5).

Parámetro	Tendencia
Pico máximo	Dentoalveolar > Prepalatal > Retrofleja Aspirada > No aspirada
Centro de gravedad	Dentoalveolar > Prepalatal > Retrofleja No aspirada > Aspirada
Desviación estándar	Dentoalveolar > Retrofleja > Prepalatal Aspirada > No aspirada
Asimetría	Dentoalveolar < 0 < Prepalatal < Retrofleja NS
Curtosis	0 < alveolar < otros No aspirada > Aspirada

Tabla 11.5: *Relación entre los parámetros espectrales y las africadas del chino, datos extraídos del estudio de S. Li y Gu (2015)*

Cabe señalar que los resultados del análisis de la influencia del punto de articulación en los parámetros espectrales analizados en nuestro trabajo revelan

que el grupo de nativos, en general, ha seguido el orden que se muestra en la tabla 11.5 en la producción de las africadas del chino, aunque no todos estos parámetros sirven para diferenciar los puntos de articulación. El pico máximo, el centro de gravedad y la asimetría sirven para distinguir entre los cinco puntos de articulación, mientras que la desviación estándar solo sirve para distinguir el punto alveolar de los demás puntos de articulación y la curtosis, para el posalveolar de los otros puntos. Si consideramos que el pico máximo, el centro de gravedad y la asimetría están determinados por la forma y longitud de la cavidad anterior de resonancia, no resulta sorprendente este resultado. El hecho de que los valores de la desviación estándar sean diferentes en el punto de articulación alveolar también se ha encontrado en los estudios de F. Li *et al.* (2009), quienes señalan una mayor desviación estándar en la fricativa alveolar que en la prepalatal y añaden que esto significa que el espectro de la fricativa /s/ está más bien definido. La curtosis para el grupo CH (nativos) es mayor en el punto de articulación posalveolar que en los otros. Debemos considerar con detenimiento lo que sucede con el llamado retroflejo del sistema del chino. Recordemos que cuanto más coronal es el punto de articulación, menos valor tendrá la curtosis. Por lo tanto, la africada retrofleja del chino puede ser articulada con el ápice de lengua, como sugieren algunos autores cuyos comentarios hemos visto en el estado de la cuestión (Y.-H. Lin, 2007). El grupo de aprendices muestra unos resultados diferentes para la realización de este fonema. Los valores obtenidos para el pico máximo, el centro de gravedad y la asimetría no sirven para diferenciar el punto de articulación de las fricativas en los hablantes aprendices del chino, el único punto de articulación que puede ser diferenciado por estos parámetros es el dentoalveolar. Por el contrario, los hablantes nativos diferencian todos los puntos de articulación a partir de estos tres parámetros. Este sugiere que, posiblemente, los aprendices del chino no han llegado a diferenciar la retrofleja /ʃ/ y la prepalatal /ç/, presentando valores similares para



ambos sonidos. Tengamos en cuenta que estos fonemas constituyen fonemas nuevos para ellos y, por lo tanto, pueden resultar difíciles de adquirir.

Por último, debemos considerar las realizaciones aproximantes. Sin embargo, nuestros resultados muestran todo lo contrario para los hablantes aprendices (grupo CH): cuando más anterior sea el punto de articulación, mayor valor de la frecuencia del segundo formante. El análisis de duración revela que este parámetro presenta unos valores más bajos en el grupo de nativos que en el de aprendices, evidenciando el hecho de que los aprendices chinos alargan la realización de este sonido. Los valores de F1 no muestran una diferencia en la realización de los dos grupos. Borzone de Manrique y Massone (1981) indican que el valor del F1 suele ser similar en las tres aproximantes, de unos 500 Hz. Los del F2, sin embargo, varían en función del punto de articulación: cuanto más posterior sea el punto de articulación, mayor valor tendrá el F2.

En las obstruyentes no continuas, como hemos visto, cuando se considera el parámetro de duración, debemos hacerlo a partir de cada una de las fases analizadas y no tomando el segmento consonántico como un todo. Los valores de intensidades no nos aportan información muy útil para decidir si las realizaciones de los hablantes aprendices y los de los nativos presentan características diferentes: el comportamiento de los datos no muestra una tendencia clara. Los parámetros relacionados con la forma del espectro son útiles para categorizar las africadas y las fricativas, sonidos caracterizados por un ruido de fricción.

### **11.3.3. Hipótesis 3**

En la hipótesis 3 se plantea si existe una relación entre el proceso de producción y el de percepción. Como se ha comentado en el estado de la cuestión, la relación entre la producción y la percepción no parece ser tan unívoca y directa. Hay

estudios que presentan resultados muy diversos a propósito de este tema. Zampini (1998, p. 100) señala que la interacción entre la percepción y la producción es mucho más complicada de lo que se supone. De hecho, los resultados obtenidos en este estudio parecen que van en esta línea. En cuanto a las oclusivas del chino, puede pensarse que la producción puede preceder a la percepción si consideramos los resultados obtenidos para los hablantes españoles, como aprendices del chino: en la producción solo presentan problemas en las oclusivas /p, t, t<sup>h</sup>/, mientras que en la percepción se observa un error en todos los fonemas. De manera similar, se puede observar lo mismo para las africadas y las fricativas del chino; en la producción de estos fonemas, no se observa una diferencia significativa respecto al grupo de nativos, pero en los tests de percepción, sí. Por ejemplo, en relación con las africadas del chino, la única para la que han presentado una identificación correcta por parte de los aprendices (grupo ES) es la /tɕ/ e identifican erróneamente la fricativa del chino /ç/ como una africada sorda aspirada del mismo punto de articulación, la prepalatal /tɕ<sup>h</sup>/. El hecho de que la producción prevalezca sobre la percepción ha sido señalada por Caramazza, Yeni-Komshian, Zurif y Carbone (1973), quienes encontraron en su estudio que los bilingües establecen dos categorías para la producción, pero una para la percepción.

En cambio, los resultados de la percepción de las oclusivas y aproximantes del español parecen señalar otra relación entre el proceso de producción y el de percepción, ya que los hablantes chinos, aprendices del español, producen una realización categorizada como no canónica que difiere de los nativos en todos los fonemas, salvo en la /k/. Su resultado de percepción, no obstante, solo muestra una dificultad en la percepción de las oclusivas /p, t, k/. En este caso, se podría pensar que la percepción precede a la producción (Flege, 1987). Este autor ha encontrado que los hablantes con un nivel alto de L2 a veces llegan a percibir bien los fonemas, aunque no las produzcan correctamente Flege (1999). Quizá también deberíamos

considerar los sonidos de una misma categoría por separado, puesto que puede ser que los sonidos muestren resultados diferentes. Por ejemplo, en la categorización de las aproximantes del español realizadas por los hablantes chinos, se observa una diferencia significativa en las tres aproximantes. El sonido [ð], según los datos obtenidos, es el que resulta más difícil de producir, aunque no sea el que peor se identifique desde el punto de vista perceptivo, como ya hemos visto, la labial es la que por se percibe. La necesidad de considerar por separado las oclusivas sordas y las sonoras ya había sido apuntada por Zampini (1998), quien encontró en su estudio que en el caso de la oclusiva sorda /p/, la producción supera la percepción en el sentido de que los aprendices del español presentan una producción que es más similar al español (L2) y una percepción más cercana al inglés (lengua nativa). Sin embargo, para la sonora /b/, no hay una relación muy clara; por lo tanto, concluye que la correlación entre la producción y la percepción puede variar en función del sonido.

Las relaciones entre la producción y la percepción aún es más complicada si consideramos los rasgos de aspiración y de sonoridad. Observemos la tabla ??, en ella se puede apreciar que en todas las obstruyentes no continuas del chino, las no aspiradas presentan una mayor dificultad para los aprendices, si embargo, la percepción de ese rasgo muestra una buena identificación a nivel perceptivo. Lo mismo sucede con las oclusivas del español: los aprendices tienen mayor dificultad en la producción de las sonoras y menor en la percepción, por el contrario, en las sordas se presentan mejores resultados en la percepción que en la producción. El análisis por punto de articulación indica también resultados interesantes. En algunos casos puede haber una superposición en la producción y en la percepción, por ejemplo, en las oclusivas del chino, el punto de articulación dentoalveolar es el más difícil de producir y de percibir para los aprendices. En otros casos puede haber un contraste, el punto de articulación bilabial para los aprendices del español

es el que presenta menor dificultad en la producción de las aproximantes, mientras que es el que presenta mayor dificultad en la percepción.

Los datos de producción y de percepción de las oclusivas y las africadas del chino corroboran los estudios de Brière (1966, p. 794). Este autor indica que los datos de producción preceden a los de percepción en palabras asiladas, especialmente cuando se trata de pares mínimos. Según él, la producción de algún sonido solo se puede adquirir a través de una descripción detallada fisiológica mientras que la percepción de los sonidos parecidos requiere más tiempo para establecer la distinción. Por lo tanto, los hablantes españoles, aprendices del chino, no tienen problemas en producir los fonemas obstruyentes no continuos, pero se enfrentan a una dificultad en las tareas de percepción.

Sheldon y Strange (1982) señalan que los hablantes japoneses que están aprendiendo el inglés como L2, a pesar de la vasta experiencia en la segunda lengua, no llegan a percibir el contraste de /r/ y /l/, pero son capaces de producirlo de manera correcta. Explican los autores que algunos de sus informantes han indicado que reciben instrucciones sobre la pronunciación enseñándoles cómo se produce el contraste, pero no sobre la percepción, es decir, la enseñanza se centra en parámetros articulatorios, no en auditivos. La dificultad en la percepción, además, según estos autores, puede estar relacionada con la adquisición de las lenguas maternas. Los niños son capaces de establecer diferencias perceptivas antes de poder pronunciarlas y, por lo tanto, parece que la lengua materna ejerce una influencia en modificar el proceso innato de discriminar los sonidos.

#### **11.3.4. Hipótesis 4**

La cuarta hipótesis trata sobre la influencia interlingüística. Primero, debemos determinar si, a partir de nuestros datos, se observa una influencia interlingüística

en los resultados obtenidos. La respuesta indica, como hemos ido señalando a lo largo de la exposición de los resultados, que los aprendices de las dos lenguas pueden producir y percibir mejor algunos fonemas en la lengua meta, gracias a la ayuda de su L1 y de su L2. En caso de que no exista dicha influencia, los hablantes pueden tener alguna dificultad en adquirir los fonemas nuevos de L3. Aunque los aprendices pueden llegar a una completa adquisición en su L3, no se puede negar que la influencia de L2 facilita en cierta medida este proceso de adquisición. Consideremos las oclusivas sordas no aspiradas del chino. Aunque en la bibliografía aparecen estos fonemas como difíciles de adquirir por los aprendices del chino, estos hablantes logran producirlas con aspiración en chino. Lo mismo sucede con las oclusivas sonoras del español por parte de los aprendices chinos.

La influencia puede deberse tanto a la L1 como a la L2, ya que las tres lenguas que se han tratado comparten fonemas y sonidos. Sin embargo, hay algunos sonidos en ambas lenguas que existen en la L2 inglés, y no en su L1 (español o chino). En estos casos, si los hablantes los logran producir o percibir, podríamos considerar la posibilidad de que la L2 esté ejerciendo una influencia sobre la L3. Por ejemplo, los hablantes que realizan la aproximante [ð] del español pueden haber dependido de su L2 para adquirirla, aunque el estatus fonético y fonológico no sea el mismo en las dos lenguas. Cabe mencionar que este sonido existe como un fonema fricativo en inglés, mientras que es un alófono en español. Los hablantes chinos pueden identificarla en la tarea de percepción. Por tanto, puede ser que la L2 esté facilitando esa percepción.

También puede observarse una transferencia de L2 a L3 negativa, por ejemplo, en la categorización del error de la realización del sonido [ð] en español. Los aprendices del español la realizan con mayor fuerza que los hablantes nativos, dando lugar a realizaciones fricativizadas. A pesar de que anteriormente hemos señalado que la L2 puede haber jugado una influencia positiva en la percepción, este caso es

una muestra de que en la producción se puede llegar a dar una influencia negativa.

Los hablantes no siempre pueden lograr una transferencia en la L3. En el caso de la realización sonorizada [z] del fonema fricativo /s/ del español, a pesar de que /z/ existe como un sonido en L2, los aprendices no logran producir la sonorizada en español en ninguno de los casos analizados. La incapacidad de aprovechar el conocimiento fónico ya existente puede deberse a, entre otros factores, una falta de conciencia. Es decir, si los hablantes ya han adquirido este sonido en su L2, no tendrán problemas en producir un sonido similar en L3, a no ser que no sean conscientes de este proceso fonológico que se da en español, como sucede en los hablantes nativos, que lo realizan de forma innata, aunque desconozcan que existe dicho proceso.

Esta influencia interlingüística puede haber servido para que los hablantes tengan cierta sensibilidad fonológica. Por ejemplo, como hemos visto, la africada del español no supone ningún problema para los aprendices chinos, quizá sea porque los sinohablantes ya han desarrollado una sensibilidad o una capacidad de producir los sonidos africados en general y, por tanto, han podido aplicar las estrategias a la L3.

Hemos visto también que a veces el resultado de conocer varias lenguas supone la creación por parte de los aprendices de un fonema intermedio que no posee características de ninguna de las lenguas. Esto es lo que sugieren algunos resultados del análisis acústico, una influencia conjunta de L1 y de L2, es lo que ocurre con los hablantes trilingües cuando producen las duraciones del VOT en L3, que se observa un valor híbrido entre la L1 y la L2. Este resultado también se encuentra en los estudios de Llama y López-Morales (2016), Wrembel (2014) y Blank y Zimmer (2009), que han afirmado que el hablante produce en L3 un valor híbrido, intermedio de los de L1 y de L2.

La tabla 11.6 recoge los valores de la duración del VOT de los hablantes monolingües en las tres lenguas. Cabe señalar que, como en inglés las oclusivas sordas /p, t, k/ se realizan con aspiración, las hemos puesto en la misma columna que [p<sup>h</sup>, t<sup>h</sup>, k<sup>h</sup>]. Las sonoras /b, d, g/ del inglés han sido realizadas con dos tipos de resultados, o bien con sonoridad o bien con valores muy breves del VOT. Por tanto, hemos recogido los valores del VOT de ambos casos.

	CH	ES	ING
/p <sup>h</sup> /	113		58
/t <sup>h</sup> /	113		70
/k <sup>h</sup> /	115.5		80
/p/	9.5	6.5	1
/t/	6.67	10.4	5
/k/	14.5	25.7	21
/b/		-69.8	-101
/d/		-77.7	-102
/g/		-58	-88

Tabla 11.6: *Valores de duración de los hablantes monolingües en tres lenguas extraídos de estudios de Bao y Lin (2014) para el chino, de Lisker y Abramson (1964) para el inglés y de Castañeda (1986) para el español*

Aparte de la influencia que puede venir de L1 o L2 hacia L3, también puede darse una influencia regresiva desde L3 (Wrembel, 2011). La modificación de los valores de la L1 también se ha encontrado en otros estudios (Sypiańska, 2013, 2016). Un parámetro que pone de manifiesto esta influencia regresiva es la duración del VOT de las oclusivas. Si comparamos la duración del VOT de las oclusivas de los hablantes nativos en cada lengua materna con la duración del VOT de los monolingües proporcionada por la bibliografía, observamos que, para las oclusivas sordas aspiradas del chino, los hablantes trilingües (grupo CH) presentan menor duración del VOT. Lo mismo sucede con las oclusivas sonoras del español; los hablantes del grupo ES producen relativamente menos sonoridad

que los monolingües del español. La tabla 11.7 recoge los valores de la duración del VOT de las oclusivas producidas por los dos grupos de hablantes en las dos lenguas analizadas. Los datos muestran una reducción de la aspiración en los hablantes chinos y una reducción en la sonoridad de los hablantes españoles. Este resultado puede interpretarse como una influencia regresiva en L1. Aunque Cabrelli Amaro (2017) señala que la L1 de un hablante puede ser más resistente a las influencias regresivas, no podemos confirmar o negar esta consideración en este estudio, puesto que no se ha analizado la L2 del hablante ni se ha hecho una prueba estadística para comprobar si la L1 de los hablante trilingües estadísticamente difiere de la de los hablantes nativos.

	Chino		Español	
	CH	ES	CH	ES
/p <sup>h</sup> /	85.07	80.89		
/t <sup>h</sup> /	70.57	67.6		
/k <sup>h</sup> /	77.77	82		
/p/	15.53	32.7	15.6	17.8
/t/	11.39	33.79	14.31	16.4
/k/	19.5	30.48	20.94	20.01
/b/			-29.25	-31.25
/d/			-26.81	-23.87
/g/			-	-36

Tabla 11.7: *Duración del VOT de las oclusivas producidas por ambos grupos de hablantes en las dos lenguas*

Observamos que, además, a veces, los aprendices de una lengua extranjera producen valores más extremos que los hablantes nativos de esa lengua. Por ejemplo, la duración del VOT de las oclusivas sordas del chino es mayor en el grupo de aprendices que en el de nativos. Encontramos lo mismo en la oclusiva sonora /d/ del español, cuya sonoridad dura más en el grupo de aprendices que en el de nativos. Este fenómeno podría ser tratado como *hipercorrección*. Neuhauser



(2011) ha encontrado que los hablantes nativos del alemán producen las oclusivas sordas imitando un acento francés incluso más acentuado que los hablantes nativos del francés. Entre las posibles explicaciones que nos proporciona el autor, considera la de exagerar la producción cuando se aprende una lengua nueva.

Los resultados de la comparación de los fonemas similares en ambas lenguas apoyan esta observación, puesto que los hablantes chinos producen las oclusivas sordas /p, k/ con una duración del VOT similar, es decir, hay una fusión entre el valor de este parámetro en su L1 y en su L3.

# Parte **V**

## Conclusiones

---



## Capítulo **12**

### Conclusiones

---

Esta tesis tiene como objetivo determinar el grado de adquisición en L3 de las obstruyentes del chino por parte de aprendices españoles y del español por parte de aprendices chinos. Se esboza una primera categorización de errores y se analizan los parámetros acústicos de aquellas realizaciones categorizadas como canónicas. De esta forma, podemos establecer una relación entre los parámetros acústicos que emplean los aprendices para la producción de esos sonidos y compararlos con los que emplean los hablantes nativos de las lenguas que se analizan. Además, se ha realizado un test de percepción de los fonemas que resultan más difíciles a los aprendices para observar si hay una relación entre la producción y la percepción.

Al ser un trabajo en el que los hablantes son aprendices de terceras lenguas, se han tomado en consideración las posibles influencias que pueda ejercer la L2 inglés, aunque, por razones de tiempo y de complejidad, no se ha podido analizar esa lengua, a pesar de que habíamos grabado un texto fonéticamente equilibrado en esta lengua. Por esta razón, cuando se han tenido que establecer comparaciones con la L2, hemos recurrido a los datos extraídos de la bibliografía.

Respondiendo a la pregunta planteada al principio de este trabajo sobre la existencia de errores en la adquisición del sistema fónico en terceras lenguas por los aprendices, podemos señalar que se han observado errores en cuanto a la categorización de los sonidos de ambos grupos de aprendices, errores que también se han encontrado a veces en hablantes nativos. Un ejemplo es la sonorización de algunas obstruyentes del chino. Sin embargo, las razones de estos fenómenos son diferentes, como lo demuestra el hecho de que los contextos en los que suelen aparecer esas sonorizaciones no son los mismos. Los hablantes nativos los producen por razones de relajación en el habla, por el hecho de que los sonidos se encuentran en un contexto débil debido a unas características específicas de una palabra (una palabra función sin tono) o por la velocidad de elocución. Los aprendices españoles presentan esas sonorizaciones en posición inicial de palabra, contexto que puede considerarse una posición fuerte.

Los valores de los parámetros acústicos de los sonidos producidos por los aprendices son diferentes de los que producen los nativos. Estas diferencias se manifiestan, sobre todo, en los parámetros temporales: en general, los hablantes aprendices, tanto de chino como de español, tienden a una duración mayor de los segmentos consonánticos de la lengua extranjera en alguna de sus fases o en todo el segmento. Se podría pensar, si fuera una tarea de habla espontánea, que se debe a un proceso cognitivo en el que el hablante tarda más en organizar su discurso o en encontrar la expresión adecuada para lo que quiere decir, pero, precisamente, con el objeto de evitar esta situación, hemos decidido grabar una tarea de lectura en la que los aprendices de ambas lenguas solo debían leer y no tenían que activar el acceso léxico o pensar en las estructuras sintácticas de la lengua extranjera que debían seleccionar.

Cabe señalar que se han encontrado diferentes resultados en función de las categorías analizadas. Bentahila (1975) ya había apreciado diferentes resultados

---

en función de las categorías de sonidos en el aprendizaje de una L3. De manera similar, Ren y Mok (2018) también habían encontrado que, para un mismo sonido, la transferencia de cada uno de los parámetros puede ser diferente. A propósito de esto, debemos reflexionar sobre si es oportuno utilizar una misma teoría o un mismo marco teórico para explicar los resultados obtenidos en un estudio. La respuesta se debe tomar con precaución, ya que, como hemos visto en este estudio sobre L3, ni las lenguas, ni las categorías de sonidos, ni el tipo de tareas, ni los parámetros analizados, se pueden mezclar para llegar a una única conclusión. Los sonidos considerados presentan problemas diferentes para los hablantes. Además, el grado de dificultad también puede estar determinado por otros factores, como puede ser el contexto. En algunos contextos, es más fácil que se dé un posible error, las oclusivas del chino en posición inicial, por ejemplo, propician las realizaciones no canónicas de los hablantes españoles.

Hemos observado que los hablantes de terceras lenguas, del chino o del español, tienen dificultad en adquirir el sistema fónico de las obstruyentes de la L3 y debe atenderse tanto a la categoría fonológica como a la representación fonética de esos fonemas. Señalamos algunos errores que se observan en el grupo de aprendices de cada lengua a partir del análisis de nuestros datos.

- Oclusivas del chino:

- Falta de aspiración en las sordas aspiradas

- Sonorización en las sordas no aspiradas

- Realizaciones fricativas y aproximantes

- Duración mayor en la fase de oclusión

- Africadas del chino:

- Sonorización de las sordas

Duración menor de la fase de fricción

Dificultad en la producción de los fonemas /tɕ, tɕʰ/

Confusión perceptiva entre las africadas

- Fricativas del chino

Dificultad en la producción del fonema /ɕ/

Diferencias en los parámetros acústicos en la producción del fonema /f/

Confusión perceptiva entre la fricativa /ɕ/ y la africada /tɕʰ/

- Oclusivas del español

Falta de sonoridad en las sonoras

Sonorización de las sordas

Realizaciones fricativas y aproximantes de las sordas

- Aproximantes del español

Fricativización

Realizaciones oclusivas (sordas o sonoras)

Duración mayor del segmento

Valores de F2 más altos en la aproximante [β̚]

- Fricativas del español

Mayor duración del segmento

Dificultad en la realización sonorizada [z] del fonema /s/

Dificultad en la realización del fonema /θ/

- Africada del español

Mayor duración de la fase de fricción

---

### Menor duración de las fases de oclusión y de explosión

A partir de esta sistematización de errores, podemos observar que, a veces, el error se limita al nivel fonológico, pero muchas veces, también se aplica al nivel fonético. Además, las realizaciones que habíamos categorizado como canónicas a partir de la visualización espectrográfica tienen diferente comportamiento acústico, como ya se ha mencionado, si comparamos los datos de los aprendices con los del grupo de control.

La duración puede considerarse un parámetro importante a la hora de categorizar los errores. No obstante, cabe precisar estos resultados. Primero, la duración, en general, como ya se ha mencionado, es mayor en el grupo de aprendices de la lengua que aprenden que en el grupo de nativos. Segundo, no se deben considerar todas las duraciones de los segmentos de la misma forma, ya que las diferentes fases analizadas pueden variar en función de la categoría fonológica y del parámetro acústico que se esté tratando. Por ejemplo, hemos visto en la producción de las africadas aspiradas del chino que la ratio entre la duración de la fase de fricción y la de la de aspiración es diferente en ambos grupos. Si no hubiéramos analizado por separado las dos fases, no lo habríamos podido observar. Además, como ya ha sido señalado en muchos estudios (Lisker y Abramson, 1964, entre otros), la duración del VOT es una característica importante en el análisis de las oclusivas de una lengua. A pesar de que en nuestros resultados no se ha obtenido una diferencia significativa en este parámetro en función del punto de articulación entre hablantes de ambos grupos, no se puede negar su relevancia en la producción y en la percepción de esta clase de sonidos para distinguir los diferentes puntos de articulación de las oclusivas de las lenguas consideradas.

En cuanto a los parámetros relacionados con las intensidades (máxima, mínima y media), cabe señalar que no han sido de gran relevancia a la hora de establecer



diferencias entre las fricativas y las africadas realizadas por ambos grupos de hablantes, ya que pocas veces se ha obtenido una diferencia significativa.

En cambio, los parámetros espectrales analizados en aquellos fonemas que poseen un ruido de fricción, el pico máximo y los cuatro momentos espectrales, han sido de gran utilidad para categorizarlos. El pico máximo, el centro de gravedad y la asimetría indican diferencias en fenómenos relacionados con el punto de articulación (Jongman *et al.*, 2000), así, se ha podido determinar el adelantamiento de la fricativa interdental del español por parte de los aprendices chinos. La desviación estándar y la curtosis señalan la parte de la lengua con la que se produce la constricción (F. Li *et al.*, 2009); en las fricativas y africadas del chino hemos podido determinar con estos parámetros si los hablantes de español, aprendices del chino, están empleando la corona de la lengua o solo el ápice. Por ejemplo, como hemos visto en el análisis de los valores de la curtosis en las africadas del chino en función del punto de articulación, el grupo CH presenta unos valores mayores en el punto de articulación posalveolar, que se produce con el ápice de la lengua, mientras que el grupo ES, en el prepalatal, que se realiza mediante la corona de la lengua.

Debemos señalar que se ha detectado una articulación exagerada por parte de los aprendices, que puede conllevar también a un aumento en los valores de los parámetros acústicos. Los aprendices pueden producir en la L3 algún parámetro con valores incluso mayores que los nativos de esa lengua. Por ejemplo, en cuanto a la duración del VOT de las oclusivas sonoras del español, los hablantes chinos pueden llegar a producirlas con más sonoridad que los hablantes nativos. Como ilustración, véase la figura 7.19 del capítulo 7, donde podemos apreciar que un hablante chino produce la oclusiva sonora /b/ del español con una duración del VOT que llega a unos -150 ms, mientras que el valor extremo de esta oclusiva producida por hablantes españoles llega, como mucho, a unos -120 ms. Esto es una muestra de que los aprendices en la producción de un segmento llegan a una exageración de

---

los órganos articulatorios resultando, como consecuencia, un incremento en los valores de los parámetros empleados en el análisis acústico. De la misma forma, el adelantamiento del punto de articulación interdental por parte de los aprendices chinos supone una exageración de sus gestos articulatorios.

En cuanto a la hipótesis sobre si se puede establecer una relación entre los procesos cognitivos en la adquisición de lenguas extranjeras, la producción y la percepción no se desarrollan de manera paralela, o, por lo menos, se debe considerar cada uno de los procesos por separado y no intentar englobarlos de manera sistemática. A veces, los que producen mal también lo perciben mal; no obstante, en algunos casos, la producción es mejor que la percepción y, en otros, la percepción es mejor que la producción. Además, nuestro estudio muestra que la relación entre la producción y la percepción es un proceso complejo que puede verse afectado por muchos factores, como la edad de aprendizaje, la experiencia de L2, el nivel de conocimiento de L2, entre otros. La diferencia entre la producción y la percepción observada dentro de un mismo grupo de nuestro estudio corrobora también lo que ha afirmado Llisterri (1995), en el sentido de que esta relación también puede variar en función del tipo de sonido, de los correlatos acústicos y perceptivos y de otros factores contextuales. Una de las críticas que han recibido los métodos tradicionales del análisis de errores es que no tratan por separado la producción y la percepción, ya que, a pesar de que sean dos fenómenos que puedan estar relacionados, cada situación y cada fonema presenta resultados diferentes.

El hecho de que no hay una concordancia completa entre lo que observamos en el espectrograma y la cuantificación que se obtiene en el análisis acústico nos advierte de la importancia de llevar a cabo estudios empíricos para analizar o categorizar los errores cometidos por aprendices de una lengua extranjera. Como hemos mencionado anteriormente, hay un gran número de estudios que se basan en la experiencia de los profesores o en su percepción individual para predecir o

sistematizar los errores; estas apreciaciones pueden incidir también en la impresión que pueda tener el hablante en la adquisición de una lengua extranjera.

Según las respuestas del cuestionario empleado en este estudio para seleccionar a los informantes, además de la revisión bibliográfica de estudios pertinentes, el típico error de los hablantes españoles cuando aprenden chino es una falta de aspiración y el de los hablantes chinos cuando aprenden español es una falta de sonoridad. Evidentemente, existen estos dos errores mencionados, como muestran los resultados de esta tesis, pero hay otros errores relacionados con estos fonemas que no han sido señalados por los investigadores. El hecho de que las realizaciones que han sido categorizadas como canónicas presenten valores diferentes de las de los hablantes nativos en los parámetros acústicos es un indicio de que, quizá, deberíamos reflexionar sobre cómo se puede llevar a cabo un estudio empírico que muestre una caracterización completa de un problema determinado relacionado con una serie de fonemas y que ayude al profesor de lenguas extranjeras a evitar o mejorar este tipo de errores. En estos casos, no deberían generalizarse los problemas y no deberíamos pensar que esos errores son siempre causa de la lengua meta. Recordemos que algunas de las críticas que ha recibido la hipótesis del análisis contrastivo de Lado (1957) es que su teoría se basa en la comparación entre la lengua materna y la lengua meta. Nuestros resultados ponen de manifiesto que, a veces, un error que se observa en la lengua extranjera no necesariamente está motivado por la lengua materna, y que incluso se puede modificar la producción de los sonidos en la lengua materna debido a la lengua extranjera por efectos de transferencia de una lengua a otra, como hemos señalado para la duración del VOT.

Además, en esta comparación entre la lengua materna y la que se aprende debemos considerar tanto los fonemas como los alófonos, aunque dos lenguas pueden poseer dos fonemas similares, los correlatos acústicos que se observan en

---

su realización podrían variar.

El hecho de que los hablantes chinos (aprendices del español) tengan dificultades en los alófonos aproximantes y en el alófono fricativo [z] indica que, probablemente, los alófonos son más difíciles de adquirir, incluso con un nivel de conocimiento alto; es lo que Selinker (1972) denomina “sobregeneralización”. En el fondo, el dominio de las reglas fonológicas de la lengua meta supone un gran reto para los aprendices.

En lo que se refiere a la hipótesis sobre la influencia interlingüística entre las lenguas que domina un hablante, cabe señalar que es un proceso complejo y dicha influencia puede producirse en sentidos diversos. La L1 y la L2 pueden ejercer una influencia positiva, en el sentido de que la adquisición de la L3 sea más eficaz, aunque, a veces, también encontramos pruebas de una influencia negativa. Además, el que la L1 de los hablantes difiera de la de los monolingües de esa lengua nos indica que, posiblemente, hay una influencia regresiva de la L2/L3. Como hemos visto en este estudio, los resultados de los análisis de los parámetros indican comportamientos diferentes. Desde el punto de vista metodológico, resulta difícil determinar la fuente de la influencia. Se debe considerar con precaución, ya que una misma realización puede conllevar consigo motivos diferentes, como el caso de la sonorización de las oclusivas del chino.

En el estado de la cuestión hemos señalado que un factor recurrente para explicar los fenómenos en la adquisición de terceras lenguas es el nivel de conocimiento, sea el de la L3 (Cenoz, 2001) o el de la L2 (Jabbari y Pourmajnoun, 2016), aunque la correspondencia entre este factor y la adquisición puede no ser directa (García, 2013). El modelo de ontogenia y filogenia de Major (2001) también ha considerado el efecto del nivel de conocimiento. Relacionándolo con los resultados de este estudio, a pesar de que se ha procurado que ambos grupos de hablantes tengan un perfil lingüístico similar, es decir, nivel medio-alto en la

L2 y nivel medio-alto en la L3, los hablantes españoles aprendices del chino suelen presentar más errores en la producción de las obstruyentes que los hablantes chinos aprendices de español, con ese mismo nivel de conocimiento. Además, los resultados de percepción también indican que los hablantes chinos perciben mejor los sonidos del español. No olvidemos que en un caso los hablantes chinos llevan un año en España y los hablantes españoles no han ido nunca a China. Quizá la inmersión en el país de la lengua que se está aprendiendo es un factor que incida en estos resultados.

En el cuestionario sobre el historial lingüístico que han tenido que completar los hablantes antes de efectuar la selección de los informantes utilizados en este estudio, los hablantes de cada lengua debían contestar sobre la frecuencia de uso y las actividades que realizan en cada una de las lenguas extranjeras que saben. Las respuestas por parte de los hablantes españoles muestran que utilizan en muchas ocasiones su L2 (inglés), tanto dentro como fuera de la universidad. Las actividades que desarrollan en esa lengua también son diversas, leer, ver películas, hablar con amigos, etc. Su uso de L3, por su parte, es bastante limitado. Solo se limita a las actividades curriculares que se llevan a cabo en la universidad; en la entrevista, también explican que hay una dificultad en acceder a los recursos de la L3 (chino). Se puede afirmar, por lo tanto, que el uso de la L2 es más frecuente que el de la L3 en los hablantes españoles, en cambio, en los hablantes chinos, es todo lo contrario. Los hablantes chinos muestran en la encuesta un uso relativamente bajo de la L2 inglés, a pesar de que pueden realizar actividades como ver películas en inglés. Su uso de la L3 español, es relativamente alto, ya que están cursando el máster en España, las clases a las que asisten son impartidas en español. Además, el uso de la L3 español no se limita al campus, puesto que realizan otras actividades en esa lengua. Según las respuestas en esta entrevista personal, los hablantes chinos incluso señalan que su L2 inglés está afectado de manera negativa por su L3 español

---

y que casi han olvidado todo lo relacionado con el inglés, desde el punto de vista lingüístico.

Por lo tanto, podemos afirmar que, a pesar de que los certificados que poseen los hablantes de los diferentes grupos analizados tienen una equivalencia, realmente, su situación lingüística actual es otra, debido a esos factores externos comentados. Esto también supone un gran reto para los investigadores a la hora de llevar a cabo estudios interlingüísticos. Muchas veces, para comparar el nivel fonético-fonológico, se hace una prueba de nivel antes con el fin de comprobar el nivel de conocimiento de los hablantes. No obstante, la prueba que se lleva a cabo es una prueba por escrito, normalmente conformada por tipo test, cabe poner en entredicho hasta qué punto se está evaluando el nivel de pronunciación. Si consideramos que el proceso de aprendizaje de una lengua es dinámico y los certificados representan solamente los resultados de ese momento, quizá deberíamos plantearnos la dificultad de obtener un grupo más heterogéneo. A esto cabe añadir también que cada hablante es idiosincrático y, por tanto, es aún más complicada esa selección. Todo esto supone un obstáculo para obtener un grupo de hablantes idóneo, especialmente si consideramos que son hablantes de terceras lenguas. Por esta razón, a veces uno puede encontrar en las referencias bibliográficas resultados contradictorios para el análisis de un mismo fonema.

Otro factor considerado, aunque esté muy relacionado y, en cierto sentido, se superpone con el factor del nivel de conocimiento, es el contacto con la lengua que se está aprendiendo. Los estudios indican que el hecho de haber permanecido en el país donde se habla esa lengua puede hacer que la producción o la percepción sea mejor (Bohn y Flege, 1990; Flege *et al.*, 1997; Trofimovich y Baker, 2006). Esto podría explicar el motivo de que los hablantes chinos, en comparación con los hablantes españoles, producen más canónicamente en su L3 que en su L1. Si consideramos, tanto los resultados de producción como los de percepción, podríamos afirmar que,

en cierto grado, los hablantes chinos demuestran un mayor dominio de la L3 que los hablantes españoles, aun teniendo el mismo nivel de conocimiento de la lengua extranjera.

Es difícil determinar la fuente de influencia que se observa en la L3. A pesar de que los estudios señalan una tendencia mayor de alguna de las lenguas, la L1 o la L2, resulta complicado tomar la decisión sobre este aspecto, ya que, muchas veces, observamos un valor intermedio de la L1 y de la L2 en la L3. Además, el hecho de que un sonido pueda existir en la L1 y en la L2 aún dificulta más la tarea de tomar una decisión sobre este punto.

Aunque hay muy pocos estudios, que se centran en la L3 o, al menos, que indiquen que están investigando sobre una L3, estos trabajos son necesarios para poder aplicar estos resultados a la enseñanza. Marx y Mehlhorn (2010) señalan en su estudio que el objetivo de la investigación no se limita a conocer la fuente y la direccionalidad de la influencia, sino de contribuir al aprendizaje. Una influencia positiva puede darse desde las lenguas adquiridas al aprendizaje de una nueva, en todos los ámbitos relacionados.

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto que la L2 puede ejercer una influencia positiva en la adquisición de la L3, por ejemplo, la percepción de la aproximante [ð̞] del español por hablantes chinos. Los profesores, a la hora de establecer el diseño curricular del estudiante, también podrían tener en cuenta los aspectos de la L2 para enseñar la L3. Por ejemplo, en el caso de la falta de aspiración en L3 chino en los hablantes nativos españoles, los profesores pueden beneficiarse de que existe el rasgo de aspiración en la L2 para facilitar la adquisición. A pesar de ello, también se debe considerar cómo se aprovechan las características de la L2, ya que, como hemos visto, la L2 también puede constituir una fuente negativa de influencia. Los hablantes chinos realizan la aproximante [β̞] como una

---

fricativa sonora /v/ de su L2 inglés, cometiendo errores en su producción. Por tanto, el personal docente debe considerar los aspectos que pueden dar lugar a una influencia positiva o a una influencia negativa en beneficio del aprendiz.

Es importante señalar que la enseñanza de la pronunciación tiene que recibir más atención en el aula. Como menciona Y. Chen (2007), hay una falta en el conocimiento fonético-fonológico de los sinohablantes que adquieren el español como tercera lengua. Durante la entrevista personal llevada a cabo antes de proceder a la obtención del corpus, se ha preguntado sobre la situación de la enseñanza de la pronunciación en su L3. Muchos hablantes señalan que no se ha incidido sobre la fonética en el periodo de aprendizaje. Por ejemplo, los hablantes chinos afirman que la enseñanza de la pronunciación del español se realiza en una semana, a pesar de que en el manual que han utilizado para aprender español, el contenido fonético se encuentra en casi la mitad de las unidades. Además, durante el primer año, se realiza diariamente una actividad especial que consiste en que estos aprendices tienen que leer textos en español. No obstante, esta lectura es autónoma, ya que nadie les corrige y, por tanto, no son conscientes de los errores que cometen. Esta propuesta de ejercicios también puede contribuir a la fosilización de errores en el aprendizaje de esa lengua extranjera. Los hablantes españoles, por su parte, indican que el aprendizaje de la pronunciación de los sonidos del chino se reduce a unas clases introductorias sobre la pronunciación.

No nos gustaría acabar este trabajo sin hacer alusión a algunas de las limitaciones de este estudio. Nuestra intención, al principio, era llevar a cabo un análisis del habla espontánea para analizar la pronunciación de los hablantes ante una situación comunicativa real, pero, dadas las limitaciones del tiempo de la investigación y el hecho de que nos hayamos dado cuenta de la dificultad de obtener ciertos contextos fonéticos, debido a la cantidad de pausas que emplea el hablante aprendiz con un conocimiento de nivel intermedio, se ha realizado el



trabajo experimental solo bajo condiciones formales y controladas de laboratorio, con un corpus extraído a partir de la lectura de textos. En futuros trabajos, se debería plantear un estudio de habla espontánea seleccionando hablantes de nivel alto que estén capacitados para desarrollar este tipo de tareas.

Además, debido a que es difícil encontrar un grupo de hablantes con las mismas condiciones lingüísticas en la adquisición de una lengua determinada, se ha reducido el número de hablantes a seis en el caso de los aprendices de español y a cuatro, en el caso de los aprendices del chino. Hacer extensivo este estudio a un mayor número de hablantes comportaría un mayor número de casos para que los resultados pudieran ser más representativos. Otro aspecto que no se ha podido atender y que también se ha mencionado anteriormente es el análisis de los datos en L2 inglés. Como hemos comentado en los resultados, para verificar algunas observaciones, deberíamos haber acudido a los datos de la L2 para comprobar qué sucede. No obstante, dado el trabajo que ha supuesto llevar a cabo los análisis de las dos lenguas (L1 y L3) y las limitaciones de tiempo, no se ha podido llevar a cabo un análisis de los datos en la L2.

## Parte **VI**

### Referencias bibliográficas

---



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Abushariah, M. A., Aion, R. N., Zainuddin, R., Elshafei, M. y Khalifa, O. (2012). Phonetically rich and balanced text and speech corpora for Arabic language. *Language Resources and Evaluation*, 46(4), 601–634.
- Aguilar, L. (1994). *Los procesos fonológicos y su manifestación en diferentes situaciones comunicativas: la alternancia vocal/semiconsonante/consonante* (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona).
- Aguilar, L. y Andreu, M. (1991). Acoustic description of Spanish approximants in laboratory speech and in continuous speech. En *Actes du XIIème Congrès International des Sciences Phonétiques*, 19–24 de agosto de 1991 (Vol. 3, pp. 362–365). Université de Provence, Service des Publications. ICPHS. Aix-en-Provence, France.
- Alarcón, L. J. (2002). Bilingüismo y adquisición de segundas lenguas: inmersión, sumersión y enseñanza de lenguas extranjeras. En *Simposio CONCYTEQ* (pp. 124–133). Universidad Autónoma de Querétaro. Consultado en [https://luisalarcon.weebly.com/uploads/2/7/8/4/2784997/bilingismo\\_y\\_adquisicin\\_de\\_segundas\\_lenguas-\\_inmersin\\_sumersin\\_y\\_enseanza\\_de\\_lenguas\\_extranjeras.pdf](https://luisalarcon.weebly.com/uploads/2/7/8/4/2784997/bilingismo_y_adquisicin_de_segundas_lenguas-_inmersin_sumersin_y_enseanza_de_lenguas_extranjeras.pdf)
- Alarcos Llorach, E. (1965). *Fonología española* (4.<sup>a</sup> ed.). Madrid: Gredos.
- Alcaraz Varó, E. (1993). La lingüística y la metodología didáctica de las lenguas extranjeras. En V. García Hoz (Ed.), *La lingüística y la metodología didáctica de las lenguas extranjeras* (pp. 19–108). Madrid: Rialp.
- Asensi, L., Silvia, P. y del Río, A. (1997). Barra de explosión, VOT y frecuencia de las oclusivas sordas del castellano. *Estudios de Fonética Experimental*, 9, 221–242.
- Bailey, A. A. (2013). Similar, yet different: acquisition of Brazilian Portuguese nasal vowels by Spanish-English bilinguals. En *Selected Proceedings of the*

- 16th Hispanic Linguistics Symposium* (pp. 128–142). Cascadilla Proceedings Project Somerville, MA.
- Bandeira, M. T. y Zimmer, M. C. (2012). The dynamics of interlinguistic transfer of VOT patterns in multilingual children. *Linguagem and Ensino, Pelotas*, 15(2), 341–364.
- Bao, H. y Lin, M. (Eds.). (2014). *实验语音学纲要 Shiyán Yuyinxue Gangyao* [Fonética experimental (edición revisada)]. Beijing: Peking University Press.
- Baralo, M. (1995). Adquisición y/o aprendizaje del español/LE. En *Actuales tendencias en la enseñanza del español como lengua extranjera II: actas del VI Congreso Internacional de ASELE* (pp. 63–68). León.
- Baralo, M. (1999). *La adquisición del español como lengua extranjera*. Madrid: Arco/Libros.
- Bardel, C. y Falk, Y. (2007). The role of the second language in third language acquisition: The case of Germanic syntax. *Second Language Research*, 23(4), 459–484.
- Barkley, S. (2010). *The acquisition of orthographic-phonological correspondence rules in L2 and L3 Portuguese: Error resolution, interference, and generalizability* (Tesis doctoral, University of Florida).
- Barra-Chicote, R., Montero, J., Lutfi, S., Macias-Guarasa, J., Yamagishi, J. y King, S. (2008). Generación de una voz sintética en Castellano basada en HSM para la Evaluación Albayzín 2008: conversión texto a voz. En *Actas de V Jornadas en Tecnología del Habla*, 12 de noviembre de 2008–14 de noviembre de 2018. V Jornadas en Tecnología del Habla. Bilbao.
- Barreiro Bilbao, S. C. (1999-2000). Análisis acústico comparado de las fricativas castellanas no sibilantes en realizaciones aisladas. *Contextos*, 33-36, 243–260.
- Beach, E. F., Burnham, D. y Kitamura, C. (2001). Bilingualism and the relationship between perception and production: Greek/English bilinguals and Thai bilabial stops. *International Journal of Bilingualism*, 5(2), 221–235.
- Beckmann, E. (2012). ‘A gup of dea, please’: Crosslinguistic influence in English and German word-initial stops produced by German L3 learners of Dutch. *Dutch Journal of Applied Linguistics*, 1(2), 252–262.

- Bentahila, A. (1975). *The influence of L2 on the learning of L3* (TFM, Bangor University).
- Bialystok, E., Craik, F. I., Klein, R. y Viswanathan, M. (2004). Bilingualism, aging, and cognitive control: evidence from the Simon task. *Psychology and Aging*, 19(2), 290–303.
- Blanco Pena, J. M. (2018). Adquisición y aprendizaje del componente fonético del español por alumnos sinohablantes. *SinoELE*, 17, 171–187.
- Blank, C. A. y Zimmer, M. C. (2009). A transferência fonético-fonológica L2 (francês)–L3 (inglês): um estudo de caso. *Revista de Estudos da Linguagem*, 17(1), 207–233.
- Boersma, P. y Weenink, D. (2017). Praat: Doing phonetics by computer, versión 6.0.36. 5. Consultado el 31 de octubre de 2018, en <http://www.praat.org>
- Bohn, O.-S. y Flege, J. E. (1990). Interlingual identification and the role of foreign language experience in L2 vowel perception. *Applied Psycholinguistics*, 11(3), 303–328.
- Borzzone de Manrique, A. M. y Massone, M. I. (1981). Acoustic analysis and perception of Spanish fricative consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 69(4), 1145–1153.
- Brière, E. J. (1966). An Investigation of Phonological Interference. *Language*, 42(4), 768–796.
- Brown, H. D. (2000). *Principles of language learning and teaching*. White Plains, NY: Longman.
- Bruyninckx, M., Harmegnies, B., Llisterri, J. y Poch-Olivé, D. (1994). Language-induced voice quality variability in bilinguals. *Journal of Phonetics*, 22, 19–31.
- Cabrelli Amaro, J. (2012). L3 phonology: An understudied domain. En J. Cabrelli Amaro, S. Flynn y J. Rothman (Eds.), *Third language acquisition in adulthood* (pp. 33–60). Amsterdam: John Benjamins.
- Cabrelli Amaro, J. (2013). *The Phonological Permeability Hypothesis: Measuring regressive L3 influence to test L1 and L2 phonological representations*. (Tesis doctoral, University of Florida).

- Cabrelli Amaro, J. (2017). Testing the Phonological Permeability Hypothesis: L3 phonological effects on L1 versus L2 systems. *International Journal of Bilingualism*, 21(6), 698–717.
- Cabrelli Amaro, J. y Rothman, J. (2010). On L3 acquisition and phonological permeability: A new test case for debates on the mental representation of non-native phonological systems. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 48(2-3), 275–296.
- Campos-Astorkiza, R. (2019). Modeling assimilation: the case of sibilant voicing in Spanish. En M. Gibson y J. Gil (Eds.), *Romance phonetics and phonology* (pp. 241–275). New York, NY: Oxford University Press.
- Canales, A. B. y Nogueroles López, M. F. (2014). Errores fónicos de producción en español/L2: una propuesta de categorización. *Revista Española de Lingüística Aplicada*, 27(2), 255–274.
- Canellada, M. J. y Madsen, J. K. (1987). *Pronunciación del español*. Madrid: Castalia.
- Caramazza, A., Yeni-Komshian, G. H., Zurif, E. B. y Carbone, E. (1973). The acquisition of a new phonological contrast: The case of stop consonants in French-English bilinguals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 54(2), 421–428.
- Castañeda, M. L. (1986). El VOT de las oclusivas sordas y sonoras españolas. *Estudios de Fonética Experimental*, 2, 91–110.
- Catford, J. C. (2001). *A practical introduction to phonetics* (2.<sup>a</sup> ed.). New York: Oxford University Press.
- Cenoz, J. (2000). Research on Multilingualism. En J. Cenoz y U. Jessner (Eds.), *English in Europe: The acquisition of a third language* (Vol. 19, pp. 39–53). Clevedon: Multilingual Matters.
- Cenoz, J. (2001). The effect of linguistic distance, L2 status and age on cross-linguistic influence in third language acquisition. *Cross-linguistic influence in third language acquisition: Psycholinguistic perspectives*, 111(45), 8–20.
- Cenoz, J. (2003). The additive effect of bilingualism on third language acquisition: A review. *International Journal of Bilingualism*, 7(1), 71–87.
- Cenoz, J. (2013). The influence of bilingualism on third language acquisition: Focus on multilingualism. *Language Teaching*, 46(1), 71–86.

- Cenoz, J. y Genesee, F. (1998). *Beyond bilingualism: Multilingualism and multilingual education*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Cenoz, J. y Jessner, U. (2000). *Research on Multilingualism*. Multilingual Matters.
- Chamot, A. U. (1973). Phonological problems in learning English as a third language. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 11(3), 243.
- Chang, S.-E. (2015). Degree and direction of foreign accent in L2 and L3 Korean speech. En *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*, 10–14 de agosto de 2015. ICPHS. Glasgow, UK: The University of Glasgow.
- Chen, C. (2016). An experimental study of Spanish learners' language tranference in pronouncing Chinese vowels. *Sinologia Hispanica*, 2(1), 69–80.
- Chen, L. L. (2016). Hanyu Pinyin. En S.-w. Chan (Ed.), *The Routledge encyclopedia of the Chinese language* (pp. 484–504). London: Routledge.
- Chen, P. (1999). *Modern Chinese: History and sociolinguistics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chen, X., Li, A., Sun, G., Hua, W. y Yin, Z. (2000). An application of SAMPA-C for Standard Chinese. En *ICSLP-2000*, 16–20 de octubre de 2000 (Vol. 4, pp. 652–655). Six International Conference on Spoken Language Processing.
- Chen, Y. (2007). *A comparison of Spanish produced by Chinese L2 learners and native speakers - an acoustic phonetics approach* (Tesis doctoral, University of Illinois at Urbana-Champaign).
- Chen, Z. (2011). Errores articulatorios de los estudiantes chinos en la pronunciación de las consonantes españolas. *SinoELE*, 4, 54–67.
- Chomsky, N. y Halle, M. (1968). *The sound pattern of English*. New York: Harper y Row.
- Cicres, J. (2011). Los sonidos fricativos sordos y sus implicaciones forenses. *Estudios Filológicos*, (48), 33–48.
- Coloma, G. (2014). La existencia de correlación negativa entre distintos aspectos de la complejidad de los idiomas. CEMA Working Papers: Serie Documentos de Trabajo. 536. Universidad del CEMA.



- Coloma, G. (2015). Una versión alternativa de “El viento norte y el sol” en español. *Revista de Investigación Lingüística*, 18, 191–212.
- Consejo de Europa. (2002). Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación. Madrid: Ministerio de Educación, cultura y deporte, Subdirección General de Cooperación Internacional y Grupo Anaya. Traducido por el Instituto de Cervantes.
- Corder, S. P. (1967). The significance of learner’s errors. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 5(1-4), 161–170.
- Corder, S. P. (1971). Idiosyncratic dialects and error analysis. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 9(2), 147–160.
- Cruttenden, A. (2014). *Gimson’s Pronunciation of English*. New York: Routledge.
- Da, J. (1998). Chinese text computing. Consultado el 7 de abril de 2019, en <http://lingua.mtsu.edu/chinese-computing/phonology/>
- De Angelis, G. (2005). Multilingualism and non-native lexical transfer: An identification problem. *International Journal of Multilingualism*, 2(1), 1–25.
- De Angelis, G. (2007). *Third or additional language acquisition*. Clevedon: Multilingual Matters.
- De Bot, K. (1992). A bilingual production model: Levelt’s speaking model adapted. *Applied Linguistics*, 13(1), 1–24.
- De Bot, K. (2004). The multilingual lexicon: Modelling selection and control. *International Journal of Multilingualism*, 1(1), 17–32.
- Delattre, P. C. y Liberman, A. M. (1955). Acoustic loci and transitional cues for consonants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 27(4), 769–773.
- Derwing, T. M. y Munro, M. J. (2015). *Pronunciation fundamentals: Evidence-based perspectives for L2 teaching and research*. Amsterdam: John Benjamins.
- Díaz Collazos, A. M. y Pascual y Cabo, D. (2011). Vocalic instability in L3 acquisition: The case of falling diphthongs [aj] [oj] among Japanese learners of Spanish. *International Journal of Language Studies*, 5(1), 1–16.
- Duanmu, S. (2007). *The phonology of standard Chinese* (2.<sup>a</sup> ed.). Oxford: Oxford University Press.

- Duanmu, S. (2009). *Syllable structure: The limits of variation*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (1989). *Understanding second language acquisition*. Oxford: Oxford University Press.
- Ellis, R. (1994). *The study of second language acquisition*. Oxford: Oxford University Press.
- Elvira-García, W. (2014). Zero-crossings-and-spectral-moments. Consultado el 30 de mayo de 2019, en <http://stel.ub.edu/labfon/sites/default/files/zero-crossing-and-spectral-moments13.praat>
- Enomoto, K. (1994). L2 perceptual acquisition: The effect of multilingual linguistic experience on the perception of a “less novel” contrast. *Edinburgh Working Papers in Applied Linguistics*, 5, 15–29.
- Escamilla, I. I. (2018). *Análisis de errores de la interlengua fónica de coreanos aprendices de español* (Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona).
- Falk, Y. y Bardel, C. (2010). The study of the role of the background languages in third language acquisition. The state of the art. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 48(2-3), 185–219.
- Falk, Y. y Bardel, C. (2011). Object pronouns in German L3 syntax: Evidence for the L2 status factor. *Second Language Research*, 27(1), 59–82.
- Fernández Planas, A. M. (2005). *Así se habla. Nociones fundamentales de fonética general y española. Apuntes de catalán, gallego y euskera*. Barcelona: Horsori.
- Flege, J. E. (1987). The production of “new” and “similar” phones in a foreign language: Evidence for the effect of equivalence classification. *Journal of Phonetics*, 15(1), 47–65.
- Flege, J. E. (1988). The production and perception of speech sounds in a foreign language. En H. Winitz (Ed.), *Human communication and its disorders: a review* (pp. 224–401). Norwood, NJ: Ablex.
- Flege, J. E. (1991). Age of learning affects the authenticity of voice-onset time (VOT) in stop consonants produced in a second language. *Journal of the Acoustical Society of America*, 89(1), 395–411.
- Flege, J. E. (1991). Perception and production: The relevance of phonetic input to L2 phonological learning. En T. Hueber y C. Ferguson (Eds.),

- Crosscurrents in second language acquisition and linguistic theories* (pp. 249–289). Amsterdam: John Benjamins.
- Flege, J. E. (1995). Second language speech learning: theory, findings and problems. En W. Strange (Ed.), *Speech perception and linguistic experience: Theoretical and methodological issues in cross-language speech research* (pp. 233–272). Timonium, MD: York Press.
- Flege, J. E. (1999). The relation between L2 production and perception. En J. J. Ohala, Y. Hasegawa, M. Ohala, D. Granville y A. C. Bailey (Eds.), *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences*, 1–7 de agosto de 1999 (pp. 1273–1276). ICPHS. San Francisco, CA.
- Flege, J. E. (2003). Assessing constraints on second-language segmental production and perception. En A. Meyer y N. Schiller (Eds.), *Phonetics and phonology in language comprehension and production, differences and similarities* (pp. 319–355). Berlin: Mouton de Gruyter.
- Flege, J. E., Bohn, O.-S. y Jang, S. (1997). Effects of experience on non-native speakers' production and perception of English vowels. *Journal of Phonetics*, 25(1), 437–470.
- Flege, J. E., MacKay, I. R. A. y Meador, D. (1999). Native Italian speakers' perception and production of English vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106(5), 2973–2987.
- Flynn, S., Foley, C. y Vinnitskaya, I. (2004). The cumulative-enhancement model for language acquisition: Comparing adults' and children's patterns of development in first, second and third language acquisition of relative clauses. *International Journal of Multilingualism*, 1(1), 3–16.
- Fougeron, C. y Jun, S.-A. (1998). Rate effects on French intonation: Prosodic organization and phonetic realization. *Journal of Phonetics*, 26(1), 45–69.
- Fries, C. C. (1945). *Teaching and learning English as a foreign language*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Gallardo del Puerto, F. (2007). Is L3 phonological competence affected by the learner's level of bilingualism? *International Journal of Multilingualism*, 4(1), 1–16.
- Garcia, A. (2013). The effects of L2 proficiency on L3 phonological acquisition: A preliminary test of the L2 proficiency hypothesis. En *Selected Proceedings of*

- the 2011 Second Language Research Forum* (pp. 173–186). Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project.
- George, H. V. (1972). *Common errors in language learning: insights from English*. Rowley, MA: Newbury House.
- Gil Fernández, J. (1990). *Los sonidos del lenguaje*. Madrid: Síntesis.
- Gogoi, D. V. (2010). *Acquisition of novel perceptual categories in a third language: the role of metalinguistic awareness and feature generalization* (Tesis doctoral, University of Florida).
- Goldman, J.-P. y Schwab, S. (2014). EasyAlign Spanish: an (semi-)automatic segmentation tool under Praat. *Fonética experimental, educación superior e investigación*, 629–640. Consultado el 30 de abril de 2018, en <http://latlcui.unige.ch/phonetique/easyalign/GoldmanSchwab-EasyAlignSpanish-5thCFE-2011.pdf>
- Goto, H. (1971). Auditory perception by normal Japanese adults of the sounds “L” and “R”. *Neuropsychologia*, 9(3), 317–323.
- Granado, M. D. (2011). *L2 and L3 acquisition of the Portuguese stressed vowel inventory by native speakers of English* (Tesis doctoral, University of Arizona).
- Grauberg, W. (1971). An Error Analysis in German of First-Year University Students. En G. E. Perren y J. L. M. Trim (Eds.), *Applications of Linguistics* (pp. 257–263). Cambridge: Cambridge University Press.
- Green, D. (1986). Control, activation, and resource: A framework and a model for the control of speech in bilinguals. *Brain and Language*, 27(2), 210–223.
- Green, D. (1998). Mental control of the bilingual lexico-semantic system. *Bilingualism: Language and Cognition*, 1(2), 67–81.
- Guerra, R. (1983). Estudio estadístico de la sílaba en español. En M. Esgueva y M. Cantarero (Eds.), *Estudios de fonética I* (pp. 9–112). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Gut, U. (2010). Cross-linguistic influence in L3 phonological acquisition. *International Journal of Multilingualism*, 7(1), 19–38.
- Guzmán, M., Malebrán, M. C., Zavala, P., Saldívar, P. y Muñoz, D. (2013). Cambios acústicos de la voz como signos de fatiga vocal en locutores de

- radio: resultados preliminares. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 64(3), 176–183.
- Hammarberg, B. (2001). Roles of L1 and L2 in L3 production and acquisition. En J. Cenoz, B. Hufeisen y U. Jessner (Eds.), *Cross-linguistic influence in third language acquisition: Psycholinguistics perspectives* (pp. 21–41). Clevedon: Multilingual Matters.
- Hammarberg, B. (2014). Problems in defining the concepts of L1, L2 and L3. En A. Otwinowska y G. De Angelis (Eds.), *Teaching and learning in multilingual contexts: Sociolinguistic and educational perspectives* (Vol. 96, pp. 3–18). Bristol: Multilingual Matters.
- Herdina, P. y Jessner, U. (2000). The dynamics of third language acquisition. En J. Cenoz y U. Jessner (Eds.), *English in Europe: The acquisition of a third language* (pp. 84–98). Clevedon: Multilingual Matters.
- Herdina, P. y Jessner, U. (2002). *A dynamic model of multilingualism: Perspectives of change in psycholinguistics*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Hidalgo, A. y Quilis Merín, M. (2004). *Fonética y fonología españolas*. València: Tirant Lo Blanch.
- Hidalgo, A. y Quilis Merín, M. (2012). *La voz del lenguaje: fonética y fonología del español*. València: Tirant Lo Blanch.
- Hidalgo, J., Sommerhoff, J. y Rosas, C. (2017). Elaboración de un corpus de logatomos fonéticamente balanceados para la evaluación de la inteligibilidad de la palabra en español. *Síntesis Tecnológica*, 4(2), 37–49.
- Hiki, S., Kakita, K. y Okada, H. (2011). A panphonic version of the text of ‘The North Wind and the Sun’ For the Illustration of the IPA of Japanese (Tokyo Dialect) Consonants. En *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, 17–21 de agosto de 2011 (pp. 871–873). City University of Hong Kong. ICPHS.
- Hu, F. (2008). The three sibilants in Standard Chinese. En R. Sock, S. Fuchs e Y. Laprie (Eds.), *Proceedings of the 8th International Seminar on Speech Production*, 8–12 de diciembre de 2008 (pp. 105–108). Strasbourg, France.
- Hualde, J. I. y Colina, S. (2014). *Los sonidos del español*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Huang, T., Chang, Y.-C. y Hsieh, F.-f. (2016). Articulatory characteristics of the coronal consonants in Malaysian Mandarin: With special reference to the non-“canonical” sibilants. *Tsing Hua Journal of Chinese Studies*, 46(4), 743–783.
- Hufeisen, B. y Marx, N. (Eds.). (2007). *EuroComGerm: Die Sieben Siebe. Germanische Sprachen lesen lernen*. Aachen: Shaker Verlag.
- Igarreta, A. (2015). La corrección de la pronunciación de los estudiantes sinohablantes en el aula de E/LE. *Foro de Profesores de E/LE*, 11, 189–196.
- Jabbari, A. A. y Pourmajnoun, F. (2016). The acquisition of onset consonant clusters by Persian speakers (L1), learners of English (L2) and French (L3): An optimality account. *Journal of Humanities and Social Science*, 21(9), 13–21.
- Jessner, U. (2008). Teaching third languages: Findings, trends and challenges. *Language Teaching*, 41(1), 15–56.
- Jiménez, J. y Tang, A. (2018). Producción del sistema vocálico del español por hablantes de chino. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 56(1), 13–34.
- Jongman, A. (1989). Duration of frication noise required for identification of English fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America*, 85(4), 1718–1725.
- Jongman, A., Wayland, R. y Wong, S. (2000). Acoustic characteristics of English fricatives. *Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3), 1252–1263. Consultado el 26 de febrero de 2019, en <http://scitation.aip.org/content/asa/journal/jasa/108/3/10.1121/1.1288413>
- Jordan, G. (2004). *Theory construction in second language acquisition*. Amsterdam: John Benjamins.
- Juilland, A. y Chang-Rodríguez, E. (1969). *Frequency dictionary of Spanish words*. The Hague: Mouton.
- Kamiyama, T. y Pillot-Loiseau, C. (2014). Production of the French /y/ and /u/ by two English-speaking learners in a reading task: a case study. En *Workshop Journées d'étude “ Apprendre une L2 : interactions orales entre locuteurs natifs et non-natifs”*. Paris, France. Consultado el 25 de febrero de 2019, en <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01076019>

- Kellerman, E. (1983). Now you see it, now you don't. *Language transfer in language learning*, 54(12), 112–134.
- Kellerman, E. y Smith, M. S. (Eds.). (1986). *Crosslinguistic influence in second language acquisition*. New York: Pergamon Institute of English.
- Kluge, D. C., Rauber, A. S., Reis, M. S. y Bion, R. A. H. (2007). The relationship between the perception and production of English nasal codas by brazilian learners of English. En *8th Annual Conference of the International Speech Communication Association*, 27–31 de agosto de 2007. Interspeech 2007. Antwerp, Belgium.
- Ladefoged, P. (2012). *Vowels and consonants*. Malden, MA: Blackwell.
- Ladefoged, P. y Johnson, K. (2011). *A course in phonetics* (6.<sup>a</sup> ed.). Boston, MA: Michael Rosenberg.
- Ladefoged, P. y Maddieson, I. (1996). *The sounds of the world's languages*. Oxford: Blackwell.
- Ladefoged, P. y Wu, Z. (1984). Place of articulation: an investigation of Pekingese fricatives and affricates. *Journal of Phonetics*, 12, 267–278.
- Lado, R. (1957). *Linguistics Across Cultures: Applied Linguistics for Language Teachers*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Larsen-Freeman, D. y Long, M. H. (2014). *An introduction to second language acquisition research*. London: Routledge.
- Lee, C.-Y., Zhang, Y. y Li, X. (2014). Acoustic characteristics of voiceless fricatives in Mandarin Chinese. *Journal of Chinese Linguistics*, 42(1), 150–171.
- Lee, C.-Y., Zhang, Y., Li, X., Tao, L. y Bond, Z. S. (2012). Effects of speaker variability and noise on Mandarin fricative identification by native and non-native listeners. *Journal of the Acoustical Society of America*, 132(2), 1130–1140.
- Lee, H. y Seong, C.-j. (1996). Experimental phonetic study of the syllable duration of Korean with respect to the positional effect. En *Proceedings of Fourth International Conference on Spoken Language*, 3 de octubre de 1996–6 de octubre de 1999 (Vol. 2, pp. 1193–1196). Philadelphia, USA.
- Lee, W.-S. (1999). An articulatory and acoustical analysis of the syllable-initial sibilants and approximants in Beijing Mandarin. En J. Ohala, Y. Hasegawa,

- M. Ohala, D. Granville y A. C. Bailey (Eds.), *Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences*, 1–7 de agosto de 1999 (pp. 413–416). ICPHS. San Francisco, CA.
- Lee, W.-S. y Zee, E. (2003). Standard Chinese (Beijing). *Journal of the International Phonetic Association*, 33, 109–112. <https://doi.org/10.1017/S0025100303001208>
- Levelt, W. J. M. (1989). *Speaking: From intention to articulation*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology.
- Levelt, W. J. M., Roelofs, A. y Meyer, A. S. (1999). A theory of lexical access in speech production. *Behavioral and brain sciences*, 22(1), 1–38.
- Li, C. W.-C. (2012). How L1 phonological transfer in Chinese EFL learners can inform Mandarin phonological structure. En *Proceedings of the 10th Annual Hawaii International Conference on Arts and Humanities* (pp. 1479–1497). Annual Hawaii International Conference on Arts and Humanities.
- Li, F., Edwards, J. y Beckman, M. (2007). Spectral measures for sibilant fricatives of English, Japanese, and Mandarin Chinese. En *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*, 6–10 de agosto de 2007 (pp. 917–920). ICPHS. Saarbrücken, Germany.
- Li, F., Edwards, J. y Beckman, M. E. (2009). Contrast and covert contrast: The phonetic development of voiceless sibilant fricatives in English and Japanese toddlers. *Journal of Phonetics*, 37(1), 111–124.
- Li, S. y Gu, W. (2015). Acoustic analysis of Mandarin affricates. En *Interspeech 2015*, 6–10 de septiembre de 2015 (pp. 1680–1684). Dresden, Germany.
- Lin, H. (2005). Understanding problems in learning Mandarin consonants by monolingual speakers of English. *Canadian Teachers of Chinese as a Second Language*, 15(1), 1–18.
- Lin, T. y Wang, L. J. (2013). *语音学教程增订版 Yuyinxue Jiaocheng Zengdingban* [Manual de fonética (edición revisada por Wang Yunjia y Wang Lijia)]. Peking University Press.
- Lin, Y.-H. (2007). *The Sounds of Chinese*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lindqvist, C. (2009). The use of the L1 and the L2 in French L3: Examining cross-linguistic lexemes in multilingual learners' oral production. *International Journal of Multilingualism*, 6(3), 281–297.



- Lisker, L. y Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word*, 20(3), 384–422.
- Llama, R. (2017). *Cross-linguistic syntactic, lexical and phonetic influence in the acquisition of L3 Spanish* (Tesis doctoral, University of Ottawa).
- Llama, R. y Cardoso, W. (2018). Revisiting (Non-) Native Influence in VOT Production: Insights from Advanced L3 Spanish. *Languages*, 3(3), 30.
- Llama, R., Cardoso, W. y Collins, L. (2010). The influence of language distance and language status on the acquisition of L3 phonology. *International Journal of Multilingualism*, 7(1), 39–57.
- Llama, R. y López-Morales, L. P. (2016). VOT production by Spanish heritage speakers in a trilingual context. *International Journal of Multilingualism*, 13(4), 444–458.
- Llisterri, J. (1987). Phonetic interference in bilingual's learning of a third language. En *Proceedings of the 11th International Congress of Phonetic Sciences*, 1–7 de agosto de 1987 (Vol. 5, pp. 134–137). ICPHS. Tallin, Estonia: Academy of Sciences of the Estonian S. S. R.
- Llisterri, J. (1991). *Introducción a la fonética: el método experimental*. Barcelona: Anthropos.
- Llisterri, J. (1995). Relationships between speech production and speech perception in a second language. En *Proceedings of the 13th International Congress of Phonetic Sciences* (Vol. 4, pp. 92–99). Royal Institute of Technology/Stockholm University Stockholm, Sweden.
- Llisterri, J. (2003). La evaluación de la pronunciación en la enseñanza del español como segunda lengua. En M. V. Reyzábal (Ed.), *Perspectivas teóricas y metodológicas: Lengua de acogida, educación intercultural y contextos inclusivos* (pp. 547–561). Madrid: Dirección General de Promoción Educativa, Consejería de Educación, Comunidad de Madrid.
- Llisterri, J. y Martínez-Daudén, G. (1991). Lateral consonant production in bilingual speakers learning a third language. En *Actes du XIIème Congrès International des Sciences Phonétiques*, 19–24 de agosto de 1991 (Vol. 2, pp. 318–321). Université de Provence, Service des Publications. ICPHS. Aix-en-Provence, France.
- Lu, Y.-A. (2014). Mandarin fricative redux: The psychological reality of phonological representations. *Journal of East Asian Linguistics*, 23, 43–69.

- Lu, J.-M. (1992). *On the perception and production of Mandarin tones by adult English-speaking learners* (Tesis doctoral, Michigan State University).
- Machuca, M. J. (1997). *Las obstruyentes no continuas del español: relación entre las categorías fonéticas y fonológicas en habla espontánea* (Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona).
- Machuca, M. J. (2000). Articulación y pronunciación del español. En S. Alcoba (Ed.), *La expresión oral* (pp. 35–70). Barcelona: Ariel.
- Major, R. C. (1987). A model for interlanguage phonology. En G. Ioup y S. Weinberger (Eds.), *Interlanguage phonology* (pp. 101–124). Cambridge: Newbury House.
- Major, R. C. (2001). *Foreign accent: The ontogeny and phylogeny of second language phonology*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Maldonado, F. O. y Álvarez Piña, M. Á. (2018). *Realizaciones del fonema aproximante retroflejo sonoro en inglés por parte de estudiantes bilingües (árabe y español) en el CEVAC* (TFG, Universidad de Carabobo).
- Martínez Celdrán, E. (1984). *La fonética*. Barcelona: Teide.
- Martínez Celdrán, E. (1996). *El sonido en la comunicación humana*. Barcelona: Octaedro.
- Martínez Celdrán, E. (2008). Some chimeras of traditional Spanish phonetics. En L. Colantoni y J. Steele (Eds.), *Selected Proceedings of the 3rd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology* (pp. 32–46). Cascadilla Proceedings Project. Somerville, MA.
- Martínez Celdrán, E. y Fernández Planas, A. M. (2007). *Manual de fonética española*. Barcelona: Ariel.
- Marx, N. y Mehlhorn, G. (2010). Pushing the positive: encouraging phonological transfer from L2 to L3. *International Journal of Multilingualism*, 7(1), 4–18.
- Mayo, M. d. P. G. (2012). Cognitive approaches to L3 acquisition. *International Journal of English Studies*, 12(1), 129–146.
- McEnery, A. M. y Xiao, R. Z. (2003). The Lancaster Corpus of Mandarin Chinese. European Language Resources Association / Oxford Text Archive. Consultado el 14 de marzo de 2019, en <https://www.lancaster.ac.uk/fass/projects/corpus/LCMC/>

- Mehlhorn, G. (2007). From Russian to Polish: positive transfer in third language acquisition. En *Proceedings of the 16th International Congress of Phonetic Sciences*, 6–10 de agosto de 2007 (pp. 1745–1748). ICPHS. Saarbrücken, Germany.
- Meisel, J. M. (1983). Transfer as a second-language strategy. *Language and Communication*, 3(1), 11–46.
- Mendes, A. P., Nunes da Costa, A., Delgado Martins, A., Oliveira Fernandes, A. F., Dias do Rosário Vicente, S. M. y Samouco Freitas, T. C. (2012). Contributions to the elaboration of a phonetically balanced text for the European-Portuguese. *Revista CEFAC*, 14(5), 910–917.
- Ministerio de Cultura y Deporte. (2017). Número total de estudiantes matriculados, por tipo de universidad, tipo de centro, sexo, ciclo y grupo de edad. Consultado en 2018, en <http://estadisticas.mecd.gob.es/EducaDynPx/educabase/index.htm?type=pcaxis&path=/Universitaria/Alumnado/Estadistica/2016-2017/1GradoCiclo/CapituloI/&file=pcaxis>.
- Missaglia, F. (2010). The acquisition of L3 English vowels by infant German–Italian bilinguals. *International Journal of Multilingualism*, 7(1), 58–74.
- Moulton, W. G. (1962). Toward a classification of pronunciation errors. *The Modern Language Journal*, 46(3), 101–109.
- Muñoz Torres, M. (2014). Dificultades fonético-fonológicas de los estudiantes chinos en el aprendizaje del español. *SinoELE*, 10, 208–227.
- Muñoz, C. (2000). Bilingualism and trilingualism in school students in Catalonia. En J. Cenoz y U. Jessner (Eds.), *English in Europe: The acquisition of a third language* (pp. 157–178). Clevedon: Multilingual Matters.
- Navarro Tomás, T. (1946). Escala de frecuencia de los fonemas españoles. *Estudios de fonología española*, 15–30.
- Nayak, N., Hansen, N., Krueger, N. y McLaughlin, B. (1990). Language-learning strategies in monolingual and multilingual adults. *Language learning*, 40(2), 221–244.
- Nemser, W. (1971). Approximative systems of foreign language learners. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 9(2), 115–124.

- Neuhauser, S. (2011). Foreign accent imitation and variation of VOT and voicing in plosives. En *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences*, 17–21 de agosto de 2011 (pp. 1462–1465). City University of Hong Kong. ICPHS. Hong Kong, China.
- Odlin, T. (1989). *Language transfer: Cross-linguistic influence in language learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Odlin, T. (2012). Crosslinguistic Influence in Second Language Acquisition. En C. A. Chapelle (Ed.), *The Encyclopedia of Applied Linguistics*. Oxford: Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781405198431.wbeal0292>
- Ogden, R. (2009). *An introduction to English phonetics*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Oller, J. W. y Ziahosseiny, S. M. (1970). The contrastive analysis hypothesis and spelling errors. *Language Learning*, 20(2), 183–189.
- Onishi, H. (2016). The effects of L2 experience on L3 perception. *International Journal of Multilingualism*, 13(4), 459–475.
- Ortega-García, J., González-Rodríguez, J. y Marrero-Aguilar, V. (2000). AHUMADA: A large speech corpus in Spanish for speaker characterization and identification. *Speech Communication*, 31(2-3), 255–264.
- Patience, M. (2018). Acquisition of the Tap-Trill Contrast by L1 Mandarin–L2 English–L3 Spanish Speakers. *Languages*, 3(4), 42.
- Pei, G. (2009). 中英西语音学习中迁移作用的对比研究 Zhongyingxi Yuyinxuexizhong Qianyizuyongde Duibiyanjie [Investigación sobre la transferencia en la adquisición de la fonética china, inglesa y española]. *Journal of Shandong Normal University*, 54(6), 126–131.
- Pennington, M. C. y Rogerson-Revell. (2019). *English pronunciation teaching and research: Contemporary perspectives*. London: Palgrave Macmillan.
- Peperkamp, S. y Bouchon, C. (2011). The relation between perception and production in L2 phonological processing. En *Interspeech 2011*, 27–31 de agosto de 2011 (pp. 161–164). Florence, Italy.
- Pérez García, R. (2018). *La adquisición del sistema vocálico del español para hablantes con lengua materna alemán y chino* (Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona).

- Perrin, E., Berger-Vachon, C., Topouzkhanian, A., Truy, E. y Morgon, A. (1999). Evaluation of cochlear implanted children's voices. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 47(2), 181–186.
- Plante, F., Meyer, G. F. y Ainsworth, W. A. (1995). A pitch extraction reference database. En *Fourth European Conference on Speech Communication and Technology*, 18–21 de septiembre de 1995. EUROSPEECH. Madrid, Spain.
- Polinsky, M. (2015). When L1 becomes an L3: Do heritage speakers make better L3 learners? *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(2), 163–178.
- Pulleyblank, E. G. (1984). *Middle Chinese: A study in historical phonology*. Vancouver: University of British Columbia Press.
- Quilis, A. (1993). *Tratado de fonología y fonética españolas*. Madrid: Gredos.
- Quilis, A. (1997). *El comentario fonológico y fonético de textos*. Madrid: Arco/Libros.
- Quilis, A. (1997). *Principios de fonología y fonética españolas*. Madrid: Arco/Libros.
- Quilis, A. y Esgueva, M. (1980). Frecuencia de fonemas en el español hablado. *Lingüística española actual*, 2(1), 1–25.
- Quilis, A. y Fernández, J. A. (1985). *Curso de fonética y fonología españolas*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- R CoreTeam. (2014). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2013.
- Rafel, J. (1979). Dades sobre la freqüència de les unitats fonològiques en català. *Estudis Universitaris Catalans XXIII*, 2, 473–496.
- Rau, D.-H. V. y Li, J. (1994). *Phonological variation of (ts), (tsh), and (s) in Mandarin Chinese*. Proceedings of the 23rd Annual Conference on New Ways of Analyzing Variation, Stanford University.
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (2011). *Nueva gramática de la lengua española. Fonética y fonología*. Madrid: Espasa Calpe.
- Ren, X. y Mok, P. (2018). Tonogenesis in Seoul Korean and L3 Production of Korean stops by Cantonese-English Bilinguals. En *Sixth International*

- Symposium on Tonal Aspects of Languages*, 18–20 de junio de 2018 (pp. 192–196). Berlin, Germany.
- Richards, J. C. (1971). A non-contrastive approach to error analysis. *English Language Teaching Journal*, 25(3), 204–219.
- Ringbom, H. (1987). *The role of the first language in foreign language learning*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Roach, P. (2000). *English phonetics and phonology* (3.<sup>a</sup> ed.). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rocha, S. V. (2018). Influencia interlingüística de la L1 (español) y la L2 (inglés) en la adquisición de las consonantes oclusivas sordas de la L3 (alemán). *E-Aesla*, 4, 114–121.
- Rochet, B. L. y Fei, Y. (1991). Effects of consonant and vowel context on Mandarin Chinese VOT: Production and perception. *Canadian Acoustics*, 105–106.
- Rothman, J. (2010). On the typological economy of syntactic transfer: Word order and relative clause high/low attachment preference in L3 Brazilian Portuguese. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 48(2-3), 245–273.
- Rothman, J. (2011). L3 syntactic transfer selectivity and typological determinacy: The typological primacy model. *Second Language Research*, 27(1), 107–127.
- Rothman, J. (2013). Cognitive economy, non-redundancy and typological primacy in L3 acquisition: Evidence from initial stages of L2 Romance. En S. Baauw, F. Dirjkonigen y M. Pinto (Eds.), *Romance languages and linguistic theory 2011* (pp. 217–247). Amsterdam: John Benjamins.
- Rothman, J. (2015). Linguistic and cognitive motivations for the Typological Primacy Model (TPM) of third language (L3) transfer: Timing of acquisition and proficiency considered. *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(2), 179–190.
- Safont-Jordà, M. P. (2005). *Third language learners: Pragmatic production and awareness*. Clevedon: Multilingual Matters.
- Sajavaara, K. (1986). Transfer and second language speech processing. En E. Kellerman y M. Sharwood-Smith (Eds.), *Cross-linguistic influence in second language acquisition* (pp. 66–79). New York: Pergamon Institute of English.

- Sanz, C. (2000). Bilingual education enhances third language acquisition: Evidence from Catalonia. *Applied Psycholinguistics*, 21(1), 23–44.
- Saville-Troike, M. y Barto, K. (2016). *Introducing second language acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Schachter, J. (1974). An error in error analysis. *Language Learning*, 24(2), 205–214.
- Schuster, M., Haderlein, T., Nöth, E., Lohscheller, J., Eysholdt, U. y Rosanowski, F. (2006). Intelligibility of laryngectomees' substitute speech: automatic speech recognition and subjective rating. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology and Head and Neck*, 263(2), 188–193.
- Selinker, L. (1972). Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching*, 10(1-4), 209–232.
- Selinker, L. (1983). Language Transfer in Language Learning. Issues in Second Language Research. En S. M. Gass y L. Selinker (Eds.), *Language Transfer* (pp. 33–53). Rowley, MA: Newbury House.
- Selinker, L. (1991). *Rediscovering interlanguage*. London: Longman.
- Selinker, L. y Han, Z. (2001). Fossilization: Moving the concept into empirical longitudinal study. En C. Elder, A. Brown, E. Grove, K. Hill, N. Iwashita, T. Lumpley, ... y K. O'Loughlin (Eds.), *Studies in language testing: Experimenting with uncertainty* (pp. 276–291). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sheldon, A. y Strange, W. (1982). The acquisition of /r/ and /l/ by Japanese learners of English: Evidence that speech production can precede speech perception. *Applied Psycholinguistics*, 3(3), 243–261.
- Shen, X. S. y Lin, M. (1991). A perceptual study of Mandarin tones 2 and 3. *Language and Speech*, 34(2), 145–156.
- Shih, Y.-T. y Eunjong, K. (2011). Perception of Mandarin fricatives by native speakers of Taiwan Mandarin and Taiwanese. En J.-S. Zhuo (Ed.), *Proceedings of the 23rd North American Conference on Chinese Linguistics* (Vol. 1, pp. 110–119). University of Oregon. Eugene.
- Slabakova, R. (2017). The scalpel model of third language acquisition. *International Journal of Bilingualism*, 21(6), 651–665.

- Stevens, K. N. (1993). Modelling affricate consonants. *Speech Communication*, 13, 33–43.
- Stevens, K. N. (1998). *Acoustic phonetics*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Stokes, S. F. y Zhen, F. (1998). An electropalatographic description of Putonghua fricatives and affricates. *Asia Pacific Journal of Speech, Language and Hearing*, 3(2), 69–78.
- Svantesson, J.-O. (1986). Acoustic analysis of Chinese fricatives and affricates. *Journal of Chinese Linguistics*, 14(1), 53–70.
- Sypiańska, J. (2013). *Quantity and Quality of Language of Language Use and L1 Attrition of Polish due to L2 Danish and L3 English: The Role of L2 Proficiency*. (Tesis doctoral, Adam Mickiewicz University).
- Sypiańska, J. (2016). L1 vowels of multilinguals: The applicability of SLM in multilingualism. *Research in Language*, 14(1), 79–94.
- Thomas, J. (1988). The role played by metalinguistic awareness in second and third language learning. *Journal of Multilingual and Multicultural Development*, 9(3), 235–246.
- Tremblay, M.-C. (2006). Cross-linguistic influence in third language acquisition: The role of L2 proficiency and L2 exposure. *Ottawa Papers in Linguistics*, 34(1), 109–119.
- Tremblay, M.-C. (2007). L2 influence on L3 pronunciation: Native-like VOT in the L3 Japanese of English-French bilinguals, 3–4 de agosto de 2007. Satellite Workshop of ICPHS XVI. Freiburg, Germany.
- Tremblay, M.-C. y Sabourin, L. (2012). Comparing behavioral discrimination and learning abilities in monolinguals, bilinguals and multilinguals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 132(5), 3465–3474.
- Třísková, H. (2008). The sounds of Chinese and how to teach them. *Oriental Archive*, 76, 509–544.
- Trofimovich, P. y Baker, W. (2006). Learning second language suprasegmentals: Effect of L2 experience on prosody and fluency characteristics of L2 speech. *Studies in Second Language Acquisition*, 28(1), 1–30.
- Tsoi, W. C. T. (2005). The effects of occurrence frequency of phonemes on second language acquisition: A quantitative comparison of Cantonese, Mandarin,



- Italian, German and American English. *Chinese University of Hong Kong*. Consultado en 2019, en <http://www.thomastsoi.com/wp-content/downloads/The%20Effects%20of%20Occurrence%20Frequency%20of%20Phonemes%20on%20SLA.pdf>
- Vieru-Dimulescu, B., Boula de Mareüil, P. y Adda-Decker, M. (2007). Identification de 6 accents étrangers en français utilisant des techniques de fouille de données. En *Actes des VIIèmes RJC Parole*, 5–6 de julio de 2007. Paris.
- Villaseñor-Pineda, L., Montes-y-Gómez, M., Vaufreydaz, D. y Serignat, J.-F. (2004). *Experiments on the construction of a phonetically balanced corpus from the Web*. Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence y Lecture Notes in Bioinformatics), 2945, 416–419.
- Wang, H.-M. (1998). Statistical analysis of mandarin acoustic units and automatic extraction of phonetically rich sentences based upon a very large chinese text corpus. *International Journal of Computational Linguistics and Chinese Language Processing*, 3(2), 93–114.
- Wang, W. (2014). 初级阶段西班牙留学生汉语去声感知的实验研究 Chujijieduan Xibanyaliuxuesheng Hanyu Qusheng Ganzhideshiyanyanjiu [Estudio perceptivo de los tonos chinos por principiantes hispanohablantes]. *语言文学研究 Yuyan Wenxue Yanjiu*, 9, 32–34.
- Wang, Y., Jongman, A. y Sereno, J. A. (2001). Dichotic perception of Mandarin tones by Chinese and American listeners. *Brain and Language*, 78(3), 332–348.
- Wang, Y., Spence, M. M., Jongman, A. y Sereno, J. A. (1999). Training American listeners to perceive Mandarin tones. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106(6), 3649–3658.
- Wardhaugh, R. (1970). The contrastive analysis hypothesis. *TESOL Quarterly*, 4(2), 123–130.
- Wee, L.-H. y Li, M. (2015). Modern Chinese phonology. En W. S.-Y. Wang y C. Sun (Eds.), *The Oxford handbook of Chinese linguistics* (pp. 474–489). New York, NY: Oxford University Press.
- Weinreich, U. (1953). *Languages in contact: Findings and problems*. The Hague: Mouton.

- Wells, J. C. (1989). Computer-coded phonetic notation of individual languages of the European Community. *Journal of the International Phonetic Association*, 19(1), 31–54.
- Westergaard, M., Mitrofanova, N., Mykhaylyk, R. y Rodina, Y. (2017). Crosslinguistic influence in the acquisition of a third language: The Linguistic Proximity Model. *International Journal of Bilingualism*, 21(6), 666–682.
- Whalen, D. H. y Xu, Y. (1992). Information for Mandarin tones in the amplitude contour and in brief segments. *Phonetica*, 49(1), 25–47.
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York. Consultado en <http://ggplot2.org>
- Williams, M., Burden, R. y Lanvers, U. (2002). ‘French is the language of love and stuff’: Student perceptions of issues related to motivation in learning a foreign language. *British Educational Research Journal*, 28(4), 503–528.
- Williams, S. y Hammarberg, B. (1998). Language switches in L3 production: Implications for a polyglot speaking model. *Applied Linguistics*, 19(3), 295–333.
- Wrembel, M. (2010). L2-accented speech in L3 production. *International Journal of Multilingualism*, 7(1), 75–90.
- Wrembel, M. (2011). Cross-linguistic influence in third language acquisition of voice onset time. En W.-S. Lee y E. Zee (Eds.), *Proceedings of the 17th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 2157–2160). City University of Hong Kong. Hong Kong.
- Wrembel, M. (2014). VOT patterns in the acquisition of third language phonology. *Concordia Papers in Applied Linguistics*, 5, 751–771.
- Wrembel, M., Marecka, M. y Kopečková, R. (2019). Extending perceptual assimilation model to L3 phonological acquisition. *International Journal of Multilingualism*, 1–21.
- Wunder, E.-M. (2011). Crosslinguistic influence in multilingual language acquisition: Phonology in third or additional language acquisition. En G. De Angelis y J.-M. Dewaele (Eds.), *New trends in crosslinguistic influence and multilingualism research* (pp. 105–128). Clevedon: Multilingual Matters.
- Xia, Q. y Shi, F. (2007). 中国学生西班牙语元音发音中迁移现象实验研究 *Zhongguo Xuesheng Xibanyayu Yuanyinfayinzhong Qianyixianxiang*

- Shiyanyanjiu [Estudio experimental de la transferencia en la adquisición de las vocales del español por sinohablantes]. *Foreign Language Teaching and Research*, 39(5), 367–373.
- Yamada, R. A., Strange, W., Magnuson, J. S., Pruitt, J. S. y Clarke, W. D. (1994). The intelligibility of Japanese speakers' production of American English /r/, /i/, and/w/, as evaluated by native speakers of American English. En *Proceedings of the 3rd International Conference on Spoken Language Processing*, 18–22 de septiembre de 1994. Yokohama, Japan.
- Yavaş, M. (2011). *Applied English phonology* (2.<sup>a</sup> ed.). Malden, MA: Willey-Blackwell.
- Zampini, M. L. (1994). The role of native language transfer and task formality in the acquisition of Spanish spirantization. *Hispania*, 470–481.
- Zampini, M. L. (1998). The relationship between the production and perception of L2 Spanish stops. *Texas Peprs in Foreign Language Education*, 3(3), 85–100.
- Zhang, M. (2016). 母语为西班牙语的汉语学习者语音偏误分析及教学策略探索 Muyuweixibanyayude Hanyuxuexizhe Yuyinbianwufenxi ji jiaoxuecelue tansuo [Análisis de error de la adquisición de la fonética china por hispanohablantes y las implicaciones pedagógicas] (TFM, Lu Dong University).
- Zhang, W. (2010). *Non-native speakers speak in phonemes: A phono-acoustic analysis of fricatives and affricates by native and Chinese speakers of English* (Tesis doctoral, Purdue University).
- Zhao, X. (2010). 西班牙语母语学习者对汉语普通话的感知与产生 Xibanyayu Muyuxuexizhe Dui Hanyuputonghuade Ganzhiyuchansheng. En 第九届中国语音学学术会议论文集, 28 de mayo de 2010.
- Zhou, G. (2012). 西班牙语国家学生汉语辅音偏误分析及教学对策 Xibanyayuguojiaxuesheng Hanyufuyin Pianwufenxijijiaoxueduice [Análisis de error de las consonantes chinas producidas por hispanohablantes y las implicaciones pedagógicas] (TFM, Shanghai International Studies University).
- Zhu, X. (2007). 近音-附论普通话日母Jinyin: fulun putonghua rimu [La aproximante del chino]. *方言*, 1, 2–9.
- Zhu, Y. y Mok, P. P. K. (2015). The acquisition of third language German consonant clusters by Cantonese-English bilinguals. En *Proceedings of the 2015 International Conference on Speech Sciences* (pp. 173–174). Seoul.

# Anexos

---



## Anexo **A**

### Textos

---

#### A.1. Textos equilibrados en chino

##### A.1.1. *El año nuevo*

###### A.1.1.1. Transcripción en hanzi

今天是春节，中国新年，也是一个传统佳节。高记者从欧洲回中国探望她的家人。爸爸在门上贴红色的对联，妈妈早准备了一桌饭菜。吃完以后，大家一起聊天看新年晚会。等到十二点整，全家人准备在院子里放鞭炮。因为这是一个重要习俗，去旧迎新。

###### A.1.1.2. Transcripción en pinyin

jīn tiān shì chūn jié | zhōng guó xīn nián | yě shì yí gè chuán tǒng jiā jié || gāo jì  
zhě cong ōu zhōu huí zhōng guó tàn wàng tā de jiā rén || bà ba zài mén shàng tiē  
hóng sè de duì lián || mā mā zǎo zhǔn bèi le yì zhuō fàn cài || chī wán yǐ hòu | dà

jiā yì qǐ liáo tiān kàn xīn nián wǎn huì || děng dào shí èr diǎn zhěng | quán jiā rén  
zhǔn bèi zài yuàn zǐ lǐ fàng biān pào || yīn wèi zhè shì yí gè zhōng yào xí sú | qù  
jiù yín xīn ||

### A.1.1.3. Transcripción en AFI

[tɕin]<sub>55</sub> [t<sup>h</sup>jɛn]<sub>55</sub> [ʂi]<sub>51</sub> [tɕ<sup>h</sup>un]<sub>55</sub> [tɕie]<sub>35</sub> |  
[tɕun]<sub>55</sub> [kuo]<sub>35</sub> [ɕin]<sub>55</sub> [nɕɛn]<sub>35</sub> | [je]<sub>214</sub> [ʂi]<sub>51</sub> [yi]<sub>35</sub> [kɕ]<sub>51</sub> [tɕ<sup>h</sup>wan]<sub>35</sub> [t<sup>h</sup>un]<sub>214</sub>  
[tɕja]<sub>55</sub> [tɕje]<sub>35</sub> ||  
[kau]<sub>55</sub> [tɕi]<sub>51</sub> [tɕɕ]<sub>214</sub> [ts<sup>h</sup>un]<sub>35</sub> [ou]<sub>55</sub> [tɕou]<sub>55</sub> [xwei]<sub>35</sub> [tɕun]<sub>55</sub> [kuo]<sub>35</sub> [t<sup>h</sup>an]<sub>51</sub>  
[wan]<sub>51</sub> [t<sup>h</sup>a]<sub>55</sub> [tə] [tɕja]<sub>55</sub> [ɤn]<sub>35</sub> ||  
[pa]<sub>51</sub> [pa]<sub>51</sub> [tsai]<sub>51</sub> [mən]<sub>35</sub> [ʂaŋ]<sub>51</sub> [t<sup>h</sup>je]<sub>55</sub> [xuŋ]<sub>35</sub> [sə]<sub>51</sub> [tə] [twi]<sub>51</sub> [ljɛn]<sub>35</sub> |  
[ma]<sub>55</sub> [ma]<sub>55</sub> [tsau]<sub>214</sub> [tɕun]<sub>214</sub> [pei]<sub>51</sub> [lə] [ji]<sub>51</sub> [tɕuo]<sub>55</sub> [fan]<sub>51</sub> [ts<sup>h</sup>ai]<sub>51</sub> ||  
[tɕi]<sub>55</sub> [wan]<sub>35</sub> [ji]<sub>214</sub> [xou]<sub>51</sub> | [ta]<sub>51</sub> [tɕja]<sub>55</sub> [ji]<sub>51</sub> [tɕ<sup>h</sup>i]<sub>214</sub> [ljau]<sub>35</sub> [t<sup>h</sup>]<sub>55</sub> [k<sup>h</sup>an]<sub>51</sub>  
[ɕin]<sub>55</sub> [nɕɛn]<sub>35</sub> [wan]<sub>214</sub> [xwei]<sub>51</sub> ||  
[təŋ]<sub>214</sub> [tau]<sub>51</sub> [ʂi]<sub>35</sub> [əɿ]<sub>51</sub> [tjɛn]<sub>214</sub> [tɕəŋ]<sub>214</sub> | [tɕ<sup>h</sup>yan]<sub>35</sub> [tɕja]<sub>55</sub> [ɤn]<sub>55</sub> [tɕwən]<sub>214</sub>  
[pei]<sub>51</sub> [tsai]<sub>51</sub> [ɸɛn]<sub>51</sub> [tsi] [li]<sub>214</sub> [faŋ]<sub>51</sub> [pɕɛn]<sub>55</sub> [p<sup>h</sup>au]<sub>51</sub> ||  
[jin]<sub>55</sub> [wei]<sub>51</sub> [tɕə]<sub>51</sub> [ʂi]<sub>51</sub> [ji]<sub>35</sub> [kə]<sub>51</sub> [tɕun]<sub>51</sub> [jau]<sub>51</sub> [ci]<sub>35</sub> [su]<sub>35</sub> | [tɕ<sup>h</sup>y]<sub>51</sub> [tɕju]<sub>51</sub>  
[jin]<sub>35</sub> [ɕin]<sub>55</sub> ||

Nota: La transcripción ha sido el modelo de Y.-H. Lin (2007), quien utiliza los valores de pitch para indicar los tonos.

#### A.1.1.4. Traducción del texto en español

Hoy es la fiesta de la primavera, el año nuevo chino, y también es una fiesta tradicional. El periodista Gao ha regresado de Europa para visitar a su familia en China. Su padre está colgando en la puerta los poemas escritos en un papel rojo mientras que su madre está preparando mucha comida. Después de cenar, toda la familia se reúne a ver la televisión y a charlar. Cuando son las doce de la noche, toda la familia tira petardos en el patio, porque es una costumbre importante china, que significa quitar lo malo y abrazar lo bueno.

### A.1.2. *El otoño*

#### A.1.2.1. Transcripción en hanzi

冬天就要来了，浓浓的秋意中，一簇簇菊花层层落落绽放在清晨的校园中。一缕缕刺骨的秋风匆匆地走过，擦着老树的枯藤叶子，肆意地发出簌簌的声音。干枯的树木也被逼迫着散播冬日即将到来的消息。可突如其来的严寒让人措手不及。在这曾经漫天春意的园子里迷了路，更是足足增添了几分孤单伤感呢。或许那发怒了的秋老虎，也是个女子吧。品着一壶好茶，配着一支好歌，诺大的世间，我们只是一朵浮萍。

#### A.1.2.2. Transcripción en pinyin

dōng tiān jiù yào lái le | nóng nóng de qiū yì zhōng | yí cù cù jú huā céng céng luò  
luò zhàn fàng zài qīng chén de xiào yuán zhōng || yì lǚ lǚ cì gǔ de qiū fēng cōng  
cōng de zǒu guò | cā zhe lǎo shù de kū téng yè zi | sì yì de fā chū sù sù de shēng  
yīn || gān kū de shù mù yě bèi bī pò zhe sàn bō dōng rì jí jiāng dào lái de xiāo xī  
|| kě tū rú qí lái de yán hán ràng rén cuò bú jí fáng || zài zhè céng jīng màn tiān



chūn yì de yuán zǐ lǐ mí le lù | gèng shì zú zú zēng tiān le jǐ fēn gū dān shāng gǎn  
 ne || huò xǔ nà fā nù le de qiū lǎo hǔ | yě shì gè nǚ zǐ ba || pǐn zhe yì hú hǎo chá |  
 pèi zhe yì zhī hǎo gē | nuò dà de shì jiān | wǒ men zhǐ shì yì duǒ fú píng ||

### A.1.2.3. Transcripción en AFI

[tun]<sub>55</sub> [t<sup>h</sup>jɛn]<sub>55</sub> [tɕjou]<sub>51</sub> [jau]<sub>51</sub> [lai]<sub>35</sub> [lə] | [nun]<sub>35</sub> [nun]<sub>35</sub> [tə] [tɕ<sup>h</sup>ju]<sub>55</sub> [ji]<sub>51</sub>  
 [tɕun]<sub>55</sub> | [ji]<sub>35</sub> [ts<sup>h</sup>u]<sub>51</sub> [ts<sup>h</sup>u]<sub>51</sub> [tɕu]<sub>35</sub> [xwa]<sub>55</sub> [ts<sup>h</sup>ən]<sub>35</sub> [ts<sup>h</sup>ɛŋ]<sub>35</sub> [lwo]<sub>51</sub> [lwo]<sub>51</sub>  
 [tɕan]<sub>51</sub> [fan]<sub>51</sub> [tsai]<sub>51</sub> [tɕ<sup>h</sup>jəŋ]<sub>55</sub> [tɕ<sup>h</sup>ən]<sub>35</sub> [tə] [ɕjau]<sub>51</sub> [ɸɛn]<sub>35</sub> [tɕun]<sub>55</sub> ||

[ji]<sub>51</sub> [ly]<sub>214</sub> [ly]<sub>214</sub> [ts<sup>h</sup>i]<sub>51</sub> [ku]<sub>214</sub> [tə] [tɕ<sup>h</sup>ju]<sub>55</sub> [fən]<sub>55</sub> [ts<sup>h</sup>un]<sub>55</sub> [ts<sup>h</sup>un]<sub>55</sub> [tə]  
 [tsou]<sub>214</sub> [kuo]<sub>51</sub> | [ts<sup>h</sup>a]<sub>55</sub> [tɕə]<sub>55</sub> [lau]<sub>214</sub> [ɕu]<sub>51</sub> [tə] [ku]<sub>55</sub> [tən]<sub>35</sub> [je]<sub>51</sub> [tsi]<sub>51</sub> [si]<sub>51</sub> |  
 [ji]<sub>51</sub> [tə] [fa]<sub>55</sub> [tɕ<sup>h</sup>u]<sub>55</sub> [su]<sub>51</sub> [su]<sub>51</sub> [tə] [ɕən]<sub>55</sub> [jin]<sub>55</sub> ||

[kan]<sub>55</sub> [ku]<sub>55</sub> [tə] [ɕu]<sub>51</sub> [mu]<sub>51</sub> [je]<sub>214</sub> [pei]<sub>51</sub> [pi]<sub>55</sub> [pwo]<sub>51</sub> [tɕə] [san]<sub>51</sub> [pwo]<sub>55</sub> [tun]<sub>55</sub>  
 [i]<sub>51</sub> [tɕi]<sub>35</sub> [tɕjan]<sub>55</sub> [t<sup>h</sup>au]<sub>51</sub> [lai]<sub>35</sub> [tə] [ɕjau]<sub>55</sub> [ɕi]<sub>55</sub> ||

[kə]<sub>214</sub> [t<sup>h</sup>u]<sub>55</sub> [ɰu]<sub>35</sub> [tɕ<sup>h</sup>i]<sub>35</sub> [lai]<sub>35</sub> [tə] [jɛn]<sub>35</sub> [xan]<sub>35</sub> [ɰan]<sub>51</sub> [ɰən]<sub>35</sub> [ts<sup>h</sup>uo]<sub>51</sub> [pu]<sub>35</sub>  
 [tɕi]<sub>35</sub> [fan]<sub>35</sub> ||

[tsai]<sub>51</sub> [tɕə]<sub>51</sub> [ts<sup>h</sup>ən]<sub>35</sub> [tɕjən]<sub>55</sub> [man]<sub>51</sub> [t<sup>h</sup>jɛn]<sub>55</sub> [ts<sup>h</sup>wən]<sub>55</sub> [ji]<sub>51</sub> [tə] [ɸɛn]<sub>35</sub>  
 [tsi]<sub>51</sub> [li]<sub>214</sub> [mi]<sub>35</sub> [lə] | [lu]<sub>51</sub> [kən]<sub>51</sub> [ɕi]<sub>51</sub> [tsu]<sub>35</sub> [tsu]<sub>35</sub> [tsən]<sub>55</sub> [t<sup>h</sup>jɛn]<sub>55</sub> [lə] [tɕi]<sub>214</sub>  
 [fən]<sub>55</sub> [ku]<sub>55</sub> [tan]<sub>55</sub> [ɕan]<sub>55</sub> [kan]<sub>214</sub> [nə] ||

[xuo]<sub>51</sub> [ɕy]<sub>214</sub> [na]<sub>51</sub> [fa]<sub>55</sub> [nu]<sub>51</sub> [lə] [tə] [tɕju]<sub>55</sub> [lau]<sub>214</sub> [xu]<sub>214</sub> | [ɸe]<sub>214</sub> [ɕi]<sub>51</sub> [kə]<sub>51</sub>  
 [ny]<sub>214</sub> [tsi]<sub>214</sub> [pa] ||

[p<sup>h</sup>in]<sub>214</sub> [tɕə] [ji]<sub>51</sub> [xu]<sub>35</sub> [xau]<sub>214</sub> [ts<sup>h</sup>a]<sub>35</sub> | [p<sup>h</sup>ei]<sub>51</sub> [tɕə] [ji]<sub>51</sub> [tɕi]<sub>55</sub> [xau]<sub>214</sub> [kə]<sub>55</sub> |  
 [nuo]<sub>51</sub> [ta]<sub>51</sub> [tə] [ɕi]<sub>51</sub> [tɕjɛn]<sub>55</sub> | [wo]<sub>214</sub> [mən] [tɕi]<sub>214</sub> [ɕi]<sub>51</sub> [ji]<sub>51</sub> [tuo]<sub>214</sub> [fu]<sub>35</sub>  
 [p<sup>h</sup>in]<sub>35</sub> ||

#### A.1.2.4. Traducción del texto en español

El invierno está a punto de llegar. Los crisantemos empiezan a brotar uno tras otro; es una mañana de otoño en el campus. El viento, que cala los huesos, sopla, haciendo que las hojas secas de los árboles susurren. Y hasta los árboles moribundos anuncian la llegada del invierno. Un frío inesperado rompe el silencio. Dejarse perder en ese lugar tan pintoresco, resultaba un poco melancólico. Quizá no sea masculino, el otoño. Disfrutando apaciblemente de un té y de una canción agradable: me siento un grano de arena en el universo.

## A.2. Textos equilibrados en español

### A.2.1. *Bruyninckx et al., 1994*

#### A.2.1.1. Texto 1

El joyero Federico Vanero ha sido condenado por la audiencia de Santander a ocho meses de arresto mayor y cincuenta mil pesetas de multa por un delito de compra de objetos robados. La vista oral se celebró el miércoles pasado y, durante ella, uno de los fiscales, Carlos Valcárcel, pidió para el joyero tres años de prisión menor y una multa de cincuenta mil pesetas. Gracias a las revelaciones de Vanero de hace dos años y medio se llegó a descubrir la existencia de una sospechosa mafia policial en España, parte de la cual se vio envuelta en el llamado “caso el Nani”.

### **A.2.1.2. Traducción del texto en chino**

桑坦德法院判定珠宝商费德里科·瓦内罗因购买盗窃物品罪8个月的禁闭以及五万比塞塔的罚金。听证会于上周三举行。检察官卡洛斯·巴尔卡塞尔原本申请判珠宝商三年短期徒刑以及五万比塞塔的罚款。但是因为瓦内罗于两年半前检举了一个可疑的西班牙警察黑手党团伙，并且该团伙中有成员涉嫌参与 El Nani 案件，所以酌情减了刑。

## **A.2.2. *Ortega-Garcia et al., 2000***

### **A.2.2.1. Texto 2**

Hay algo ahí, en el aire, que cambia el sentido de las cosas. Ese viento suave vuela, te toca la cara, mientras cuentas las hojas de los árboles. El agua corre buscando los campos. Al abrir las puertas de mi casa pienso: este país, una mañana más. A mi edad, comienzan a faltarme las fuerzas, ya casi no soy joven, y la muerte de mi mujer en la guerra me pesa mucho. Cuando el cuerpo llega a esa hora, la ciencia de los doctores no logra detener el paso del tiempo. De niño, allá en mi tierra, solía pasarme los días revolviendo de un lado a otro. Poco a poco, los coches de la ciudad fueron llamando mi atención. Mi madre decía que tuviera cuidado, pero yo me creía muy mayor, así que no tenía ni interés ni tiempo para mi propio signo. Pero sigo, es cierto, cuántas cosas buenas encontré entre su gente. Si cuento los queridos veranos de entonces, no son siete, ni nueve, ni veinte. Debe ser que soy niño de nuevo en este cuerpo triste.

### A.2.2.2. Traducción del texto en chino

有些什么悸动着，随风飘动，默默地让一切转了向。路人低头细数着地上片片落叶，柔风轻抚，缓缓地抚过他的面庞。潺潺流水也在寻找着它的那片旷野。推开门的一瞬间，我不禁想，啊！还可以多属于这个国家一天。啊！还可以多享受这美好的生命一天！

人到了我这个年纪，都变得羸弱了许多。其实，我们都不再年轻了。让我心痛到难以自己的，莫过于战时失去了我的妻子。身体一日不如一日，就连那医生的妙手，都无法让时间停下，抑或倒流。

孩童在家时，我也是个不安分的孩子，总是跑来跑去的。慢慢地，路上的车越来越多。妈妈总是让我小心一点。可是谁都知道年轻时的那点小任性小骄傲，谁愿意被人当作小孩子呢！小时候的自己总是可以玩得那么兴致盎然。对那遥远迷茫的未来或者命运，甚是漠不关心。

对呀！那时候美好的事情怎么也数不清！那些蝉鸣微热的夏日，总是在脑海里挥之不去。或许，我就是个没有长大的孩子吧！

### A.3. Cuestionario del historial lingüístico para hablantes nativos del chino

Este cuestionario se encuentra disponible en [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf0FhlS7mzRa9kvz\\_gEG9rsD6KPEfD1aEtXyISXqDi-ud1P0g/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf0FhlS7mzRa9kvz_gEG9rsD6KPEfD1aEtXyISXqDi-ud1P0g/viewform?usp=sf_link) y es de acceso abierto. Las preguntas que se tienen que responder obligatoriamente se marca con un \*. La primera pregunta sobre el permiso de utilizar los datos obtenidos del cuestionario se hace al final cuando los hablantes ya lo hayan completado. Para una presentación más directa, se ha agrupado dentro de la información personal.

#### Información personal

1. \* ¿Me permites utilizar estos datos solo con fines científicos?  
Las informaciones relacionadas con aspectos personales no serán reveladas bajo ninguna circunstancia.

Sí    No

2. \* Nombre \_\_\_\_\_

3. \* Apellido \_\_\_\_\_

4. \* Sexo    Hombre    Mujer

5. \* Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_

6. \* Lugar de nacimiento (país, comunidad/provincia, municipio)

\_\_\_\_\_

7. \* Lugar de residencia (país, comunidad/provincia, municipio)

\_\_\_\_\_

8. \* Dirección de correo electrónico

\_\_\_\_\_

9. Número de teléfono

\_\_\_\_\_

10. WeChat

\_\_\_\_\_

11. \* Carrera

\_\_\_\_\_

12. \* Universidad de origen

\_\_\_\_\_

13. \* Máster que estás cursando

\_\_\_\_\_

14. \* Países donde has vivido antes y duración (separar las respuestas con “;” en el caso de haber más de uno. Si no, escribe “no”).

\_\_\_\_\_

15. \* Idiomas que hablas y nivel: (separar las respuestas con “;” en el caso de haber más de uno. Si no hay, escribe “no”)

\_\_\_\_\_

16. \* ¿Tienes alguna patología del habla? 你有言语缺陷吗?

Sí  No

17. \* ¿Tienes algún problema de audición? 你有听力缺陷吗?

Sí  No

18. \* ¿Cuál es la lengua materna de tu madre?

Chino mandarín

Chino cantonés

Otro: \_\_\_\_\_

19. \* ¿Cuál es la lengua materna de tu padre?

Chino mandarín

Chino cantonés

Otro: \_\_\_\_\_

20. \* ¿Cuál es la lengua que se emplea con más frecuencia en tu casa?

- Chino mandarín
- Chino cantonés
- Otro: \_\_\_\_\_

## Información de L2

21. \* ¿Cuál es tu nivel de inglés?

- A1
- A2
- B1
- B2
- C1
- C2

22. \* ¿Cuánto tiempo llevas estudiando inglés (años):

\_\_\_\_\_

23. \* ¿Tienes algún certificado de inglés? Si es así, ¿cuál?:

\_\_\_\_\_

24. \* ¿Cuántas horas de clase de inglés haces a la semana?:

\_\_\_\_\_

25. \* ¿Has vivido en algún país de habla inglesa?

- Sí
- No

26. En el caso de que la pregunta anterior hayas respondido “sí”, ¿dónde y desde cuándo hasta cuándo has vivido allí? Separar las respuestas con “;” en caso de haber más de una.

\_\_\_\_\_

27. \* ¿Cómo evalúas tu inglés oral de 1 a 10?

(1 es muy mal, 10 es perfecto)

Muy mal —————————— Perfecto

28. \* ¿Con qué frecuencia hablas inglés ahora?

(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ————————— Frecuente

29. \* ¿En qué ocasiones utilizas inglés?

- En casa
- En la universidad
- Con los amigos extranjeros (de habla inglesa)
- Con los amigos extranjeros (de habla no inglesa)
- Otro: \_\_\_\_\_

30. \* ¿Ves con frecuencia series o películas en inglés?  
(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco —————————— Frecuente

31. \* ¿Lees periódicos o libros en inglés?  
(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ————————— Frecuente

32. \* ¿Haces los trabajos de la universidad en inglés?  
(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ————————— Frecuente

33. \* ¿Cuál es la parte más difícil para ti en el aprendizaje del inglés?

- Gramática
- Vocabulario
- Pronunciación/Fonética
- Escribir
- Uso de la lengua en diferentes situaciones comunicativas (pragmática)
- Otro: \_\_\_\_\_

34. \* Considerando la pronunciación del inglés, ¿qué consideras más difícil?

- Consonantes
- Vocales
- Entonación de frase
- Acento
- Grupos consonánticos iniciales como “thr” en *three*
- Grupos consonánticos finales como “ft” en *gift*
- Otro: \_\_\_\_\_



**35. \* ¿Cuáles son las consonantes del inglés más difíciles para ti? (Puedes escoger más de una respuesta)**

- |                                                  |                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> “b” como en <i>bet</i>     | <input type="radio"/> “p” como en <i>pet</i>    |
| <input type="radio"/> “d” como en <i>do</i>      | <input type="radio"/> “t” como en <i>two</i>    |
| <input type="radio"/> “g” como en <i>go</i>      | <input type="radio"/> “k” como en <i>kite</i>   |
| <input type="radio"/> “f” como en <i>father</i>  | <input type="radio"/> “v” como en <i>vote</i>   |
| <input type="radio"/> “m” como en <i>mother</i>  | <input type="radio"/> “l” como en <i>like</i>   |
| <input type="radio"/> “l” como en <i>small</i>   | <input type="radio"/> “h” como en <i>house</i>  |
| <input type="radio"/> “th” como en <i>think</i>  | <input type="radio"/> “th” como en <i>them</i>  |
| <input type="radio"/> “s” como en <i>small</i>   | <input type="radio"/> “z” como en <i>zebra</i>  |
| <input type="radio"/> “ch” como en <i>chance</i> | <input type="radio"/> “sh” como en <i>shock</i> |
| <input type="radio"/> “s” como en <i>vision</i>  | <input type="radio"/> “j” como en <i>just</i>   |
| <input type="radio"/> “ng” como en <i>long</i>   | <input type="radio"/> “w” como en <i>why</i>    |
| <input type="radio"/> “y” como en <i>yes</i>     | <input type="radio"/> Otro: _____               |

## Información de L3

**36. \* ¿Cuál es tu nivel de español?**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> A1 | <input type="radio"/> A2 |
| <input type="radio"/> B1 | <input type="radio"/> B2 |
| <input type="radio"/> C1 | <input type="radio"/> C2 |

**37. \* ¿Cuánto tiempo llevas estudiando español (años)?:**

\_\_\_\_\_

**38. \* ¿Tienes algún certificado de español? Si es así, ¿cuál?:**

\_\_\_\_\_

**39. \* ¿Cuántas horas de clase de español haces a la semana?:**

\_\_\_\_\_

**40. \* ¿Has vivido en algún país de habla española?**

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
|--------------------------|--------------------------|

**41. \* En el caso de que la pregunta anterior hayas respondido “sí”, ¿dónde y desde cuándo hasta cuándo has vivido allí? Separar las respuestas con “;” en caso de haber más de una.**

\_\_\_\_\_

42. \* ¿Cómo evalúas tu español oral de 1 a 10?

(1 es muy mal, 10 es perfecto)

Muy mal ○—○—○—○—○—○—○—○—○ Perfecto

43. \* ¿Con qué frecuencia hablas español ahora? (1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

44. \* ¿En qué ocasiones utilizas español?

- En casa
- En la universidad
- Con los amigos extranjeros (de habla española)
- Con los amigos extranjeros (de habla no española)
- Otro: \_\_\_\_\_

45. \* ¿Ves con frecuencia series o películas en español?

(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

46. \* ¿Lees periódicos o libros en español?

(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

47. \* ¿Haces los trabajos de la universidad en español?

(1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

48. \* ¿Cuál es la parte más difícil para ti en el aprendizaje del español?

- Gramática
- Pronunciación/Fonética
- Uso de la lengua en diferentes situaciones comunicativas (pragmática)
- Otro: \_\_\_\_\_
- Vocabulario
- Escribir

49. \* Considerando la pronunciación del español, ¿qué consideras más difícil?

- Consonantes
- Vocales
- Entonación de frase
- Otro: \_\_\_\_\_

50. \* ¿Cómo evalúas de 1 a 10 tu dificultad para aprender las vocales españolas? (1 es muy fácil, 10 es muy difícil)  
Fácil            Dificil

51. \* ¿Cómo evalúas de 1 a 10 tu dificultad para aprender las consonantes españolas? (1 es muy fácil, 10 es muy difícil)  
Fácil            Dificil

52. \* ¿Cuáles son las consonantes españoles más difíciles para ti? (Puedes escoger más de una respuesta)

- |                                                  |                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> “b” como en <i>beso</i>    | <input type="radio"/> “p” como en <i>pueblo</i> |
| <input type="radio"/> “d” como en <i>dama</i>    | <input type="radio"/> “t” como en <i>toser</i>  |
| <input type="radio"/> “g” como en <i>gato</i>    | <input type="radio"/> “c” como en <i>casa</i>   |
| <input type="radio"/> “f” como en <i>febrero</i> | <input type="radio"/> “s” como en <i>solo</i>   |
| <input type="radio"/> “c” como en <i>cita</i>    | <input type="radio"/> “j” como en <i>julio</i>  |
| <input type="radio"/> “m” como en <i>madre</i>   | <input type="radio"/> “n” como en <i>nuevo</i>  |
| <input type="radio"/> “ll” como en <i>llama</i>  | <input type="radio"/> “ñ” como en <i>España</i> |
| <input type="radio"/> “r” como en <i>rato</i>    | <input type="radio"/> “r” como en <i>caro</i>   |
| <input type="radio"/> “rr” como en <i>corre</i>  | <input type="radio"/> “l” como en <i>lado</i>   |
| <input type="radio"/> “l” como en <i>papel</i>   | <input type="radio"/> “ch” como en <i>chile</i> |
| <input type="radio"/> Otro: _____                |                                                 |

## A.4. Cuestionario del historial lingüístico para hablantes nativos del español

Este cuestionario se encuentra disponible en [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfFuen9chigY8XmZfoO87TVJPogIyOxc5h0VRCVgOZO6QJ6rw/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfFuen9chigY8XmZfoO87TVJPogIyOxc5h0VRCVgOZO6QJ6rw/viewform?usp=sf_link) y es de acceso abierto. Las preguntas que se tienen que responder obligatoriamente se marca con un \*.

### Información personal

1. \* ¿Me permites utilizar estos datos solo con fines científicos? Las informaciones relacionadas con aspectos personales no serán reveladas bajo ninguna circunstancia.

Sí  No

2. \* Nombre \_\_\_\_\_

3. \* Apellido \_\_\_\_\_

4. \* Sexo  Hombre  Mujer

5. \* Fecha de nacimiento \_\_\_\_\_

6. \* Lugar de nacimiento (país, comunidad/provincia, municipio)

\_\_\_\_\_

7. \* Lugar de residencia (país, comunidad/provincia, municipio)

\_\_\_\_\_

8. \* Dirección de correo electrónico

\_\_\_\_\_

9. Número de teléfono

\_\_\_\_\_

10. \* Carrera

\_\_\_\_\_

11. \* Universidad de origen

\_\_\_\_\_

12. \* Máster que estás cursando

\_\_\_\_\_

13. \* Países donde has vivido antes y duración (separar las respuestas con “;” en el caso de haber más de uno. Si no, escribe “no”).

\_\_\_\_\_

14. \* Idiomas que hablas y nivel: (separar las respuestas con “;” en caso de haber más de uno. Si no hay, escribe “no”).

\_\_\_\_\_

15. \* ¿ Tienes alguna patología del habla? 你有言语缺陷吗?

Sí    No

16. \* ¿ Tienes algún problema de audición? 你有听力缺陷吗?

Sí    No

17. \* ¿Cuál es la lengua materna de tu madre?

Castellano

Catalán

Otro: \_\_\_\_\_

18. \* ¿Cuál es la lengua materna de tu padre?

Castellano

Catalán

Otro: \_\_\_\_\_

19. \* ¿Cuál es la lengua que se emplea con más frecuencia en tu casa?

Castellano

Catalán

Otro: \_\_\_\_\_

## Información de L2

20. \* ¿Cuál es tu nivel de inglés?

- A1                       A2  
 B1                       B2  
 C1                       C2

21. \* ¿Cuánto tiempo llevas estudiando inglés? (años):

\_\_\_\_\_

22. \* ¿Tienes algún certificado de inglés? Si es así, ¿cuál?:

\_\_\_\_\_

23. \* ¿Cuántas horas de clase de inglés haces a la semana?:

\_\_\_\_\_

24. \* ¿Has vivido en algún país de habla inglesa?

- Sí  
 No

25. ¿Dónde y desde cuándo hasta cuándo has vivido allí? Responder en caso de sí y separar las respuestas con “;” en caso de haber más de uno.

\_\_\_\_\_

26. \* ¿Cómo evalúas tu inglés oral de 1 a 10? (1 es muy mal, 10 es perfecto)      Muy mal            Perfecto

27. \* ¿Con qué frecuencia hablas inglés ahora? (1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco           Frecuente

28. \* ¿En qué ocasiones utilizas inglés?

- En casa  
 En la universidad  
 Con los amigos extranjeros (de habla inglesa)  
 Con los amigos extranjeros (de habla no inglesa)  
 Otro: \_\_\_\_\_

**29. \* ¿Ves con frecuencia series o películas en inglés?  
(1 es poco, 10 es frecuentemente)**

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

**30. \* ¿Lees periódicos o libros en inglés?  
(1 es poco, 10 es frecuentemente)**

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

**31. \* ¿Haces los trabajos de la universidad en inglés?  
(1 es poco, 10 es frecuentemente)**

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

**32. \* ¿Cuál es la parte más difícil para ti en el aprendizaje del inglés?**

- Gramática
- Vocabulario
- Pronunciación/Fonética
- Escribir
- Uso de la lengua en diferentes situaciones comunicativas (pragmática)
- Otro: \_\_\_\_\_

**33. \* Considerando la pronunciación del inglés, ¿qué consideras más difícil?**

- Consonantes
- Vocales
- Entonación de frase
- Acento
- Grupos consonánticos iniciales como “thr ”en *three*
- Grupos consonánticos finales como “ft ”en *gift*
- Otro: \_\_\_\_\_

34. \* ¿Cuáles son las consonantes inglesas más difíciles para ti?  
(Puedes escoger más de una respuesta)

- |                                                  |                                                 |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> “b” como en <i>bet</i>     | <input type="radio"/> “p” como en <i>pet</i>    |
| <input type="radio"/> “d” como en <i>do</i>      | <input type="radio"/> “t” como en <i>two</i>    |
| <input type="radio"/> “g” como en <i>go</i>      | <input type="radio"/> “k” como en <i>kite</i>   |
| <input type="radio"/> “f” como en <i>father</i>  | <input type="radio"/> “v” como en <i>vote</i>   |
| <input type="radio"/> “m” como en <i>mother</i>  | <input type="radio"/> “l” como en <i>like</i>   |
| <input type="radio"/> “l” como en <i>small</i>   | <input type="radio"/> “h” como en <i>house</i>  |
| <input type="radio"/> “th” como en <i>think</i>  | <input type="radio"/> “th” como en <i>them</i>  |
| <input type="radio"/> “s” como en <i>small</i>   | <input type="radio"/> “z” como en <i>zebra</i>  |
| <input type="radio"/> “ch” como en <i>chance</i> | <input type="radio"/> “sh” como en <i>shock</i> |
| <input type="radio"/> “s” como en <i>vision</i>  | <input type="radio"/> “j” como en <i>just</i>   |
| <input type="radio"/> “ng” como en <i>long</i>   | <input type="radio"/> “w” como en <i>why</i>    |
| <input type="radio"/> “y” como en <i>yes</i>     | <input type="radio"/> Otro: _____               |

## Información de L3

35. \* ¿Cuál es tu nivel de chino?

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> A1 | <input type="radio"/> A2 |
| <input type="radio"/> B1 | <input type="radio"/> B2 |
| <input type="radio"/> C1 | <input type="radio"/> C2 |

36. \* ¿Cuánto tiempo llevas estudiando chino (años)?:

\_\_\_\_\_

37. \* ¿Tienes algún certificado de chino? Si es así, ¿cuál?:

\_\_\_\_\_

38. \* ¿Cuántas horas de clase de chino haces a la semana?:

\_\_\_\_\_

39. \* ¿Has vivido en algún país de habla china?

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> Sí | <input type="radio"/> No |
|--------------------------|--------------------------|

40. \* ¿Dónde y desde cuándo hasta cuándo has vivido allí ?  
Responder en caso de sí y separar las respuestas con “; ” en caso de haber más de uno.

\_\_\_\_\_



41. \* ¿Cómo evalúas tu chino oral de 1 a 10? (1 es muy mal, 10 es perfecto) Muy mal ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Perfecto

42. \* ¿Con qué frecuencia hablas chino ahora? (1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

43. \* ¿En qué ocasiones utilizas chino?

- En casa
- En la universidad
- Con los amigos extranjeros (de habla china)
- Con los amigos extranjeros (de habla no china)
- Otro: \_\_\_\_\_

44. \* ¿Ves con frecuencia series o películas en chino? (1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

45. \* ¿Lees periódicos o libros en chino? (1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

46. \* ¿Haces los trabajos de la universidad en chino? (1 es poco, 10 es frecuentemente)

Poco ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Frecuente

47. \* ¿Cuál es la parte más difícil para ti en el aprendizaje del chino?

- Gramática
- Vocabulario
- Pronunciación/Fonética
- Escribir
- Uso de la lengua en diferentes situaciones comunicativas (pragmática)
- Otro: \_\_\_\_\_

48. \* Considerando la pronunciación del chino, ¿qué consideras más difícil?

- Consonantes
- Vocales
- Tonos
- Otro: \_\_\_\_\_

49. \* ¿Cómo evalúas de 1 a 10 tu dificultad para aprender las vocales del chino? (1 es muy fácil, 10 es muy difícil)  
Fácil ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Dificil

50. \* ¿Cómo evalúas de 1 a 10 tu dificultad para aprender los tonos chinos? (1 es muy fácil, 10 es muy difícil)  
Fácil ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Dificil

51. \* ¿Cómo evalúas de 1 a 10 tu dificultad para aprender las consonantes chinas? (1 es muy fácil, 10 es muy difícil)  
Fácil ○—○—○—○—○—○—○—○—○—○ Dificil

52. \* ¿Cuáles son las consonantes chinas más difíciles para ti? (Puedes escoger más de una respuesta)

- |                                                   |                                                   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <input type="radio"/> “b” como en <i>bà</i> 爸     | <input type="radio"/> “p” como en <i>péng</i> 朋   |
| <input type="radio"/> “d” como en <i>dà</i> 大     | <input type="radio"/> “t” como en <i>tā</i> 他     |
| <input type="radio"/> “g” como en <i>gāo</i> 高    | <input type="radio"/> “c” como en <i>kāi</i> 开    |
| <input type="radio"/> “f” como en <i>fā</i> 发     | <input type="radio"/> “s” como en <i>sān</i> 三    |
| <input type="radio"/> “m” como en <i>mā</i> 妈     | <input type="radio"/> “n” como en <i>nán</i> 男    |
| <input type="radio"/> “l” como en <i>lái</i> 来    | <input type="radio"/> “r” como en <i>rén</i> 人    |
| <input type="radio"/> “h” como en <i>hǎo</i> 好    | <input type="radio"/> “j” como en <i>jiā</i> 家    |
| <input type="radio"/> “q” como en <i>qián</i> 钱   | <input type="radio"/> “x” como en <i>xiǎo</i> 小   |
| <input type="radio"/> “zh” como en <i>zhōng</i> 中 | <input type="radio"/> “ch” como en <i>chōng</i> 冲 |
| <input type="radio"/> “sh” como en <i>shān</i> 山  | <input type="radio"/> “z” como en <i>zǒu</i> 走    |
| <input type="radio"/> “c” como en <i>cān</i> 餐    | <input type="radio"/> “an” como en <i>ān</i> 安    |
| <input type="radio"/> “en” como en <i>běn</i> 本   | <input type="radio"/> “in” como en <i>lín</i> 林   |
| <input type="radio"/> “un” como en <i>cūn</i> 村   | <input type="radio"/> “ün” como en <i>yún</i> 云   |
| <input type="radio"/> “ang” como en <i>yáng</i> 羊 | <input type="radio"/> “eng” como en <i>fēng</i> 风 |
| <input type="radio"/> “ing” como en <i>tīng</i> 听 | <input type="radio"/> “ong” como en <i>dōng</i> 东 |
| <input type="radio"/> “r” como en <i>er</i> 儿     | <input type="radio"/> Otro: _____                 |

	Par mínimo						Vocal
	Transcripción	Hanzi	Significado	Transcripción	Hanzi	Significado	
Bilabial	[pa] <sub>51</sub>	爸	Padre	[p <sup>h</sup> a] <sub>51</sub>	怕	Miedo	/a/
	[pi] <sub>35</sub>	鼻	Nariz	[p <sup>h</sup> i] <sub>35</sub>	皮	Piel	/i/
	[pu] <sub>214</sub>	补	Remendar	[p <sup>h</sup> u] <sub>214</sub>	普	Normal	/u/
Dentoalveolar	[ta] <sub>51</sub>	大	Grande	[t <sup>h</sup> a] <sub>51</sub>	踏	Pisar	/a/
	[ti] <sub>214</sub>	底	Fondo	[t <sup>h</sup> i] <sub>214</sub>	体	Cuerpo	/i/
	[tu] <sub>35</sub>	读	Leer	[t <sup>h</sup> u] <sub>214</sub>	图	Pintura	/u/
Velar	[ka] <sub>214</sub>	卡	Tarjeta	[k <sup>h</sup> a] <sub>214</sub>	尒	Pequeño	/a/
	[ku] <sub>55</sub>	姑	Tía	[k <sup>h</sup> u] <sub>55</sub>	哭	Llorar	/u/

Tabla A.1: Pares mínimos en el test de percepción de las oclusivas del chino

	Par mínimo						Vocal
	Transcripción	Hanzi	Significado	Transcripción	Hanzi	Significado	
Dentoalveolar	[tʂa] <sub>55</sub>	啞	Chascar la lengua	[tʂ <sup>h</sup> a] <sub>55</sub>	擦	Borrar	/a/
	[tʂi] <sub>51</sub>	字	Caracter	[tʂ <sup>h</sup> i] <sub>51</sub>	次	Vez	/i/
	[tʂu] <sub>55</sub>	租	Alquilar	[tʂ <sup>h</sup> u] <sub>55</sub>	粗	Grueso	/u/
Prepalatal	[tʂia] <sub>55</sub>	家	Casa	[tʂ <sup>h</sup> ia] <sub>55</sub>	掐	Romper	/i/
	[tʂei] <sub>55</sub>	鸡	Gallina	[tʂ <sup>h</sup> ei] <sub>55</sub>	七	Siete	/i/
	[tʂey] <sub>51</sub>	句	Frase	[tʂ <sup>h</sup> y] <sub>51</sub>	去	Ir	/y/
Retrofleja	[tʂʂa] <sub>55</sub>	扎	Atar	[tʂʂ <sup>h</sup> a] <sub>55</sub>	插	Insertar	/a/
	[tʂʂi] <sub>55</sub>	知	Saber	[tʂʂ <sup>h</sup> i] <sub>55</sub>	吃	Comer	/i/
	[tʂʂu] <sub>55</sub>	猪	Cerdo	[tʂʂ <sup>h</sup> u] <sub>55</sub>	出	Salir	/u/

Tabla A.2: Pares mínimos en el test de percepción de las africadas del chino

	Transcripción	Hanzi	Significado	Vocal
Africada prepalatal no aspirada	[tʂia] <sub>55</sub>	家	Casa	
Africada prepalatal aspirada	[tʂ <sup>h</sup> ia] <sub>55</sub>	掐	Romper	/ia/
Fricativa prepalatal	[ʂia] <sub>55</sub>	虾	Martillar	
Africada prepalatal no aspirada	[tʂei] <sub>55</sub>	鸡	Gallina	
Africada prepalatal aspirada	[tʂ <sup>h</sup> ei] <sub>55</sub>	七	Siete	/i/
Fricativa prepalatal	[ʂei] <sub>55</sub>	西	Martillar	
Africada prepalatal no aspirada	[tʂey] <sub>55</sub>	居	Habitar	
Africada prepalatal aspirada	[tʂ <sup>h</sup> ey] <sub>55</sub>	区	Sección	/y/
Fricativa prepalatal	[ʂey] <sub>55</sub>	需	Necesitar	

Tabla A.3: Pares mínimos en el test de percepción de las fricativas del chino

	Par mínimo		Vocal
Bilabial	vaso	paso	/a/
	beso	peso	/e/
	vino	pino	/i/
	voto	poto	/o/
	buna	puna	/u/
Dental	daba	taba	/a/
	deja	teja	/e/
	dime	time	/i/
	domo	tomo	/o/
	duna	tuna	/u/
Velar	gana	cana	/a/
	guema	quema	/e/
	guise	quise	/i/
	goma	coma	/o/
	gura	cura	/u/

Tabla A.4: *Pares mínimos en el test de percepción de las oclusivas del español en posición inicial*

	Par mínimo		Vocal
Bilabial	laba	lapa	/a/
	labe	lape	/e/
	labi	lapi	/i/
	labo	lapo	/o/
	labu	lapu	/u/
Dental	lada	lata	/a/
	lade	late	/e/
	ladi	lati	/i/
	lado	lato	/o/
	ladu	latu	/u/
Velar	laga	laca	/a/
	lague	laque	/e/
	lagui	laqui	/i/
	lago	laco	/o/
	lagu	lacu	/u/

Tabla A.5: *Pares mínimos en el test de percepción de las oclusivas sordas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra*

## A.5. Formulario de consentimiento

I, \_\_\_\_\_ agree to take part in a speech production and perception study.

I understand that the experiment will be in three sessions and each of them will take about 60 minutes and will occur at a convenient time and place. I understand that the investigator will record my production and my answers for both perception and production will be used for further analysis. I understand that I may stop the recording and the experiment at any time or withdraw from the study.

I understand that my name and my specific answers will remain confidential and that I will not be identified in any report or presentation which may arise from the study.

I understand that I will receive a compensation of 10 euros (before tax) per session and the information gained may help achieve a better understanding of the process of language acquisition and may help improve methods of language learning. I understand what this study involves and agree to participate.

Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_

Bank Account \_\_\_\_\_



## Anexo **B**

### Tablas

---



	bilabial		Labiodental		Dentoalveolar		Retrofleja		Prepalatal		Velar	
	pinyin	AFI	pinyin	AFI	pinyin	AFI	pinyin	AFI	pinyin	AFI	pinyin	AFI
Oclusivas	No aspirada	b	/p/		d	/t/				g	/k/	
	Aspirada	p	/p <sup>h</sup> /		t	/t <sup>h</sup> /				k	/k <sup>h</sup> /	
Africadas	No aspirada				z	/ts/	zh	/tʂ/	j	/tɕ/		
	Aspirada				c	/ts <sup>h</sup> /	ch	/tʂ <sup>h</sup> /	q	/tɕ <sup>h</sup> /		
Fricativas			f	/f/	s	/s/	sh	/ʂ/	x	/ç/	h	/x/
Nasales	m	/m/			n	/n/					ng	/ŋ/
Lateral					l	/l/						
Aproximante							r	/ɹ/				

Tabla B.1: *Fonemas consonánticos del chino transcritos en AFI y en pinyin*

Categoría	Sonido	Grupo	Categorización de errores	Análisis de parámetros acústicos
<b>Oclusiva</b>	<b>/p<sup>h</sup>/</b>	CH	30	30
		ES	18	18
		Total	48	48
	<b>/t<sup>h</sup>/</b>	CH	65	61
		ES	43	43
		Total	108	104
	<b>/k<sup>h</sup>/</b>	CH	24	23
		ES	15	15
		Total	39	38
	<b>/p/</b>	CH	60	34
		ES	46	44
		Total	106	78
<b>/t/</b>	CH 160	67	62	
	ES	104	129	
	Total	264	191	
<b>/k/</b>	CH	83	58	
	ES	55	42	
	Total	138	100	
<b>Obstruyentes no continuas</b>				
<b>Africada</b>	<b>/ts<sup>h</sup>/</b>	CH	74	73
		ES	48	47
		Total	122	120
	<b>/tʂ<sup>h</sup>/</b>	CH	41	41
		ES	25	25
		Total	66	66
	<b>/tʂ<sup>h</sup>/</b>	CH	49	49
		ES	43	43
		Total	92	92
	<b>/ts/</b>	CH	84	73
		ES	55	51
		Total	139	124
<b>/tʂ/</b>	CH	115	105	
	ES	82	74	
	Total	197	179	
<b>/tʂ/</b>	CH	104	94	
	ES	69	61	
	Total	173	155	

Tabla B.2: Casos analizados de las obstruyentes no continuas del chino en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos

Categoría	Sonido	Grupo	Categorización de errores	Análisis de parámetros acústicos
	/f/	CH	56	54
		ES	36	35
		Total	92	89
	/s/	CH	36	36
		ES	25	24
		Total	61	60
<b>Obstruyentes continuas</b>	/ʃ/	CH	77	76
		ES	53	52
		Total	130	128
	/ç/	CH	53	53
		ES	33	32
		Total	86	85
	/x/	CH	67	62
		ES	46	42
		Total	113	104

Tabla B.3: *Casos analizados de las obstruyentes continuas del chino en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos*

<b>Fonema /p<sup>h</sup>/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica					
Grupo	Casos	N	%				
CH	30	30	100 %				
ES	18	18	100 %				

<b>Fonema /t<sup>h</sup>/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica		Oclusiva sonora			
Grupo	Casos	N	%	N	%		
CH	65	61	93.85 %	4	6.15 %		
ES	43	43	100 %				

<b>Fonema /k<sup>h</sup>/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica		Oclusiva sonora			
Grupo	Casos	N	%	N	%		
CH	24	23	95.83 %	1	4.17 %		
ES	15	15	100 %				

<b>Fonema /p/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sonora		Aproximante		Fricativa	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	60	34	56.68 %	23	38.33 %	2	3.33 %	1	1.66 %
ES	46	44	95.65 %	2	4.35 %				

<b>Fonema /t/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sonora		Aproximante		Elisión	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	160	67	41.87 %	59	36.88 %	32	20 %	2	1.25 %
ES	104	62	59.61 %	37	35.58 %	5	4.81 %		

<b>Fonema /k/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sonora		Aproximante		Fricativa	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	83	58	69.87 %	18	21.69 %	6	7.23 %	1	1.21 %
ES	55	42	76.36 %	11	20 %	1	1.82 %	1	1.82 %

Tabla B.4: Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como oclusivas del chino en la categorización de errores

Fonema /ts <sup>h</sup> /		Realización		Otras realizaciones			
		Canónica		Africada sonora		Fricativa	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%
CH	74	73	98.65 %	1	1.35 %		
ES	48	47	97.92 %			1	2.08 %

Fonema /tɕ <sup>h</sup> /		Realización		Otras realizaciones			
		Canónica					
Grupo	Casos	N	%				
CH	41	41	100 %				
ES	25	25	100 %				

Fonema /tɕ <sup>h</sup> /		Realización		Otras realizaciones			
		Canónica					
Grupo	Casos	N	%				
CH	49	49	100 %				
ES	43	43	100 %				

Fonema /ts/		Realización		Otras realizaciones			
		Canónica		Africada sonora			
Grupo	Casos	N	%	N	%		
CH	84	73	86.9 %	11	13.1 %		
ES	55	51	92.73 %	4	7.27 %		

Fonema /tɕ/		Realización		Otras realizaciones			
		Canónica		Africada sonora		Otros	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%
CH	115	105	91.3 %	10	8.7 %		
ES	82	74	90.24 %	5	6.1 %	3	3.66 %

Fonema /tɕ/		Realización		Otras realizaciones			
		Canónica		Africada sonora			
Grupo	Casos	N	%	N	%		
CH	104	94	90.38 %	10	9.62 %		
ES	69	61	88.41 %	8	11.59 %		

Tabla B.5: Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como africadas del chino en la categorización de errores

<b>Fonema /f/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
				Fricativa sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	56	54	96.43 %	2	3.57 %
ES	36	35	97.22 %	1	2.78 %

<b>Fonema /ʃ/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
				Fricativa sonora	Africada
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	77	76	98.7 %	1	1.3 %
ES	53	52	98.11 %	1	1.89 %

<b>Fonema /ç/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
				Oclusiva	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	53	53	100 %		
ES	33	32	96.97 %	1	3.03 %

<b>Fonema /s/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
				Fricativa sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	36	36	100 %		
ES	25	24	96 %	1	4 %

<b>Fonema /x/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
				Fricativa sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	67	62	92.54 %	5	7.46 %
ES	46	42	91.3 %	4	8.7 %

Tabla B.6: *Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes continuas fricativas del chino en la categorización de errores*

Fonema	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
/p <sup>h</sup> /	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	23	63.89 %	13	36.11 %
/t <sup>h</sup> /	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	21	58.33 %	15	41.67 %
/k <sup>h</sup> /	CH	36	35	97.22 %	1	2.78 %
	ES	24	19	79.17 %	5	20.83 %
/p/	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	29	80.56 %	7	19.44 %
/t/	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	25	69.44 %	11	30.56 %
/k/	CH	36	36	100 %	0	0 %
	ES	24	20	83.33 %	4	16.67 %

Tabla B.7: Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del chino

PdA	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Bilabial	CH	108	108	100 %	0	0 %
	ES	72	52	72.22 %	20	27.78 %
Dentoalveolar	CH	108	108	100 %	0	0 %
	ES	72	46	63.89 %	26	36.11 %
Velar	CH	72	71	98.61 %	1	1.39 %
	ES	48	39	81.25 %	9	18.75 %

Tabla B.8: Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del chino en función del punto de articulación

Aspiración	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Aspirada	CH	144	143	99.31 %	1	0.69 %
	ES	96	63	65.62 %	33	34.38 %
No aspirada	CH	144	144	100 %	0	0 %
	ES	96	74	77.08 %	22	22.92 %

Tabla B.9: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del chino en función de la aspiración*

Fonema	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
/ts <sup>h</sup> /	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	34	94.44 %	2	5.56 %
/tɕ <sup>h</sup> /	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	27	75 %	9	25 %
/tɕ <sup>h</sup> /	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	28	77.78 %	8	22.22 %
/ts/	CH	54	53	98.15 %	1	1.85 %
	ES	36	25	69.44 %	11	30.56 %
/tɕ/	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	32	88.89 %	4	11.11 %
/tɕ/	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	36	100 %	0	0 %

Tabla B.10: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las africadas del chino*



PdA	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Dentoalveolar	CH	108	107	99.07 %	1	0.93 %
	ES	72	59	81.94 %	13	18.06 %
Posalveolar	CH	108	108	100 %	0	0 %
	ES	72	59	81.94 %	13	18.06 %
Prepalatal	CH	108	108	100 %	0	0 %
	ES	72	64	88.89 %	8	11.11 %

Tabla B.11: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las africadas del chino en función del punto de articulación*

Aspiración	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Aspirada	CH	162	162	100 %	0	0 %
	ES	108	89	82.41 %	19	17.59 %
No aspirada	CH	162	161	99.38 %	1	0.62 %
	ES	108	93	86.11 %	15	13.89 %

Tabla B.12: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las africadas del chino en función de la aspiración*

Fonema	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
/ɕ/	CH	54	54	100 %	0	0 %
	ES	36	32	88.89 %	4	11.11 %

Tabla B.13: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de la fricativa del chino*

Categoría	Sonido	Grupo	Categorización de errores	Análisis de parámetros acústicos
<b>Oclusiva</b>	<b>[b]</b>	CH	37	12
		ES	12	11
		Total	49	23
	<b>[d]</b>	CH	110	37
		ES	51	46
		Total	161	83
	<b>[g]</b>	CH	8	0
		ES	4	3
		Total	12	3
	<b>[p]</b>	CH	192	139
		ES	125	120
		Total	317	259
<b>[t]</b>	CH	291	189	
	ES	194	174	
	Total	485	363	
<b>[k]</b>	CH	260	230	
	ES	170	162	
	Total	430	392	
<b>Obstruyentes no continuas</b>	<b>[β̞]</b>	CH	130	74
		ES	101	97
		Total	231	171
	<b>[ɸ̞]</b>	CH	233	61
		ES	174	153
		Total	407	214
	<b>[ɣ̞]</b>	CH	43	11
		ES	31	30
		Total	74	41
	<b>Africada</b>	CH	24	24
		ES	16	16
		Total	40	40

Tabla B.14: *Casos analizados de las obstruyentes no continuas del español en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos*

Categoría	Sonido	Grupo	Categorización de errores	Análisis de parámetros acústicos
[f]	CH		40	40
	ES		24	23
	Total		64	63
[s]	CH		578	575
	ES		312	299
	Total		890	874
<b>Obstruyentes continuas Fricativa</b>				
[x]	CH		50	47
	ES		33	31
	Total		83	78
[z]	CH		10	0
	ES		61	56
	Total		71	56
[θ]	CH		107	101
	ES		75	64
	Total		182	165

Tabla B.15: Casos analizados de las obstruyentes continuas del español en la categorización de errores y en el análisis de los parámetros acústicos

<b>Fonema /p/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sonora		Fricativa		Aproximante	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	192	139	72.4 %	40	20.83 %	10	5.21 %	3	1.56 %
ES	125	120	96 %	4	3.2 %	1	0.8 %		

<b>Fonema /t/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sonora		Fricativa		Aproximante	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	291	189	64.96 %	94	32.2 %	4	1.37 %	4	1.37 %
ES	194	174	89.69 %	20	10.31 %				

<b>Fonema /k/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sonora		Fricativa		Otras	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	260	230	88.46 %	25	9.62 %	2	0.77 %	3	1.15 %
ES	170	162	95.29 %	7	4.12 %	1	0.59 %		

<b>Fonema /b/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
		Canónica		Oclusiva sorda		Fricativa		Aproximante	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	37	12	32.43 %	21	56.76 %	3	8.11 %	1	2.7 %
ES	12	11	91.67 %	1	8.33 %				

<b>Fonema /d/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica		Oclusiva sorda			
Grupo	Casos	N	%	N	%		
CH	110	37	33.64 %	73	66.36 %		
ES	51	46	90.2 %	5	9.8 %		

<b>Fonema /g/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica		Oclusiva sorda			
Grupo	Casos	N	%	N	%		
CH	8			8	100 %		
ES	4	3	75 %	1	25 %		

Tabla B.16: *Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como oclusivas del español en la categorización de errores*

<b>Sonido</b> [β] τ		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
				Canónica		Oclusiva sorda		Oclusiva sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	130	74	56.92 %	17	13.08 %	21	16.15 %	18	13.85 %
ES	101	97	96.04 %	1	0.99 %	2	1.98 %	1	0.99 %

<b>Sonido</b> [ð] τ		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
				Canónica		Oclusiva sorda		Oclusiva sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%	N	%
CH	233	61	26.18 %	50	21.46 %	106	45.49 %	16	6.87 %
ES	174	153	87.93 %	7	4.02 %	13	7.48 %	1	0.57 %

<b>Sonido</b> [ɣ] τ		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>					
				Canónica		Oclusiva sorda		Oclusiva sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%		
CH	43	11	25.58 %	25	58.14 %	7	16.28 %		
ES	31	30	96.77 %			1	3.23 %		

Tabla B.17: *Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas realizadas como aproximantes del español en la categorización de errores*

<b>Fonema</b> /tʃ/		<b>Realización</b>	
		Canónica	
Grupo	Casos	N	%
CH	24	24	100 %
ES	16	16	100 %

Tabla B.18: *Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes no continuas africadas del español en la categorización de errores*

<b>Fonema /f/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
		Canónica		Fricativa sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	40	40	100 %		
ES	24	23	95.83 %	1	4.17 %

<b>Fonema /x/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
		Canónica		Fricativa sonora	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	50	47	94 %	3	6 %
ES	33	31	93.94 %	2	6.06 %

<b>Fonema /s/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica		Fricativa sonora		Africada	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%
CH	578	575	99.48 %	2	0.35 %	1	0.17 %
ES	312	299	95.83 %	13	4.17 %		

<b>Fonema /θ/</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>			
		Canónica		Fricativa sonora		Otras	
Grupo	Casos	N	%	N	%	N	%
CH	107	101	94.39 %	2	1.87 %	4	3.74 %
ES	75	64	85.33 %	11	14.67 %		

<b>Sonido [z]</b>		<b>Realización</b>		<b>Otras realizaciones</b>	
		Canónica		Fricativa ensordecida	
Grupo	Casos	N	%	N	%
CH	10			10	100 %
ES	61	56	91.8 %	5	8.2 %

Tabla B.19: *Casos y porcentajes analizados de las obstruyentes continuas fricativas del español en la categorización de errores*

Sonido	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
[b]	CH	90	85	94.44 %	5	5.56 %
	ES	60	59	98.33 %	1	1.67 %
[d]	CH	90	84	93.33 %	6	6.67 %
	ES	60	59	98.33 %	1	1.67 %
[g]	CH	90	89	98.89 %	1	1.11 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %
[p]	CH	90	73	81.11 %	17	18.89 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %
[t]	CH	90	77	85.56 %	13	14.44 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %
[k]	CH	90	81	90 %	9	10 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %

Tabla B.20: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas en posición inicial del español*

Sonido	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
[β]	CH	90	55	61.11 %	35	38.89 %
	ES	60	59	98.33 %	1	1.67 %
[ð]	CH	90	90	100 %	0	0 %
	ES	60	59	98.33 %	1	1.67 %
[ɣ]	CH	90	79	87.78 %	11	12.22 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %
[p]	CH	90	82	91.11 %	8	8.89 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %
[t]	CH	90	85	94.44 %	5	5.56 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %
[k]	CH	90	82	91.11 %	8	8.89 %
	ES	60	60	100 %	0	0 %

Tabla B.21: Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra

PdA	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Bilabial	CH	180	158	87.78 %	22	12.22 %
	ES	120	119	99.17 %	1	0.83 %
Dental	CH	180	161	89.44 %	19	10.56 %
	ES	120	119	99.17 %	1	0.83 %
Velar	CH	180	170	94.44 %	10	5.56 %
	ES	120	120	100 %	0	0.83 %

Tabla B.22: Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del español en posición inicial en función del punto de articulación



PdA	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Bilabial	CH	180	137	76.11 %	43	23.89 %
	ES	120	119	99.17 %	1	0.83 %
(Inter-)dental	CH	180	175	97.22 %	5	2.78 %
	ES	120	119	99.17 %	1	0.83 %
Velar	CH	180	161	89.44 %	19	10.56 %
	ES	120	120	100 %	0	0 %

Tabla B.23: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra en función del punto de articulación*

Sonoridad	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Sonora	CH	270	258	95.56 %	12	4.44 %
	ES	180	178	98.89 %	2	1.11 %
Sorda	CH	270	231	85.56 %	39	14.44 %
	ES	180	180	100 %	0	0 %

Tabla B.24: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas del español en posición inicial del español en función de la sonoridad*

Modo	Grupo	Total	Correcta		Incorrecta	
			(N)	(%)	(N)	(%)
Aproximante	CH	270	224	82.96 %	46	17.04 %
	ES	180	178	98.89 %	2	1.11 %
Oclusiva	CH	270	249	92.22 %	21	7.78 %
	ES	180	180	100 %	0	0 %

Tabla B.25: *Número de respuestas obtenidas en la percepción de las oclusivas y de las aproximantes del español en posición interior de palabra en función del modo de articulación*

Duración del grupo CH						Duración del grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	-	-	-	-	-
/ç/			-	-	-	/ç/			-	-	-
/ʃ/	*			-	-	/ʃ/				-	-
/x/	*	*	*	*	-	/x/					-
Int. Max grupo CH						Int. Max grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/	*		-	-	-	/ç/	*		-	-	-
/ʃ/	*			-	-	/ʃ/	*			-	-
/x/	*	*	*	*	-	/x/	*	*	*	*	-
Int. Min grupo CH						Int. Min grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/	*		-	-	-	/ç/	*	*	-	-	-
/ʃ/	*			-	-	/ʃ/	*	*		-	-
/x/		*	*	*	-	/x/	*	*	*	*	-
Int. Med grupo CH						Int. Med grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/	*		-	-	-	/ç/	*		-	-	-
/ʃ/	*			-	-	/ʃ/	*			-	-
/x/		*	*	*	-	/x/	*	*	*	*	-

Tabla B.26: *Parámetros no espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del chino*

Pico máximo: grupo CH						Pico máximo: grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/		-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/			-	-	-	/ç/	*	*	-	-	-
/ʃ/	*	*	*	-	-	/ʃ/	*	*	*	-	-
/x/	*	*	*	*	-	/x/		*	*	*	-

COG: grupo CH						COG: grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/		*	-	-	-	/ç/	*	*	-	-	-
/ʃ/	*	*	*	-	-	/ʃ/	*	*	*	-	-
/x/	*	*	*	*	-	/x/	*	*	*	*	-

Desviación estándar: grupo CH						Desviación estándar: grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/	*		-	-	-	/ç/	*		-	-	-
/ʃ/	*			-	-	/ʃ/	*			-	-
/x/	*				-	/x/	*				-

Curtosis: grupo CH						Curtosis: grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/	*	-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/	*		-	-	-	/ç/	*		-	-	-
/ʃ/	*			-	-	/ʃ/	*			-	-
/x/	*			*	-	/x/	*				-

Asimetría: grupo CH						Asimetría: grupo ES					
	/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/		/f/	/s/	/ç/	/ʃ/	/x/
/f/	-	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-	-
/s/		-	-	-	-	/s/	*	-	-	-	-
/ç/			-	-	-	/ç/		*	-	-	-
/ʃ/	*	*	*	-	-	/ʃ/		*		-	-
/x/	*	*	*	*	-	/x/	*	*	*	*	-

Tabla B.27: *Parámetros espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del chino*

Duración del grupo CH					Duración del grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/	*	-	-	-	/θ/		-	-	-
/s/	*		-	-	/s/			-	-
/x/	*			-	/x/				-
Int. Max grupo CH					Int. Max grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/	*	-	-	-	/θ/		-	-	-
/s/	*	*	-	-	/s/	*	*	-	-
/x/	*		*	-	/x/	*	*	*	-
Int. Min grupo CH					Int. Min grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/	*	-	-	-	/θ/		-	-	-
/s/	*	*	-	-	/s/	*	*	-	-
/x/	*		*	-	/x/	*	*	*	-
Int. Med grupo CH					Int. Med grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/	*	-	-	-	/θ/		-	-	-
/s/	*	*	-	-	/s/	*	*	-	-
/x/	*		*	-	/x/	*	*	*	-

Tabla B.28: *Parámetros no espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del español*

Pico máximo grupo CH					Pico máximo grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/		-	-	-	/θ/	*	-	-	-
/s/			-	-	/s/	*	*	-	-
/x/	*	*	*	-	/x/	*	*	*	-

COG grupo CH					COG grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/		-	-	-	/θ/	*	-	-	-
/s/			-	-	/s/	*	*	-	-
/x/	*	*	*	-	/x/	*	*	*	-

Desviación estándar grupo CH					Desviación estándar grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/		-	-	-	/θ/	*	-	-	-
/s/	*	*	-	-	/s/	*	*	-	-
/x/	*	*	*	-	/x/	*	*	*	-

Curtosis grupo CH					Curtosis grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/		-	-	-	/θ/		-	-	-
/s/	*	*	-	-	/s/	*	*	-	-
/x/		*		-	/x/	*	*		-

Asimetría grupo CH					Asimetría grupo ES				
	/f/	/θ/	/s/	/x/		/f/	/θ/	/s/	/x/
/f/	-	-	-	-	/f/	-	-	-	-
/θ/		-	-	-	/θ/		-	-	-
/s/		*	-	-	/s/		*	-	-
/x/	*	*	*	-	/x/	*	*	*	-

Tabla B.29: *Parámetros espectrales en función del punto de articulación de las fricativas del español*

---