



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO
FACULTAD DE HUMANIDADES Y ARTE
PROGRAMA DE MAGÍSTER EN LINGÜÍSTICA APLICADA

**CARACTERIZACIÓN DE LOS ESPACIOS VOCÁLICOS DE DOS VARIANTES
SOCIOLECTALES DEL CASTELLANO CHILENO: FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y
PROPUESTA METODOLÓGICA PARA UN ESTUDIO DEL HABLA CARCELARIA**

TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE
MAGÍSTER EN LINGÜÍSTICA APLICADA

Constanza Alejandra Lara Cares

Concepción – Chile

2024

Profesor Guía: Dr. Jaime P. Soto Barba
Profesor Coguía: Dr. Mauricio A. Figueroa Candia
Universidad de Concepción

RESUMEN

Como se ha planteado en estudios anteriores, el sistema fonético del castellano chileno se caracteriza por una alta variación a nivel sociolingüístico, la que se evidencia de manera clara en las consonantes que lo componen, las cuales se encuentran estratificadas por variables sociales, como por ejemplo, nivel socioeconómico, sexo-género y nivel educativo (e.g., Sadowsky, 2015).

Aunque existen algunas excepciones (e.g. Salamanca y Valverde, 2009), los sistemas vocálicos del castellano chileno han recibido menos atención y se han investigado con menor profundidad. De estas investigaciones, algunas han encontrado evidencia que sugiere que los subsistemas vocálicos están experimentando un proceso de divergencia dialectal, el cual puede estar relacionado con el nivel socioeconómico y grupo etario de los hablantes (Figuroa, Rogers y Fuentes, 2021). La ausencia de estudios sobre sistemas vocálicos se vuelve más notoria en la falta de investigaciones relacionadas al habla de personas pertenecientes a otros espacios socio-demográficos, como es el caso del habla de personas privadas de libertad, cuyo número en 2018 ascendía a 40.730 (Boletín Estadístico Gendarmería de Chile, 2019). Si bien se han considerado estudios en otras áreas de la lingüística para este tipo de comunidad, no existen precedentes de investigación para el nivel fonético-fonológico.

El presente estudio propone obtener una primera evidencia de las propiedades fonético-acústicas del sistema vocálico de hablantes masculinos en situación de reclusión en cárceles chilenas (en adelante, “reclusos”), así como entregar una primera comparación de este sistema vocálico con el de otras dos comunidades de habla: un grupo de 9 hablantes que completaron estudios universitarios (en adelante, “profesionales”) y un grupo de 9 hablantes que no terminaron su educación secundaria (en adelante, “no profesionales”). Los datos se obtuvieron desde entrevistas semi-dirigidas, las que fueron registradas utilizando grabadoras digitales y micrófonos de alta calidad. Estas grabaciones fueron analizadas y anotadas en TextGrids del programa *Praat* (Boersma y Weenink, 2022), para lo cual se realizaron análisis auditivos y observaciones de la información provista por la forma de onda y espectrogramas. Posteriormente, se obtuvieron los datos acústicos mediante *scripts* del propio programa *Praat*. Con estas herramientas se extrajeron y promediaron valores de F1 y F2, para ambos casos esta medición se realizó en los puntos 20% y 35% de la duración de cada una de las vocales, esto de acuerdo a las recomendaciones de autores especializados como Fox y Jacewicz (2012). A través de

los procesos realizados se constituyó el corpus a trabajar, el cual alcanza un total de más de 38.000 vocales o instancias vocálicas.

Los análisis se basaron en los resultados de las comparaciones de los tres grupos de hablantes de acuerdo a valores de referencia de F1 y F2, cálculo de distancias euclidianas, cálculo de valores de superposición de espacios vocálicos, estimación del tamaño de espacios vocálicos y resultados de la ejecución de pruebas estadísticas tipo MANOVA. Los resultados obtenidos señalan que existe una clara tendencia tal que el sistema vocálico presentado por el grupo “profesionales” es más centralizado, con alta superposición de las categorías vocálicas, mientras que hablantes “reclusos” presentan un sistema vocálico opuesto, es decir, cuenta con la menor superposición de los tres grupos, manifestando categorías vocálicas altamente diferenciadas (el sistema vocálico de los hablantes “no profesionales” muestra valores intermedios a los de los otros dos grupos). Los resultados obtenidos sugieren que las vocales articuladas por los hablantes privados de libertad, además de poseer propiedades fonético-acústicas distintas a otras comunidades de habla, efectivamente se encuentran experimentando un proceso de divergencia dialectal, en referencia a las vocales de otros grupos de hablantes (Hinskens, Jeffrey y Taelfeman, 2000).

El presente estudio se enmarca en el Proyecto FONDECYT Regular 1211200, titulado “Rasgos prominentes de la fonética y fonología segmentales del español de Chile hablado por personas en situación de cárcel”.

AGRADECIMIENTOS

Siendo esta la segunda tesis que desarrollo en mi vida, quiero dar en primer lugar todo el honor y gloria a Dios, quien permitió esta oportunidad en medio de la oscuridad que mostró la pandemia por el COVID-19. Posterior a ello debo agradecer a Diego y a Nicolás, quienes me inspiraron y no dudaron en remecerme cuando era más que necesario.

Agradezco a mis abuelos, padres y suegros, quienes desde su experiencia me brindaron el conocimiento y la motivación que por mí misma jamás podría haber sabido que necesitaba. En fin, gracias a colegas y amigos, y muy especialmente a mis profesores Mauricio y Jaime, quienes siempre creyeron en esta investigación y en su importancia. Por último, un agradecimiento a las personas privadas de libertad, por permitimos realizar esta investigación.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	02
Agradecimientos	04
Tabla de contenidos	05
1. INTRODUCCIÓN	07
1.1. Fonología de las vocales del castellano en general	09
1.1.1. Dimensión articulatoria de las vocales del castellano	10
1.1.2. Dimensión acústica de las vocales del castellano	11
1.2. Acercamientos fonético-articulatorios hacia las vocales del castellano chileno ...	13
1.3. Acercamientos fonético-acústicos hacia las vocales del castellano chileno	15
1.4. Estimación de parámetros de distribución de vocales en espacios cartesianos	18
1.4.1. Medidas de proximidad	18
1.4.2. Medidas de superposición	20
1.5. El castellano hablado por personas en situación de cárcel	25
1.6. Nuestra propuesta	26
2. HIPÓTESIS DE TRABAJO	27
3. OBJETIVOS	28
3.1. Objetivo general	28
3.2. Objetivos específicos	28
4. METODOLOGÍA	29
4.1. Sujetos, tareas y grabaciones	29
4.2. Anotación: etiquetado y segmentado de señales	31
4.3. Extracción de datos acústicos, sociodemográficos y lingüísticos	31
4.4. Cálculo de distancias euclidianas	33
4.5. Cálculo de Pillai Scores y de valores de afinidad de Bhattacharyya	33

4.6. Cálculo para estimación del espacio vocálico	34
5. RESULTADOS	36
5.1. Descripción del corpus y estadística descriptiva	36
5.1.1. Propiedades del corpus y valores de referencia	36
5.1.2. Distancias euclidianas	37
5.1.3. Mediciones de superposición	39
5.1.4. Estimación de espacios vocálicos	42
5.1.5. Síntesis de resultados descriptivos	44
5.2. Análisis estadísticos inferenciales	45
5.2.1. Determinación de diferencias por grupo: análisis MANOVA general	45
5.2.2. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /i/	46
5.2.3. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /e/	48
5.2.4. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /a/	50
5.2.5. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /o/	51
5.2.6. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /u/	53
5.2.7. Síntesis de resultados estadísticos inferenciales	55
6. DISCUSIÓN	56
7. CONCLUSIONES	63
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64

1. INTRODUCCIÓN

La lengua castellana se ha caracterizado históricamente por la amplia variedad de dialectos derivados de ella, los que se han distinguido por diversos factores. Sobre esto, Lipski (2007) señala que el castellano latinoamericano es singular en un inicio por el contacto con lenguas diferentes de la oficial, incluyendo lenguas autóctonas. Con esto, el autor indica que los contactos lingüísticos entre el español y otras lenguas es un factor constante en el español de América, no sólo en la época colonial sino también en la actualidad y en el futuro previsible. Un ejemplo de esto se da en la sierra andina, desde el sur de Colombia hasta Bolivia, contemplando una pequeña parte del norte de nuestro país, lugar en el que se ha destacado la influencia del quechua y el aymara en su variante del castellano. Este aporte puede visibilizarse, por ejemplo, en el uso amplio de diminutivos, aspecto en que se condicen las investigaciones de Lipski (2007) con la reivindicación de la tesis indigenista, estudiada por Sadowsky (2020).

En particular, el castellano de Chile se caracteriza por diversos fenómenos que permiten diferenciarlo de otras variantes, los cuales lo identifican de acuerdo con variadas dimensiones lingüísticas, a saber, fonético-fonológica, morfológica, sintáctica, léxica, etc., es decir, los denominados niveles de análisis de la lengua (Benveniste, 1997). Asimismo, varios autores presentan al castellano chileno como un geolecto interesante de observar desde la premisa de que sus propiedades se circunscriben de manera bastante directa con el territorio nacional, lo que no sucede, por ejemplo, con el castellano rioplatense, el caribeño, el peninsular, entre otros (Sadowsky, 2020).

La literatura especializada sugiere que existe un amplio repertorio de singularidades del castellano chileno en el contexto hispanohablante. Sobre esto, Salas Marcos (2022) abarca los chilenismos como una característica del castellano chileno, los cuales la Real Academia de la Lengua Española define como “Palabra o uso propios del español hablado en Chile” (2024), y que Rodríguez (18 75) justifica como una consecuencia del vacío en la enseñanza de la gramática castellana. Salas Marcos (2022) indaga en el concepto de identidad que se encuentra tras el uso de los chilenismos, los cuales son discutidos de acuerdo a su origen en el castellano chileno,

distinguiendo entre: chilenismos propios, voces compartidas que presentan mayor frecuencia de uso en el español de Chile y voces compartidas que se distinguen semánticamente del español peninsular u otras variedades hispánicas.

En particular, el castellano chileno ha sido abordado primeramente por la dialectología, tal como se presenta en investigaciones de autores como Wagner (1998), quien se dedicó a crear atlas con las particularidades de nuestra variedad del castellano. Esto se da principalmente porque, como señala el autor, este tipo de instrumentos ha demostrado ser eficaces para proporcionar una caracterización homogénea, comparable y de conjunto del habla de un territorio. Además, el castellano chileno ha sido igualmente estudiado por la sociolingüística, como es el caso de las investigaciones de Gladys Cepeda (1990, 1997, 2001), quien ahondó en cuestiones de gran importancia para caracterizar el castellano chileno; abordando, por ejemplo, ciertas comunidades de habla para realizar una descripción lo más completa posible, como es el caso del habla valdiviana. Este tipo de aportes ha permitido dar primeras luces en relación al estudio del castellano chileno, abriendo puertas para profundizar su estudio.

Desde otro frente, dentro de los estudios relacionados con el sistema vocálico se han planteado fenómenos que se han mantenido y que también poseen un correlato con los aspectos sociales de las comunidades de habla. Sobre esto, existen variados estudios que hablan aspectos particulares de las vocales en el castellano chileno, como son: duración vocálica de acuerdo a clase social y lugar de residencia (Cepeda, 2001), inestabilidad de vocales átonas, duración de combinaciones vocálicas (Aguilera, Quezada y Román, 2018), entre otros.

Si bien, la mayor cantidad de investigaciones realizadas en torno al castellano chileno se orientan hacia los aspectos consonánticos, es precisamente la poca cantidad de estudios que profundicen en el conocimiento del sistema vocálico, lo que demuestra la urgencia de explorarlo. Como consecuencia de esto, se ha decidido abordar el sistema vocálico aquí desde una perspectiva sociolingüística, con el objetivo de demostrar la presencia de variaciones dialectales en el castellano chileno.

Es en este contexto que se desarrolla la presente investigación en la cual se pretende realizar un estudio correlacional de las vocales del español chileno, específicamente de la ciudad de Concepción, con el propósito de establecer cómo se manifiesta el comportamiento fonético-fonológico de las vocales en

hablantes de esta localidad, a través de tres grupos de informantes distinguidos por sus características sociodemográficas. A partir de esto, se estableció un corpus que se compone de tres grupos, a saber: hablantes que cursaron estudios superiores (“profesionales”), hablantes que no terminaron la educación secundaria (“no profesionales”) y hablantes pertenecientes a comunidades carcelarias (“reclusos”).

A partir del corpus obtenido, se busca comparar los espacios vocálicos de los tres grupos sociolectales, utilizando para ello métodos de estadística inferencial. Con este propósito, el presente estudio se desarrolla a través de una progresión organizada en cuanto a cada etapa contenida en esta tesis. En primer lugar, se dará un recorrido a través de los principales conceptos que sirven de base para enmarcar la investigación en un espacio poco explorado como es el sistema vocálico chileno desde una perspectiva sociolingüística. Para esto, este estudio se sirve de un repaso general a la fonética y fonología del castellano chileno, tanto en cuanto a definiciones como a ejemplos concretos, recordando elementos fundamentales para profundizar en el sistema vocálico chileno, pasando por su dominio acústico y articulatorio. Posterior a ello, se presentarán las decisiones metodológicas tomadas, luego de lo cual se expondrán los principales resultados obtenidos.

1.1. Fonología de las vocales del castellano en general

Como rama de la lingüística, la Fonología se define como el estudio de las reglas que estructuran el sistema fónico de una lengua, en el que se encuentran presentes las unidades sonoras que conforman el sistema de comunicación lingüística (Quilis, 2010). Cuando se habla de Fonología, se hace referencia a una realización ideal de las unidades que conforman el sistema fónico de comunicación lingüística, las cuales cuentan con rasgos distintivos que permiten diferenciarlos, de manera que cada uno de los fonemas se asocia con una única combinación de tales rasgos. Desde la perspectiva fonológica, el sistema vocálico del castellano se conforma de cinco vocales. En este sentido, Calvo (2008) señala que el español tiene cinco fonemas vocálicos, los que muestran un contraste entre sí en posición acentuada; caracterizándose, además por su estabilidad fonético-fonológica. Si bien las vocales del castellano poseen un gran conjunto de rasgos,

solamente algunos de ellos son propiedades con relevancia fonológica: a saber, la altura de la lengua (o la apertura de la boca) y la posición que ocupa este órgano definida con criterio ántero-posterior (Fernández y Quilis, 1999).

1.1.1. Dimensión articulatoria de las vocales del castellano

La dimensión articulatoria se relaciona con la forma material en la que se producen los sonidos. En efecto, los órganos que interactúan y la manera en la que lo hacen constituye un punto de caracterización fundamental para la descripción de los fonos. De acuerdo con Ladefoged (1982), en el caso de las vocales, estas se caracterizan, en primer lugar, porque los órganos articulatorios no realizan un contacto total como lo harían en las consonantes, generando un paso relativamente libre de aire desde la cavidad glótica hacia el exterior; además las vocales tienden a ser sonoras, concentran el acento léxico de las palabras y constituyen siempre el núcleo de la sílaba en la lengua castellana.

A su vez, Hualde (2014) señala que la posición de la lengua, su altura y el redondeamiento de labios permiten caracterizar a las cinco unidades contrastivas del español. Según este autor, el sistema vocálico del español considera vocales anteriores, centrales y posteriores, criterio relacionado con la posición del cuerpo de la lengua en el eje ántero-posterior. Asimismo, las vocales pueden ser clasificadas de acuerdo con la altura de la lengua, en vocales altas, medias y baja (o, en ocasiones, de acuerdo a la apertura de la boca, en cerradas, semiabiertas y abiertas). Los labios, por su parte, juegan un rol dentro del sistema vocálico del castellano, dado que las vocales anteriores y la central siempre son no redondeadas, mientras las vocales posteriores siempre son redondeadas, aunque el redondeamiento de los labios no es una característica esencial en la descripción de los sonidos vocálicos del castellano, en tanto que sí lo es en muchas lenguas, como el rumano, el francés y el japonés (Fernández y Quilis, 1999).

Todo lo anterior puede resumirse en la Tabla 1, que se muestra a continuación:

Altura/posición	Anteriores	Central	Posteriores
Altas	/i/		/u/
Medias	/e/		/o/

Baja		/a/	
	No redondeadas		Redondeadas

Tabla 1. Tabla con el sistema de vocales fonológicas de la lengua castellana y los rasgos que caracterizan los fonemas vocálicos /i/, /e/, /a/, /o/ y /u/.

El sistema vocálico fonológico del castellano se conforma, entonces, de cinco fonemas vocálicos cuyos rasgos permiten clasificarlas de manera unívoca: la vocal /a/ es central, baja y no redondeada; la vocal /e/ es anterior, con una altura media y no redondeada; la vocal /i/ es anterior, alta y no redondeada; la vocal /o/ es posterior, con altura media de la lengua y redondeada; por último, la vocal /u/ es posterior, alta y redondeada.

1.1.2. Dimensión acústica de las vocales del castellano

Una vez que se ha emitido con éxito la señal del sonido, se produce una onda sonora, es decir, un movimiento de las partículas de aire en el espacio que rodea la interacción. Considerando ello, una de las técnicas que facilitan el estudio y la clasificación de vocales corresponde a la observación de sus ondas sonoras a través de representaciones gráficas (Aguiar, Cano, Fresnillo, Rodríguez y Vidal, 2011). Una de las técnicas más conocidas se denomina representación espectrográfica.

Hualde (2014) establece que las representaciones espectrográficas de los sonidos vocálicos se caracterizan por la presencia de barras horizontales oscuras, conocidas como formantes, las que indican mayor concentración de energía en esos niveles de frecuencia, dado que las propiedades resonadoras de la cavidad oral han amplificado esas bandas de frecuencia y atenuado las que se encuentran fuera de las bandas. La posición relativa de los formantes en la escala de frecuencias le otorga un timbre a cada vocal. Los primeros dos formantes (denominados “F1” y “F2”) proveen la información necesaria para clasificar las cinco vocales fonológicas del castellano y sus variantes alofónicas. Para efectos del presente estudio, se considerará la existencia de cinco timbres vocálicos con capacidad contrastiva en el castellano chileno, basados en los dos primeros formantes, los cuales pueden ser observados en la Figura 2.

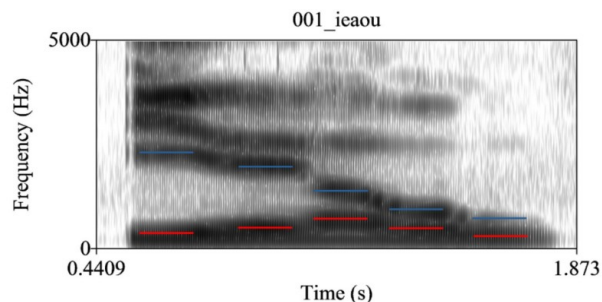


Figura 2. Espectrograma de los formantes vocálicos de las vocales [i], [e], [a], [o], y [u] del castellano hablado en Chile, articuladas en secuencia por un hablante nativo de esta variedad dialectal. El primer formante (F1) de cada vocal ha sido destacado con líneas rojas, mientras que el segundo formante ha sido destacado con líneas horizontales azules (F2)

En la producción de una vocal, existe una constricción que está determinada por el movimiento de la lengua y del maxilar, lo que depende en gran medida del movimiento del maxilar inferior. Si desciende el maxilar inferior, el volumen de la faringe se hace más pequeño y si se acerca al maxilar superior, el volumen faríngeo se ensancha y domina la resonancia faríngea (Del Teso, D'introno y Weston, 1995). Cuando domina la resonancia bucal, el primer formante contará con una frecuencia más alta, lo que resulta en que el primer formante se encuentra correlacionado negativamente con la altura de la lengua de una producción vocálica: mientras más alta sea la vocal, menor será su valor de F1 (como en /i/ o /u/), y mientras más baja sea una vocal, mayor será su valor de F1 (como en el caso de /a/) (Del Teso, D'introno y Weston, 1995); naturalmente, en /e/ y /o/ los valores del primer formante se ubican entre los de menor valor y el de mayor valor. En lo referente al segundo formante (F2), este se correlaciona con la posición de la lengua en el eje anterior-posterior y, en menor medida, con la configuración de los labios (abocinados o no). En particular, cuando la lengua se adelanta (y por lo tanto se acerca a la zona anterior del paladar) aumenta la frecuencia del F2 (Del Teso, D'introno y Weston, 1995), o sea, mientras más aumente la frecuencia más anterior se presenta la vocal; en cambio, mientras más baja la frecuencia, más posterior se presenta la vocal. Todo lo anterior se muestra en la Figura 3.

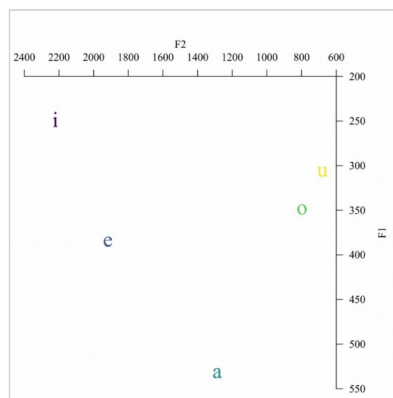


Figura 3. Triángulo vocálico con valores frecuenciales promedio de F1 y de F2 de las vocales [i], [e], [a], [o] y [u] articuladas en secuencia por un hablante masculino del castellano chileno.

Es posible visualizar la manera en la que los formantes que se han mencionado previamente se distribuyen en zonas diferentes de la dimensión acústico-perceptiva mediante una carta de formantes, la cual corresponde a una representación de la configuración de los elementos acústicos que se producen en las distintas vocales a través de un gráfico que es construido en torno a la relación entre el F1 y F2. El timbre de cada vocal, entonces, corresponde a una configuración única de estas dos variables acústicas interrelacionadas.

Bajo los lineamientos de una clasificación que atiende a las características acústicas de las vocales, Fernández y Quilis (1999) proponen una clasificación que distingue entre vocales agudas, graves y neutras. Cuando la lengua ocupa una posición anterior dentro de la cavidad oral, lo que provoca que sea más pequeña que el espacio posterior, se producen las vocales, agudas [i] y [e]. En cambio, cuando la lengua se posiciona en la parte posterior de la boca permite que exista una amplia cavidad de resonancia, lo que origina las vocales graves [u] y [o]. Por último, la vocal neutra [a] se realiza cuando dos cavidades de resonancia (a saber, anterior y posterior) poseen un igual espacio.

1.2. Acercamientos fonético-articulatorios hacia las vocales del castellano chileno

En cuanto al castellano de Chile, en general, en el siglo pasado, varios autores con diferentes miradas y procedimientos de análisis fonológico coincidieron en esta idea de estabilidad del

sistema vocálico chileno, aunque marcaron algunas alofonías fonéticas específicas entre las cuales se manifiestan algunas coincidencias.

Así, por ejemplo, Lenz (1892d), aunque su contribución mayor la realizó respecto de la variación consonántica, muestra algunos datos sobre el vocalismo chileno, indicando que, en pronunciación culta, se produce una vocal esvarabática entre consonante y /r/, /r/ y consonante y después de /r/ final (ej. [t̪araβa'xara] ['kwer̪apo]. Un año más tarde (1893c) aporta nuevos datos sobre el vocalismo donde señala que, por ejemplo, las vocales en sílabas acentuadas abiertas ante /n/ + consonante como sucede en ['apo] presentan una desonorización al encontrarse en posición final de enunciado.

Silva Fuenzalida (1952), en el marco de la escuela estructuralista norteamericana, describe que los 5 fonemas vocálicos presentan alófonos particulares: afonizados, nasalizados, alargados, abiertos para vocales altas o cerradas, cerrados para vocales medias, posteriores para la vocal central, labializados, semiconsonánticos y semivocálicos. Oroz (1966) establece cambios fonéticos como la monoptongación, simplificación, epéntesis de consonante que evita el hiato [o.'yi] por <oí>, asimilación [se.por.'tura] por <sepultura>, disimilación y metátesis [es.'tua.ta] por <estatua>.

Morales Pettorino (1975) indica que dentro del sistema vocálico del castellano chileno existen variados fenómenos. Dentro de los mismos se destacan la monoptongación (p. ej. *vidrio* ['bi.ðro], la reducción vocálica al interior de la palabra (p. ej. *reembolso* [ɾem.'bol.so]), entre otros. Por su parte, Rabanales (1981) realiza una revisión de los aspectos fonológicos, morfosintácticos y léxicos en las normas culta formal e informal y en las incultas formal e informal. En cuanto a las vocales del castellano chileno se observa en la Norma Inculta Informal la tendencia a alejarse del estándar, presentando fenómenos como la metátesis (p. ej. *nadie* ['naj.ðe]) y la simplificación de grupos consonánticos mediante vocalización (p. ej. *padre* ['paj.re]). Asimismo, la investigación de Sáez (1999), quien desarrolló una descripción fonológica, fonética, morfosintáctica y léxica del castellano chileno, basada en un corpus que consta de medio millón de palabras textuales del lenguaje periodístico, citas de la prensa y encuestas. Dentro del amplio estudio realizado y relacionado al sistema vocálico, Sáez concluyó al respecto la prevalencia de la diptongación tanto de /eo/ (p. ej., *leones* ['ljo.neh]) como /oa/ (p. ej., *Joaquín* [xwa.'kin]).

En este siglo, un trabajo que se destaca desde una mirada de producción articulatoria es la investigación de Salamanca y Valverde (2009), quienes además relacionan los resultados de vocales anteriorizadas y posteriorizadas del castellano chileno con los conceptos de estigma y prestigio (Valdivieso, 1983), indicando que existiría una estigmatización de la anteriorización de las vocales, mientras que su contraparte, es decir, la posteriorización de los segmentos vocálicos resultaría ser identificada como de prestigio.

1.3. Acercamientos fonético-acústicos hacia las vocales del castellano chileno

Relativamente recientemente, Sadowsky (2016) indica que el castellano chileno está constituido por 93 alófonos consonánticos, además de contar con una compleja alofonía vocálica que se correlaciona con el acento léxico, el sexo y el estrato sociocultural de los hablantes.

De este modo, a pesar de que existen cinco unidades fonológicas vocálicas contrastivas, desde una perspectiva fonética, se manifiestan más realizaciones, entre las cuales, las más destacadas son las semiconsonantes [w] - [j] y las semivocales [i] - [u], sonidos vocálicos que se caracterizan por presentar propiedades –acústicas, articulatorias y funcionales– de los dominios consonánticos y vocálicos al mismo tiempo. Los fonos semiconsonánticos se presentan en los diptongos crecientes del castellano chileno, como en el caso de la palabra <viejo> ['bje.xo], en tanto que los fonos semivocálicos se aprecian en los diptongos decrecientes, como por ejemplo en la palabra <aire> ['ai̯.re].

En este punto, es relevante indicar que los estudios fonético-fonológicos con respaldo acústico coinciden con una mirada que considera el componente sociolingüístico, entendido este último concepto como una disciplina que estudia la lengua en su contexto social y se preocupa de explicar la variabilidad lingüística, de la interrelación con factores sociales y el rol de esta variabilidad en procesos de cambio lingüístico. Es decir, es el estudio de los fenómenos lingüísticos que tienen relación con factores de tipo social (Silva-Corvalán, 1989). Esta definición establece que la sociolingüística constituye un área de la lingüística que estudia los hechos del

lenguaje incluyendo en su análisis la observación y estudio de las coordenadas sociales que evoca (Fernández, 1999).

Asimismo, conviene indicar que, en los estudios sociolingüísticos, se consideran variados factores de tipo social que incluyen los sistemas de organización política, social o geográfica de una comunidad; factores individuales que tienen repercusión en la organización social en general como la edad, el sexo, el nivel de educación, la etnia del individuo; aspectos históricos; la situación inmediata que rodea la interacción; entre otros. En síntesis, corresponde a todo lo que se ha denominado contexto externo en que ocurren los hechos lingüísticos (Silva Corvalán, 1989).

Considerando lo anterior, es evidente que los hablantes prestan mayor atención a los elementos formales de la estructura lingüística de una lengua, en contraposición al carácter sustancial del aspecto semántico y fonético, dejando de manifiesto que para la comunidad hablante resulta más relevante el conjunto de reglas estables de una lengua que las realizaciones concretas del fenómeno lingüístico (Gómez, 1984). Por lo mismo, en la actualidad, la sociolingüística es una de las ramas más productivas de la lingüística del castellano chileno.

En Chile, la combinación entre la observación fonético-fonológica de las vocales considerando variables sociolingüísticas se inició a fines del siglo pasado con las contribuciones de Gladys Cepeda y su equipo.

Así, por ejemplo, Brain, Barrientos y Cepeda (1994) plantean que las variaciones del sistema vocálico se deben en parte a la zona geográfica y el sexo de los hablantes, concluyendo que si bien las mujeres jóvenes suelen producir una mayor intensidad en /a/, son los varones quienes en edades adultas y de forma más generalizada realizan esta forma más intensa del fonema vocálico /a/.

En el 2001, Cepeda realiza una caracterización de las vocales de los hablantes de Valdivia, estableciendo que el triángulo vocálico del español de esta zona geográfica muestra una clara separación acústica de los cinco fonemas que lo conforman. Destaca igualmente, de acuerdo con la investigación realizada, que se observa una alta frecuencia de F2 para /i/ y baja frecuencia de F1 para /e/, por lo que ambos segmentos se diferencian principalmente en el rango del segundo formante. En

este caso, los opuestos posteriores /u/, /o/ se separan por tener mayor distancia en el primer formante. Como resultado de esto, /a/ se presenta como el fonema vocálico más contrastante desde la perspectiva acústica, considerando que su timbre varía tanto en el primer como en el segundo formante. A estos resultados, se agrega un componente sociolingüístico al indicar que los adultos son quienes adelantan más la /i/, registrando como consecuencia de ello altas frecuencias del segundo formante. En cuanto al fonema /e/, son los jóvenes quienes tienden a adelantarlos, llegando su dispersión a converger con las realizaciones de /i/ debido a sus altas frecuencias en el segundo formante. Por último, otro hallazgo interesante del estudio realizado por Cepeda radica en que son los adultos de mayor edad los que manifiestan menores frecuencias del segundo formante para /o/. Esto evidencia que las realizaciones de la población de Valdivia sirven para individualizar igualmente a grupos etarios, manifestando su rol sociolingüístico en la comunidad.

Más adelante, Soto-Barba (2007), realiza una investigación en la cual observa los formantes vocálicos en tres grupos de hablantes hombres de la provincia de Chillán: urbanos de condición sociocultural medio alto, urbanos de condición sociocultural medio bajo y rurales de nivel sociocultural bajo. Las principales conclusiones muestran que se producen dos fenómenos sistemáticos, esto es, que en la medida que los hablantes descienden de condición sociocultural el F1 se acerca a los valores referenciales de las vocales /a/, /e/, /o/, /i/, y /u/ del español; a su vez, respecto del F2, en la medida en que se asciende de condición sociocultural se observa una tendencia a llevar la lengua hacia el centro de la boca.

Pereira y Soto-Barba (2011), con el mismo corpus de habla analizan la duración de las vocales en estos grupos de hablantes, determinaron que los hablantes rurales son quienes muestran una mayor duración vocálica, seguidos del grupo sociocultural urbano bajo, terminando con el urbano alto. Los autores destacan que no se traslapan los resultados, indicando que siempre se dan estos valores en relación con los promedios calculados, de manera que los promedios más bajos rurales siempre se presentan con una mayor duración que los otros dos grupos, hecho que se reitera al observar los resultados para el grupo urbano medio bajo que muestra promedios de modo sistemático más altos que los promedios del grupo urbano medio alto.

Figuroa *et. al* (2021) presentan evidencia sobre divergencia dialectal en el castellano chileno, específicamente en el sistema vocálico. Tal observación fue posible debido a un estudio que demostró que en Chile se está manifestando un nivel de divergencia dialectal, conducida principalmente por hablantes jóvenes pertenecientes a estratos sociales bajos. Sin embargo, hasta el momento, no se ha podido demostrar una motivación en estos cambios dialectales.

Por último, otro fenómeno lo constituye el debilitamiento vocálico en coda silábica al final de palabra. Sobre este foco de observación, Lara (2020) concluyó que existe un grado de debilitamiento en esta posición. En tal sentido, es importante destacar que la posición de coda silábica es considerada de debilitamiento y que se han desarrollado estudios relacionados con las consonantes bajo la misma premisa. Sin embargo, en el trabajo aludido se concluyó que, si bien el debilitamiento vocálico existe en esta posición, se da en mayor manera en la lectura en voz alta en lugar de otras tareas de elicitación con menor automonitoreo.

1.4. Estimación de parámetros de distribución de vocales en espacios cartesianos

Para desarrollar un análisis completo de las vocales del castellano chileno, es necesario incorporar mediciones objetivas que permitan dar luces sobre la naturaleza de la distribución de las vocales en el espacio acústico (véase Figura 2). Esto, debido a que esta forma de cuantificar elementos tales como la proximidad de grupos de vocales en un espacio vocálico, superposición y medida de espacio vocálico completo constituyen herramientas para dar paso a un análisis comparativo entre hablantes de distintas comunidades de habla, uno de los principales objetivos de la presente investigación.

1.4.1. Medidas de proximidad

Existen variadas maneras de cuantificar el grado de proximidad de grupos de vocales en un espacio vocálico. Una de las más utilizadas corresponde al cálculo de las distancias euclidianas, método que ha sido aplicado en varios estudios de espacios vocálicos en diversas lenguas (e.g., Recasens y Espinosa, 2006; Fridland y Kendall, 2012). Las distancias euclidianas modelan la distancia promedio de F1 y F2 de una vocal respecto del promedio de F1 y F2 de otra vocal en un espacio bidimensional, considerando tanto la distancia en el eje horizontal como la distancia en el eje vertical. Vocales que se

encuentran, en promedio, más lejos unas de las otras presentarán una mayor distancia euclidiana y vocales que se encuentran más cerca unas de otras presentarán una menor distancia.

En cuanto a estudios que han utilizado el cálculo de distancias euclidianas, destaca la investigación realizada por Correa Duarte (2017) quien, a fin de establecer las manifestaciones acústicas de la reducción vocálica en el español de Bogotá, determinó que el acento, el estilo de habla y el tipo de vocal tienen un efecto sobre la duración, los formantes vocálicos y la distancia euclidiana, cuyo efecto acústico afectó al primer formante, provocando la modificación de la abertura o altura de las vocales.

Otra investigación que utiliza el cálculo de distancias euclidianas es la realizada por Díaz Romero (2022) quien usa este procedimiento para medir las semejanzas y las diferencias que existen entre una amplia variedad de lenguas indígenas de Colombia, como el piapoco, el awa pit, el tinigua y el guambiano. Los hallazgos de este estudio revelan que se manifiestan semejanzas entre las lenguas; sin embargo, es difícil explicar algunas similitudes que se presentan entre lenguas habladas por comunidades geográficamente distantes.

Los resultados que se han obtenido en la actualidad a través del cálculo de distancias euclidianas como medida de proximidad para estudios del castellano chileno se han visto registrados en investigaciones como la realizada por Figueroa *et al.* (2021), estudio en el cual se realizó una comparación entre hablantes que son originarios de Santiago, Temuco y Concepción, pero se encuentran residiendo en este último centro urbano. El estudio buscaba comparar las vocales realizadas por los hablantes de estas ciudades con la intención de encontrar una distinción relacionada con su lugar de origen. De la investigación, se obtuvieron las distancias euclidianas entre las vocales articuladas, de las cuales la mayor fue la del fonema /i/, implicando que entre sus realizaciones había mayor diferencia. Asimismo, el fonema /o/ presentó la menor distancia euclidiana, mostrando ser más semejante entre las realizaciones de los hablantes, a pesar de su procedencia diferente.

La forma en que se calculan las distancias euclidianas se indicará en el apartado dedicado a la metodología utilizada en esta investigación.

1.4.2. Medidas de superposición

En cuanto a estas mediciones, Barnes (2019) señala que los Pillai Scores se calculan sin considerar promedios, utilizando en su lugar valores de formantes individuales, por lo cual se puede incorporar variabilidad en una determinada investigación. Sin embargo, los Pillai Scores solo sirven para indicar si dos grupos vocálicos son diferentes. En su estudio, Barnes desarrolla una investigación en torno a la metafonía en la lengua asturiana, utilizando para ello los Pillai Scores a fin de comparar los grupos vocálicos de hablantes del asturiano. Esta investigación arrojó que en los casos de elevación, las vocales obtenidas no se solapan completamente con el fonema correspondiente, permaneciendo aún distintas.

En Figueroa y Mena (2021), se utilizan tanto los Pillai Scores como los valores de afinidad de Bhattacharyya en un estudio de la lengua Selk'nam, en el cual se realizó un cálculo de superposición del sistema vocálico y se concluyó que se manifiesta un alto nivel de superposición entre las categorías, lo que sugiere que las vocales de la muestra estudiada no poseen espacios acústicos que evidencien independencia. Los resultados dan lugar a dos interpretaciones desarrolladas por los autores; la primera indica un deterioro de la lengua, mientras que la segunda señala que el sistema vocálico de la lengua Selk'nam puede estar compuesto por tres macro-categorías vocálicas.

Asimismo, Mena (2020) utilizó tanto los Pillai Scores como los valores de afinidad de Bhattacharyya para desarrollar una investigación sobre el mapudungun, dentro de la cual compara el nivel de solapamiento entre las cinco unidades contrastivas del sistema vocálico del castellano con el fonema /ə/ del mapudungun. En este estudio, se demostró que existe un alto grado de solapamiento entre /ə/ y otras categorías fonémicas del sistema vocálico del castellano. Para la autora, este solapamiento influye en la capacidad del fonema de mantener contraste fonológico.

Por último, en cuanto al espacio vocálico, es decir, la estimación del área que ocupa el conjunto de vocales dentro de un sistema lingüístico; esto se logra a través de múltiples métodos que realizan este

cálculo, el cual intenta representar la relación articulatoria y los espacios que se producen por los movimientos de la lengua y de la mandíbula, en relación al paladar duro (Fox y Jacewicz, 2010:1). Estas mediciones pueden utilizarse para calcular el espacio vocálico en muestras de habla, sin embargo, en la actualidad existe una gran cantidad de estudios que aplican estas mediciones para cuantificar el espacio vocálico que no se han utilizado únicamente para caracterizar comunidades de habla, sino que también se ha planteado un uso clínico orientado al diagnóstico de ciertas enfermedades como la enfermedad de Parkinson, la disartria y la esclerosis múltiple.

Este apartado analizará la problemática que representa la elección del método de cálculo del espacio vocálico, dificultad que surge debido a que las mediciones tradicionales no permiten capturar de manera clara información que tiene relación con la variación sociodemográfica (Fox y Jacewicz, 2017), lo cual resulta esencial para la presente tesis. Considerando esta problemática, existen variadas maneras para calcular espacios vocálicos. Tanto así que suelen utilizarse de manera complementaria. Estas mediciones son:

- El Área del Espacio Vocálico Triangular (tVSA): es una medición de espacio vocálico que está relacionada con el comportamiento de la articulación en la producción de las vocales /i/, /u/, /a/; es decir, dice relación con aquellas vocales que conforman los vértices del triángulo vocálico. En la práctica, esta medición se realiza escogiendo el triángulo por las características de las vocales que la conforman, de manera que algunos autores eligen formar un cuadrilátero en lugar de un triángulo (Beceiro, Macias y Pacheco, 2017). El tVSA se mide en Hertz cuadrados(Hz)² y se calcula a través de la siguiente fórmula (Martínez-Cifuentes y Soto-Barba, 2022):

$$ABS\left(\frac{F1[i] \times (F2[a] - F2[u]) + F1[a] \times (F2[u] - F2[i]) + F1[u] \times (F2[i] - F2[a])}{2}\right)$$

- La Tasa de Centralización de Formantes (FCR): esta medición corresponde a una métrica acústica que permite maximizar la sensibilidad a la centralización vocálica y minimizar la misma

en cuanto a la variabilidad de los hablantes. De acuerdo con Sapir, Ramig, Spielman y Fox (2010) el FCR debería aumentar con la centralización y disminuir con la expansión vocálica. Para calcular el FCR se aplica la siguiente fórmula:

$$\left(\frac{F2[u]+F2[a]+F1[i]+F1[u]}{F2[i]+F1[a]} \right)$$

- El Índice de Articulación Vocal (VAI): es una forma de medir espacio vocálico que se basa en la relación representada por los valores de F1 y F2. Este cálculo otorga información sobre el proceso de articulación de las vocales, considerando esto, un mayor VAI suele relacionarse con una mejor realización vocálica (Beceiro, Macias y Pacheco 2017). La fórmula para calcular VAI es:

$$\left(\frac{F2[i]+F1[a]}{(F1[i]+F1[u]+F2[u]+F2[a])} \right)$$

Tanto el tVSA como el FCR se consideran mediciones estáticas que pueden determinar los límites articulatorios como una media de los límites de frecuencia de los formantes. De acuerdo a Álvarez, Gómez, Gómez, Mekyska, Palacios y Rodellar (2019) esto permite obtener una imagen más vívida con relación a los sonidos articulados y detectar, por ejemplo, enfermedades y trastornos relacionados a problemas articulatorios; el cual ha sido uno de los principales usos de estas mediciones.

Considerando lo anterior, se plantea una diversidad de estudios que han utilizado tanto tVSA, como VAI y FCR como una manera de cuantificar el espacio vocálico con diferentes propósitos:

Siguiendo esta línea, está la investigación realizada por Delgado Hernández (2017) en la cual se cuantificó el espacio vocálico utilizando como mediciones tanto VSA como FCR. En este estudio se consideró un grupo de control y una cantidad de colaboradores que tenían disartria. Los resultados obtenidos en dicha investigación apuntaron a que las personas con disartria poseían un menor espacio vocálico que estaba altamente centralizado, estableciendo una correlación que indicaba que a mayor gravedad de la enfermedad había una menor inteligibilidad del habla.

En su estudio “Vocal signal analysis in patients affected by Multiple Sclerosis”, Bossio, Mirarchi, Redavide, Tradigo, Veltri y Vizza (2017) miden el espacio vocálico en tres muestras de habla. De estas, dos muestras corresponden a pacientes con esclerosis múltiple (Esclerosis Múltiple Progresiva Secundaria y Esclerosis Múltiple Recurrente-Remitente) y una proveniente de un grupo de pacientes saludables que sirve para contraponer y comparar los resultados obtenido. De acuerdo a las mediciones tVSA, VAI y FCR, se establece que, si bien en general hay una reducción del espacio vocálico, en este caso es particularmente notable en pacientes con Esclerosis Múltiple Recurrente-Remitente mientras que los pacientes con Esclerosis Múltiple Progresiva Secundaria tuvieron un aumento del espacio vocálico. Además de lo anterior, fue posible identificar un aumento en los valores de centralización del espacio vocálico en pacientes con Esclerosis Múltiple.

En el caso del castellano chileno, Martínez-Cifuentes y Soto-Barba (2022) desarrollaron un estudio sobre la realización de las vocales en personas con y sin Parkinson, en el cual utilizaron las mediciones tVSA, VAI y FCR. Con esta investigación se pretendía cuantificar y comparar los espacios vocálicos de las distintas vocales articuladas tanto por personas con enfermedad de Parkinson como quienes no la tienen, considerando igualmente sujetos que utilizaban medicación para ello. Los resultados de la investigación realizada demostraron que, si bien los colaboradores que tienen enfermedad de Parkinson presentaron un menor rango del F2, un menor tVSA, un menor VAI y un mayor FCR, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Con esto se puede concluir que no existen grandes diferencias entre el espacio vocálico de una persona con y sin enfermedad de Parkinson. Sin embargo, en la discusión los autores plantean que esto puede deberse al control aplicado en las tareas de cada colaborador, al igual que del estado de la enfermedad de cada uno. Esto debido a que tanto la tarea como los estímulos fueron altamente controlados, además de que los participantes de la investigación que tenían Enfermedad de Parkinson, eran afectados únicamente por su etapa inicial. Con esto se presenta la posibilidad de que los resultados podrían ser diferentes si se cuantificara espacio vocálico en personas con un estado más avanzado de la enfermedad o bien con un menor control de tarea y estímulos.

En cuanto a estos métodos tradicionales, es indispensable señalar que poseen falencias que los hacen poco eficaces para capturar información sociodemográfica. En primer lugar, cuando se usan estos métodos en sistemas vocálicos que poseen más de tres vocales periféricas (como el castellano) se pierde bastante información contenida en aquellas vocales que no son periféricas.

Frente a esto, en la presente tesis se optó por utilizar otro método: el método de Herón, que permite capturar la información sociodemográfica de manera más completa. Esto sucede ya que el “vowel multilateral” calcula el área de todos los triángulos sin superposición necesarios para calcular el área total del espacio vocálico, utilizando el método de Herón. Es decir que frente a los métodos tradicionales (que solo consideran vocales periféricas), este método permite usar todos los triángulos disponibles (Fox y Jacewicz, 2008) para obtener información sociodemográfica más completa y que permita un mejor análisis de muestras de habla. Esto se fundamenta en que a través del método de Herón se captura un área más realista del espacio vocálico (Fox y Jacewicz, 2010), esto debido a que el triángulo vocálico tradicional subestima el tamaño real del mismo (Fox y Jacewicz, 2017: 445).

Si bien considerar cuatro vocales periféricas en lugar de tres puede entenderse como un avance en comparación a la forma tradicional, este cálculo de espacio vocálico a través de un cuadrilátero también posee falencias, en particular porque falla como métrica en la evaluación de la variación tanto dentro de un dialecto (por ejemplo, en relación con el cambio de sonido) como entre dialectos porque, en algunos de ellos, muchas vocales se encuentran fuera del cuadrilátero y en otros, el cuadrilátero incluye áreas en las que no se encuentran vocales (Fox y Jacewicz, 2008).

El método de Herón se basa en el cálculo del área de cada uno de los triángulos que componen una figura, que son contiguos y que no se superponen. Para calcular el área total se utilizan como insumos las medidas de cada uno de los lados, aplicando las siguientes fórmulas:

$$s = \left(\frac{a+b+c}{2} \right)$$

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$$

Considerando las falencias de los métodos tradicionales, en el presente trabajo resulta indispensable utilizar nuevos métodos que permitan recopilar la información sociodemográfica que es de interés para la investigación desarrollada. Es por esto que se ha seleccionado el método de Herón, el cual ha sido aplicado para obtener los resultados expuestos en los siguientes apartados.

1.5. El castellano hablado por personas en situación de cárcel

La presente investigación busca aportar al conocimiento de las vocales del castellano chileno y la indexicalidad social que se desprende de su uso por parte de hablantes con un conjunto de determinadas características al momento de relacionarse en contextos específicos. En particular, este estudio propone comparar el habla de hablantes profesionales, no profesionales y en privación de libertad, con el propósito de caracterizar el sistema vocálico producido por cada uno de estos grupos sociales.

Las personas privadas de libertad han sido marcadas de manera histórica por su peligrosidad y su significación negativa en función de que para estar privado de libertad se debe cumplir la condición de haber atentado contra una o más de las normativas legales que rigen el comportamiento de las personas.

La percepción negativa que manifiesta la comunidad hacia personas privadas de libertad respecto de la manera en que se comunican se muestra en la existencia de dos palabras. Por una parte, se utiliza “jerga”, entendida como un lenguaje especial utilizado originalmente con propósitos crípticos por determinados grupos, a veces, extendido a un uso general (por ejemplo, la jerga de los maleantes) y “argot”, un lenguaje especial entre personas de un mismo oficio o actividad. Estos dos conceptos que, aparentemente, cumplen la misma función y que en la actualidad son consideradas sinónimas, son distintas desde la perspectiva de los estudios especializados. Esto se demuestra en que la palabra “jerga” tiene un matiz peyorativo, por lo cual, para este caso se prefiere utilizar el concepto “argot” (Aguirre, Molina y Romero, 2013).

En cuanto a investigaciones lingüísticas del habla carcelaria, existen trabajos sobre este tipo de habla, aunque en su mayoría trata sobre aspectos léxicos y morfosintácticos (Arana Vera, 2011; Chandía, Hernández y Hernández, 2017; Carranza, 2019, entre otros). A pesar de que los hablantes carcelarios utilizan en mayor manera recursos léxicos y semánticos (como el uso de metáfora) para particularizarse, expresar su cosmovisión y generar un sentido de unificación bajo los estándares propios de las cárceles (Aguirre *et al.*, 2013), en la presente investigación se pretende dilucidar si existen igualmente diferencias entre el sistema vocálico desplegado por los tres grupos de hablantes urbanos indicados con anterioridad. Con ello, se espera realizar una contribución respecto del habla chilena, considerando la fuerte estratificación que se manifiesta en el país, la que es altamente probable que se manifieste en los resultados de esta investigación.

1.6. Nuestra propuesta

Como fue revisado en apartados anteriores, existe variación sociolingüística en el sistema vocálico del castellano que se relaciona con la heterogeneidad de los hablantes que componen las comunidades de habla, en particular con las diferencias de clases sociales, nivel educacional, lugar de residencia, etc. Sin embargo, en su mayoría, se trata de investigaciones relacionadas con las consonantes, nivel educacional y clase social, que no consideran a hablantes privados de libertad.

A partir de lo anterior surge la pregunta: ¿Existen diferencias entre las vocales articuladas por hablantes de distintos niveles educacionales, incluyendo a personas privadas de libertad?

Para esto, se desarrolló una investigación de alcance correlacional que busca comparar a través de distintas medidas el espacio vocálico de las tres comunidades de hablantes. Esta observación se realizará a través de la constitución de un corpus de habla de grabaciones provenientes de tres proyectos FONDECYT, específicamente, en tareas de elicitación de entrevista semidirigida. El espacio vocálico será operacionalizado en función de otras mediciones como lo son la distancia euclidiana y grado de superposición, bajo la presunción de que el espacio vocálico de los hablantes carcelarios será mayor que el de profesionales, al igual que de los no profesionales.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

H1: “El grupo de hablantes reclusos manifiesta mayores distancias euclidianas entre sus vocales que el grupo de hablantes profesionales y no profesionales”.

H2: “El grupo de hablantes reclusos presenta un sistema vocálico con menor superposición que el grupo de hablantes profesionales y no profesionales”.

H3: “El grupo de hablantes reclusos tiene un sistema con un espacio vocálico de mayor tamaño que el grupo de hablantes profesionales y no profesionales”.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

“Comparar los espacios vocálicos de tres variantes sociolectales del castellano chileno mediante metodologías cuantitativas de la fonética acústica y estadística inferencial”.

3.2. Objetivos específicos

Objetivo 1: “Comparar las distancias euclidianas de los sistemas de vocales del grupo de hablantes profesionales, no profesionales y reclusos”.

Objetivo 2: “Comparar métricas de superposición de sistemas de vocales del grupo de hablantes profesionales, no profesionales y reclusos”.

Objetivo 3: “Comparar el tamaño del espacio vocálico de los sistemas vocálicos del grupo de hablantes profesionales, no profesionales y reclusos”.

4. METODOLOGÍA

4.1. Sujetos, tareas y grabaciones

El presente estudio utilizó grabaciones provenientes de tres grupos de hablantes: un conjunto de muestras de habla de hablantes profesionales, esto es, que han terminado estudios universitarios (corpus 1); un segundo conjunto de muestras de habla de sujetos no profesionales, esto es, que no hayan terminado la enseñanza secundaria (corpus 2); y un tercer conjunto de muestras de habla de individuos privados de libertad (corpus 3).

En el caso del primer corpus, las muestras corresponden a grabaciones realizadas en el marco del proyecto FONDECYT 1120886, titulado “Descripción fonético-fonológica de un modelo de pronunciación enseñable del español culto de Chile”. En el contexto de este proyecto, las y los participantes entrevistados, quienes provenían de 8 ciudades de diferentes regiones del país, tenían las siguientes características sociodemográficas: todos son hablantes con estudios universitarios completos, de entre 25 y 60 años de edad, que hubieran estudiado en su zona geográfica de origen o que, una vez completados sus estudios, hubieran vuelto a su ciudad natal. En lo que respecta a las tareas de elicitación utilizadas, se realizaron tres: la descripción oral de láminas; una entrevista semidirigida sobre tópicos político-sociales de la época; y una lectura en voz alta, diseñada para capturar determinados segmentos de interés. Las grabaciones fueron realizadas con grabadoras digitales Tascam DR-40, mediante sus micrófonos integrados, con una configuración de frecuencia de muestreo de 44,100 Hz y una profundidad de 24 bits, formato mono WAV. En el caso de esta tesis, solo se utilizaron las señales provenientes de la tarea de entrevista semidirigida, dado que corresponde a una tarea que también se realizó de manera idéntica en los procesos de captura de habla de los demás corpus. Además, se privilegió esta tarea por ser aquella en la que se lograba un habla espontánea y con un grado relativamente bajo de automonitoreo por parte de los hablantes (cf., Figueroa, García y Salamanca, 2019). Del total de hablantes disponibles (80 mujeres y 80 hombres de 8 ciudades de Chile), se seleccionó una submuestra al azar de 9 hombres de la ciudad de Concepción, dado que, como se verá, la muestra de hablantes reclusos tiene esas características.

Las muestras de habla del segundo corpus, esto es, del grupo de no profesionales, corresponden a grabaciones realizadas en el marco del proyecto FONDECYT 1161466, llamado “Realizaciones fónicas segmentales en el habla subestándar: una contribución a la construcción de un inventario inclusivo y actualizado de fonemas y alófonos del español de Chile” (llevado a cabo entre los años 2016 y 2020). Las y los hablantes de este corpus son mujeres y hombres de entre 18 y 35 años de edad, de 8 ciudades de Chile, que no habían completado su Enseñanza Media al momento de realizar las grabaciones. Las y los sujetos también participaron de 3 tareas de elicitación: una lectura de oraciones, una entrevista semidirigida y de la tarea de elicitación de habla semiespontánea DiapixSp (Figueroa, García y Salamanca, 2019). Las grabaciones se efectuaron mediante micrófonos de cabeza de condensador modelo Sennheiser EW-152-G3. Estas señales fueron transmitidas hacia grabadoras digitales modelo Tascam DR-40, las que habían sido configuradas con una frecuencia de muestreo de 44,100 Hz y a una profundidad de 24 bits, en formato mono WAV. Al igual que en el caso del corpus anterior, este estudio utilizó solo grabaciones provenientes de la tarea de entrevista semidirigida, y de 9 hablantes masculinos de la ciudad de Concepción elegidos al azar.

Las muestras de habla del tercer y último corpus, a saber, del grupo de reclusos, corresponden a grabaciones efectuadas en el marco del proyecto FONDECYT 1211200, titulado “Rasgos prominentes de la fonética y fonología segmentales del español de Chile hablado por personas en situación de cárcel” (con realización de 2021 a 2024). Este proyecto se propuso obtener grabaciones de 10 mujeres y de 10 hombres de 4 ciudades de Chile, representativas de las 4 macrozonas lingüísticas chilenas propuestas por Wagner (1998). Las grabaciones se llevaron a cabo mediante las mismas condiciones y formatos indicados para el segundo corpus. Finalmente, al igual que en los casos anteriores, para la presente tesis, se trabajó con una muestra de 9 hablantes masculinos, recluidos en el Centro de Cumplimiento Penitenciario Bío Bío. Como parte de los aspectos que caracterizan a los reclusos que proporcionaron las muestras de habla, es importante indicar que el contacto entre los investigadores y los hablantes fue posible gracias a la mediación de la Capellanía Nacional Evangélica de Gendarmería De Chile, de manera que, la gran mayoría de los hablantes pertenecía a agrupaciones religiosas evangélicas dentro de la cárcel, y que pertenecían a módulos residenciales distintos de los de la población penal general (aunque no separados).

El presente proyecto utiliza exclusivamente hablantes de sexo masculino para evitar tener que realizar procesos de normalización de las mediciones de variables acústicas formánticas, y maximizar así la comparabilidad de las muestras y, consecuentemente, de los resultados (Adank, Smits y Van Hout, 2004).

4.2. Anotación: etiquetado y segmentado de señales

Las señales obtenidas de los corpus de hablantes del grupo de profesionales y de no profesionales (es decir, exceptuando a los reclusos) fueron transliteradas al nivel del enunciado, y preprocesadas mediante el conjunto de paquetes de *EasyAlign* para obtener una propuesta de anotación –segmentado y etiquetado– para los niveles de palabra, sílaba y segmento (Goldman, 2011), en TextGrids del programa *Praat* (Boersma y Weenink, 2022). En el caso del subconjunto de las señales utilizado en el presente estudio, se identificaron de manera automatizada mediante una rutina (*script*) de *Praat* todas las vocales nucleares, con y sin acento, que no estuvieran en diptongo o hiato. Luego, se revisó la calidad de la segmentación automatizada mediante criterios auditivos y espectrográficos, corrigiéndose aquellas vocales que lo requirieran y manteniendo dentro del corpus solamente a aquellas que cumplieran con los criterios adicionales de presentar sonoridad. En el caso del corpus del grupo de hablantes reclusos, las señales fueron etiquetadas y segmentadas manualmente por la investigadora en TextGrids del programa *Praat*, siguiendo la misma estructura y criterios que para las señales de los demás corpus. Para todas las vocales, la categoría fonológica fue identificada como /i/, /e/, /a/, /o/ o /u/; además, se registró la información sobre si la vocal se encontraba en una sílaba acentuada o no, aunque la información del acento no se utilizará luego en subsecuentes análisis.

4.3. Extracción de datos acústicos, sociodemográficos y lingüísticos

Al término de los procesos mencionados anteriormente, cada participante contó con una sola señal, registrada en un archivo en formato WAV, acompañado por un archivo con la anotación en formato TextGrid.

En lo que respecta a las mediciones acústicas, las mediciones de los valores de F1 y F2 se suelen realizar sobre estimaciones de las propiedades espectrales de las vocales. En particular, se utilizan representaciones espectrales que se construyen mediante métodos de tipo LPC (*linear predictive coding*), los que requieren que se defina un tipo de ventana temporal sobre el que se realizará la medición (Fox y Jacewicz, 2017). Ahora bien, la literatura especializada sobre la estimación de parámetros formánticos de vocales no presenta un consenso respecto de en qué punto temporal de las vocales es más apropiado realizar las mediciones –si al comienzo, medio o final– ni qué porción de la vocal debe ser considerada. Convencionalmente, se suelen estimar los parámetros de F1 y F2 a partir del 40, 50% o 60% interior de cada vocal, con la finalidad de evitar que las mediciones contengan información sobre las transiciones de cada vocal desde y hacia los segmentos precedentes y sucesivos (e.g., Bion, Boersma, Escudero y Rauber 2009; Figueroa Candia, Rogers y Fuentes Grandón, 2021). Esta convención asume que las vocales alcanzan un estado estable y que ese estado estable sería representativo de la vocal como tal.

La literatura más reciente sobre este tema, sin embargo, defiende la idea de que las mediciones de F1 y F2 deben realizarse considerando la naturaleza dinámica de las vocales, lo que requiere realizar mediciones en varios puntos temporales a lo largo de la duración de una vocal, por ejemplo, en cinco puntos equidistantes dentro del 60% interior de una vocal (Fox y Jacewicz, 2012). Las evaluaciones de este tipo de mediciones han concluido que los modelos de representación de propiedades de F1 y F2 que utilizan dos o tres puntos temporales para su medición son más adecuados para capturar información sociodemográfica potencialmente codificada en vocales (Fox y Jacewicz, 2012), y, en particular, se recomienda utilizar mediciones cercanas al comienzo de las vocales –por ejemplo, en el 20% y 35% de la duración de una vocal–, dado que estos puntos suelen contener la información del espacio vocálico máximo alcanzado, a diferencia de otros puntos temporales como hacia el final de las vocales, en los que se observa un espacio vocálico reducido (Fox y Jacewicz, 2008).

En consecuencia, en el presente trabajo, se determinó realizar las mediciones de los valores de F1 y F2 en los puntos de 20% y 35% de duración de cada vocal, y luego calcular un promedio de estos dos valores, lo que termina por proveer un solo valor de F1 y F2 para cada *token*. Las mediciones formánticas se llevaron a cabo en el programa *Praat*, a partir de objetos *Formant*, construidos de manera independiente para cada sujeto y con los valores por defecto propuestos por el programa,

incluyendo un techo formántico de 5.000 Hz para hablantes masculinos (Bion, Boersma, Escudero y Rauber 2009).

La extracción de la información acústica, sociodemográfica y lingüística se realizó mediante una rutina de *Praat (script)* que realizó las siguientes acciones: (a) identificar cada vocal de interés; (b) registrar la categoría fonológica de la vocal; (c) identificar el inicio y fin de cada vocal en la señal y registrar estos hitos temporales; (d) obtener la información sobre el acento de cada vocal en el estrato correspondiente y en el espacio de cada vocal de interés; (e) obtener el valor de F1 en los puntos de un 20% y 35% de la duración de cada vocal y calcular su promedio, y lo mismo para F2; y (f) guardar toda esta información en una tabla de datos en formato CSV.

4.4. Cálculo de distancias euclidianas

Como se indicó en la sección de introducción, las distancias euclidianas modelan la distancia teórica entre parejas de vocales en el espacio vocálico conformado por las variables de F1 y F2. Para calcularlas, se tomaron los valores promedio de F1 y F2 de cada vocal y luego se aplicó la Fórmula 4.1, la que entrega la distancia euclidiana expresada en la misma escala de los datos originales.

$$d(v_1, v_2) = \sqrt{\left((F1_1 - F1_2)^2 + (F2_1 - F2_2)^2 \right)} \quad (4.1)$$

En esta fórmula, d corresponde a la distancia euclidiana de las vocales (“ v_1 ” y “ v_2 ”), $F1_1$ corresponde al valor de F1 de la primera vocal, $F1_2$ al valor de F1 de la segunda vocal, $F2_1$ al valor de F2 de la primera vocal y $F2_2$ al valor de F2 de la segunda vocal.

4.5. Cálculo de Pillai Scores y de valores de afinidad de Bhattacharyya

Dos de los métodos más difundidos y con mejor rendimiento para la medición de grados de superposición de categorías vocálicas corresponden a los Pillai Scores y a los valores de la

afinidad de Bhattacharyya (para discusiones respecto de su eficiencia, y para comparaciones con otros métodos alternativos, véase, por ejemplo, Hall-Lew y Nycz , 2013; Kelley y Tucker, 2020). En el caso de los valores de los Pillai Scores, esta métrica se deriva de análisis estadísticos MANOVA (para detalles, véase Field, Field y Miles, 2012): el cálculo considera F1 y F2 como variables dependientes y la variable *categoría vocálica* como variable independiente, y se cuantifica el grado de superposición entre dos distribuciones de datos de un espacio bidimensional con valores entre los rangos de “0” y “1”, tal que los valores cercanos a “0” indican mayor superposición de los espacios vocálicos y valores más cercanos a “1” menor superposición (Pillai, 1955; Drager, Hay y Warren , 2006). Los valores de la afinidad de Bhattacharyya también miden la superposición entre distribuciones; pero, en este caso, los valores resultantes, también expresados en un rango de “0” a “1”, se deben interpretar en la dirección contraria: mientras un valor cercano a “0” indica menor superposición, un valor cercano a “1” muestra mayor superposición (Fieberg y Kochanny, 2005; Warren, 2018).

4.6. Cálculo para estimación del espacio vocálico

En el caso de la estimación del espacio vocálico, y siguiendo las recomendaciones de Bunton y Leddy (2011); Suanpirintr, Suputtitada y Thubthong (2008); Fox, Jacewicz y Salmons (2007); se calculó y sumó, para cada sujeto, el área de los tres triángulos contiguos que, en su conjunto, corresponden al espacio vocálico cóncavo total en un plano Cartesiano; cada uno de estos tres triángulos se forma por la relación de tres vocales contiguas, tal que cada una corresponde a un vértice (para un ejemplo, véase la Figura 4.1). El cálculo del área de cada uno de los triángulos se realiza mediante el método de Heron (Jacewicz, Fox y Salmons, 2007), el que utiliza como principal insumo las medidas de los lados de cada triángulo, que en este caso corresponden a las distancias euclidianas entre las parejas de vocales contiguas que funcionan como vértices de los triángulos. En particular, el método de Heron requiere que se calcule el semiperímetro del triángulo, que aquí corresponde a s (véase la Fórmula 4.2), el que luego se utiliza en el cálculo del área del mismo, que aquí corresponde a A (véase la Fórmula 4.3). Una vez que se tiene el valor del área de cada uno de los triángulos que componen el espacio vocálico, se los suma para obtener el valor del área total.

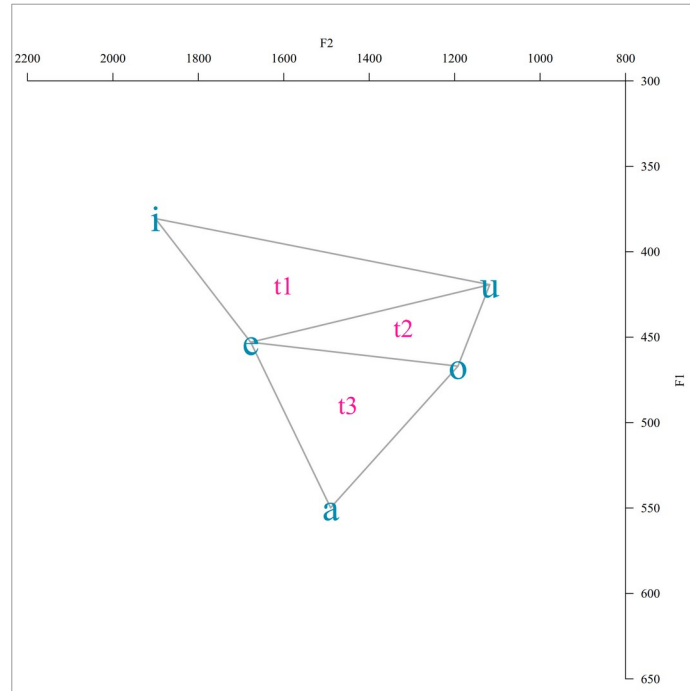


Figura 4.1. Gráfico de espacio vocálico con los valores de F1 y F2 promedio del grupo de hablantes “profesionales” para las vocales /i/, /e/, /a/, /o/ y /u/. El espacio vocálico ha sido dividido en el número mínimo de triángulos contiguos que lo contienen por completo (“t1”, “t2” y “t3”). Cada vértice de un triángulo corresponde a una vocal y cada lado a la distancia Euclidiana de una pareja de vocales contiguas. Para el cálculo del área total del espacio vocálico mediante el método de Herón, se calcula primero el área de cada uno de los triángulos, para luego sumar esas áreas en un único valor total.

$$s = \frac{(a+b+c)}{2} \tag{4.2}$$

$$A = \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)} \tag{4.3}$$

5. RESULTADOS

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos luego de la aplicación de las metodologías descritas en la sección anterior. Este capítulo se organiza en dos grandes secciones. La primera se propone proveer una descripción pormenorizada del corpus obtenido y de valores de referencia para las vocales de los grupos estudiados, así como de las métricas de estimación de parámetros de sus espacios vocálicos. La segunda sección reporta los resultados de la aplicación de análisis estadísticos inferenciales, nuevamente a propósito de las preguntas de investigación sobre las características de los espacios vocálicos de las y los hablantes de los tres grupos en investigación.

5.1. Descripción del corpus y estadística descriptiva

5.1.1. Propiedades del corpus y valores de referencia

Luego de la aplicación de las estrategias de extracción de datos sociodemográficos, lingüísticos y acústicos, se contó con una tabla de datos inicial con un total de 40,049 instancias de vocales. Para cada vocal, se contó con la información sobre las siguientes variables: *sujeto*, *grupo* (niveles: “profesional”, “no profesional” y “recluso”), *vocal fonológica* (niveles: /i/, /e/, /a/, /o/, y /u/), *acento de la vocal* (niveles: “acentuado”, “no acentuado”), *valor de F1* y *valor de F2*.

Con la finalidad de remover casos de vocales cuyos valores de F1 y de F2 exceden de manera importante los límites de las escalas que serían razonables para estas variables acústicas, se aplicó el método de remoción de valores atípicos bajo el criterio de las 2.5 desviaciones absolutas a partir de la mediana, la que ha demostrado ser una estrategia que, al mismo tiempo que efectivamente permite remover solamente los casos más atípicos, es conservadora al evitar intervenir innecesariamente el conjunto de datos (Bernard, Klein, Ley, Leys, y Licata, 2013). Como resultado de la aplicación de este procedimiento, el corpus se redujo a 38,437 instancias vocálicas, lo que significa una reducción total de un 4.2% respecto del corpus original.

La Tabla 5.1 presenta un resumen de las características del corpus completo, proveyendo los datos de frecuencia, y de promedio y desviación estándar de F1 y F2, de manera separada para cada vocal

fonológica y para grupo. Como es de esperar, los datos de promedio de F1 y de F2 sugieren una distribución de vocales típica del castellano, para los tres grupos considerados, con las vocales /i/ situadas en una posición anterior y alta, seguidas de /e/, en una posición anterior y media, con /a/ en una posición central y baja, /o/ en una posición posterior y media, y finalmente con /u/ en una posición posterior alta. En lo que respecta a las diferencias entre los grupos, estas se abordarán en apartados sucesivos.

Tabla 5.1. Datos de la frecuencia, promedio y desviación estándar de F1 y F2, para las cinco vocales fonológicas (/i/, /e/, /a/, /o/ y /u/) y los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”).

Vocal	Profesionales			No profesionales			Reclusos		
	<i>n</i>	F1 (Hz)	F2 (Hz)	<i>n</i>	F1 (Hz)	F2 (Hz)	<i>n</i>	F1 (Hz)	F2 (Hz)
/i/	1,261	380.62 (60.36)	1,900.66 (329.86)	1,290	329.2 (58.65)	2,002.82 (298.05)	1,408	342 (39.23)	2,075.49 (282.44)
/e/	4,191	452.99 (65.67)	1,677.5 (237.48)	3,618	417.04 (76.54)	1,711.55 (264.92)	4,869	436.87 (53.75)	1,764.14 (252.54)
/a/	2,964	549.87 (74.89)	1,490.41 (183.67)	2,814	534.55 (95.7)	1,417.91 (209.23)	3,772	585.64 (65.33)	1,431.27 (175.24)
/o/	2,995	467 (65.95)	1,192.32 (236.18)	3,132	428.42 (81.95)	1,114.45 (242.31)	4,065	449.05 (50.21)	1,096.57 (211.29)
/u/	657	419.3 (71.95)	1,117.93 (270.03)	583	362.98 (71.43)	1,055.6 (292.56)	818	376.31 (50.93)	1,019.34 (264.11)

5.1.2. Distancias euclidianas

Como se describió en detalle en secciones anteriores, las Distancias Euclidianas corresponden a una estimación de la distancia entre dos puntos de planos Cartesianos, expresada en una escala que es representativa de la distancia geométrica. En el caso de los valores de vocales, dado que ambas escalas están expresadas en Hertz, las Distancias Euclidianas también se encuentran en esta escala. La Tabla 5.2 contiene los valores de las Distancias Euclidianas para todas las parejas de vocales contiguas de los tres grupos de hablantes considerados en el estudio. Estos valores se calcularon sobre la base de los promedios de F1 y F2 para cada vocal y grupo por separado. Como es de esperar para datos del sistema vocálico del castellano, se observan Distancias

Euclidianas mayores entre las parejas de vocales /a/-/o/, y /u/-/i/, así como valores más pequeños para las distancias entre las parejas /o/-/u/.

Tabla 5.2. Distancias Euclidianas para las comparaciones entre vocales contiguas del sistema vocálico del español para 3 grupos de hablantes (profesionales, no profesionales y reclusos).

Comparación	Profesionales	No profesionales	Reclusos
/i/ vs. /e/	234.61	304.23	325.48
/e/ vs. /a/	210.68	316.28	364.61
/a/ vs. /o/	309.39	321.48	361.49
/o/ vs. /u/	88.38	88.01	106.1
/u/ vs. /i/	783.69	947.83	1,056.71
Promedio:	325.35	395.57	442.88

En lo que respecta a las diferencias generales entre los grupos de hablantes, se observa que las Distancias Euclidianas promedio de los hablantes del grupo “profesional” son menores que las del grupo “no profesional” y “recluso”. Se observa también que el grupo de “reclusos” presenta las mayores Distancias Euclidianas, mientras el grupo de “no profesionales” muestra valores intermedios cuando se los compara con los demás grupos. Estas tendencias resultan más evidentes si se considera la Figura 5.1, en la que se observa de manera clara que las vocales de los hablantes del grupo “profesional” presentan, en general, menores Distancias Euclidianas entre sí, lo que resulta en un espacio vocálico más reducido y centralizado. Los otros dos grupos de hablantes (esto es, “no profesionales” y “reclusos”), presentan Distancias Euclidianas mayores, lo que se manifiesta en su grado extremo en el caso de los hablantes del grupo “reclusos”.

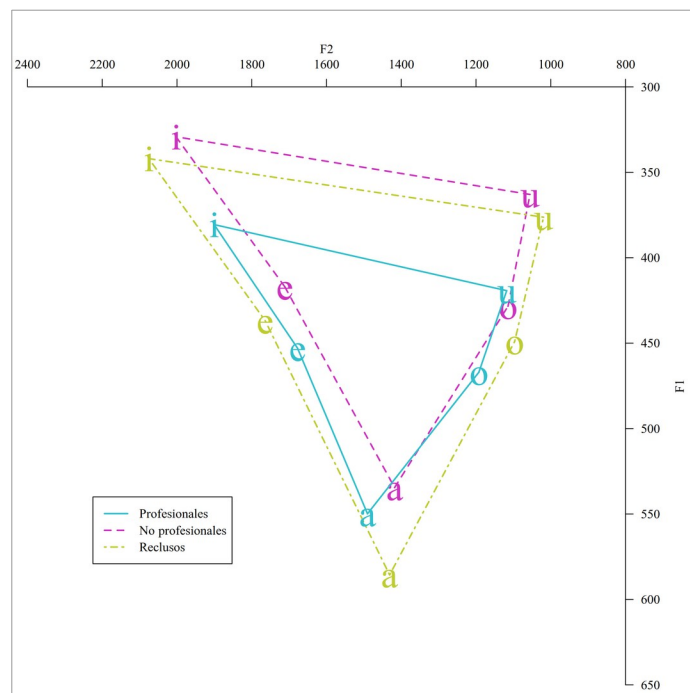


Figura 5.1. Gráfico de espacio vocálico para los valores promedio de F1 y F2 de las cinco vocales fonológicas de los tres grupos de hablantes (“Profesionales”, “No profesionales” y “Reclusos”). Las líneas que unen a cada pareja de categorías fonológicas contiguas corresponden a las Distancias Euclidianas.

5.1.3. Mediciones de superposición

En lo que respecta a las medidas que estiman el grado de superposición entre categorías vocálicas en espacios cartesianos, se reportan acá los valores de Pilla Scores y los valores de los índices de la Bhattacharyya’s Affinity (véase la Tabla 5.3). En el primer caso, la escala se expresa en valores que van del 0 al 1, tal que los valores más cercanos al 0 expresan un mayor grado de superposición de las distribuciones (esto es, menos independencia), y los valores cercanos al 1 expresan lo contrario: un menor grado de superposición o, lo que es equivalente, mayor independencia de las distribuciones. En el caso de los valores de los índices de la Bhattacharyya’s Affinity, que ocupan el mismo rango como escala, éstos se interpretan de la manera opuesta: los valores más cercanos al 0 expresan un menor grado de superposición, y los cercanos al 1 lo contrario.

Tabla 5.3. Valores de Pillai Scores (“P.S.”) e índices de la Bhattacharyya’s Affinity (“B.A.”) para las comparaciones entre vocales contiguas del sistema vocálico del español para tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”).

Comparación	Profesionales		No profesionales		Reclusos	
	P.S.	B.A.	P.S.	B.A.	P.S.	B.A.
/i/ vs. /e/	0.251	0.801	0.32	0.746	0.43	0.668
/e/ vs. /a/	0.388	0.74	0.453	0.685	0.663	0.458
/a/ vs. /o/	0.449	0.678	0.417	0.707	0.665	0.455
/o/ vs. /u/	0.076	0.927	0.081	0.910	0.227	0.827
/u/ vs. /i/	0.607	0.476	0.691	0.395	0.781	0.304
Promedio:	0.354	0.725	0.392	0.688	0.553	0.542

En términos generales, esto es, con independencia del grupo de hablantes, las distribuciones de las vocales posteriores /o/ y /u/ presentan el mayor grado de superposición, mientras que, como era de esperar, las vocales altas /i/ y /u/ presentan el menor grado de solapamiento. Las demás parejas de vocales contiguas presentan valores intermedios de superposición, siendo lideradas en este respecto por las vocales anteriores /i/ y /e/, en cuyo caso, para los tres grupos de hablantes, presentan los valores de superposición más altos luego de las vocales posteriores. Cuando se trata de la comparación de los tres grupos de hablantes, es posible observar que el habla del grupo de “profesionales” presenta el mayor grado de superposición de sus distribuciones (véase la Figura 5.2), con un promedio de Pillai Score de 0.354 y un índice de Bhattacharyya’s Affinity promedio de 0.725, seguido por el grupo de “no profesionales” (véase la Figura 5.3), con valores promedio de 0.392 y 0.688, respectivamente, y seguido finalmente por el grupo de “reclusos” (véase la Figura 5.4), el cual presenta el menor grado de superposición de todos los evaluados, con valores promedio de 0.553 y 0.542, respectivamente.

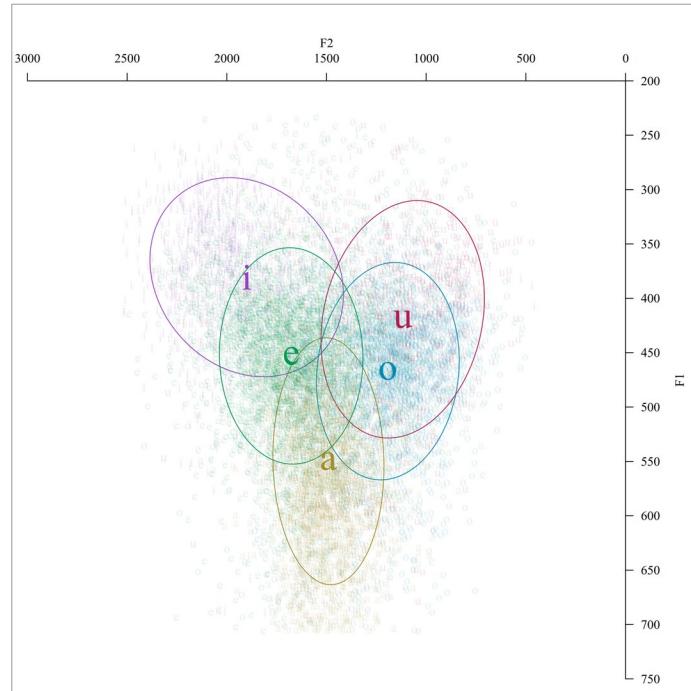


Figura 5.2. Gráfico de los valores de F1 y F2 de las vocales /i/, /e/, /a/, /o/, /u/ de los hablantes del grupo de “profesionales”. Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de cada vocal, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

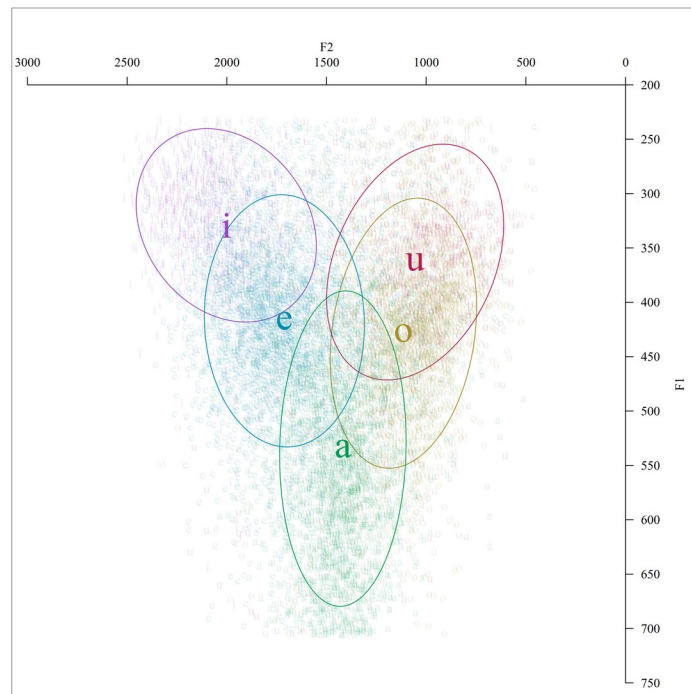


Figura 5.3. Gráfico de los valores de F1 y F2 de las vocales /i/, /e/, /a/, /o/, /u/ de los hablantes del grupo de “no profesionales”. Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de cada vocal, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

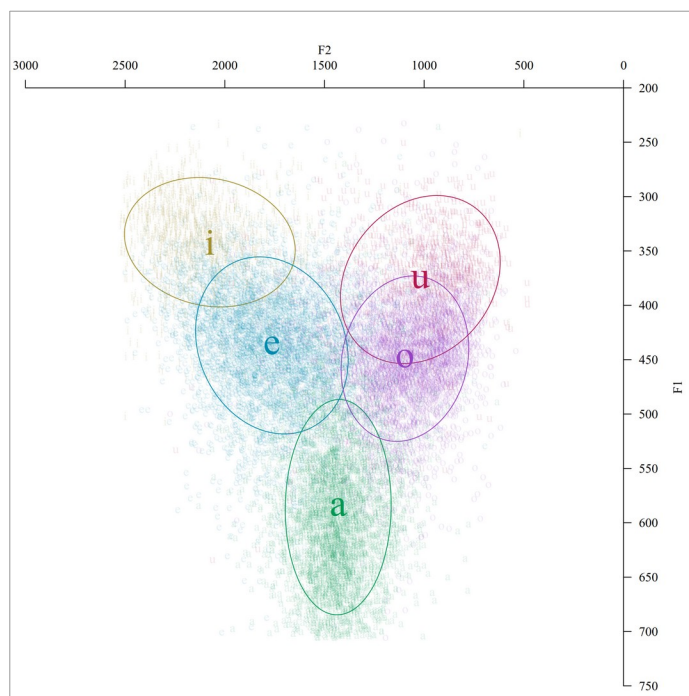


Figura 5.4. Gráfico de los valores de F1 y F2 de las vocales /i/, /e/, /a/, /o/, /u/ de los hablantes del grupo de “reclusos”. Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de cada vocal, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

5.1.4. Estimación de espacios vocálicos

La estimación del espacio vocálico de cada hablante se realizó, como se ha dicho ya, mediante el método de Herón y en consideración de las recomendaciones de precedentes de investigación (Bunton y Leddy (2011); Suanpirintr, Suputtitada y Thubthong (2008); Fox, Jacewicz y Salmons (2007)). Los resultados muestran que, dentro de cada grupo de hablantes, existe una alta variabilidad, con algunos sujetos que muestran espacios vocálicos de un tamaño pequeño, mientras que otros presentan espacios vocálicos considerablemente mayores (para detalles, véase la Tabla 5.4). Ahora bien, si se consideran los valores promedio de cada grupo de hablantes, es posible observar que el grupo de hablantes “profesionales” presentan el espacio vocálico más pequeño de los tres grupos; el grupo de hablantes

“no profesionales” presenta un espacio vocálico promedio intermedio; mientras que el grupo de hablantes “reclusos” presenta un espacio vocálico promedio mayor al de los demás grupos.

Tabla 5.4. Valores de espacio vocálico por sujeto y promedio para los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”).

Profesionales		No profesionales		Reclusos	
Sujeto	Valor	Sujeto	Valor	Sujeto	Valor
01	83,869.05	01	74,670.48	01	122,024.1
02	60,575.35	02	55,523.86	02	145,400.7
03	90,090.27	03	88,947.03	03	131,747.9
04	38,317.4	04	158,188.1	04	62,909.34
05	43,380.17	05	82,701.36	05	122,573.4
06	49,910.84	06	96,520.27	06	117,399
07	68,221.49	07	99,902.54	07	155,327.8
08	55,490.69	08	86,650.27	08	105,212
09	107,483.8	09	63,868.71	09	108,270.6
Promedio:	66,371.01	Promedio:	89,663.62	Promedio:	118,985

Si se observa la Figura 5.5, es posible constatar que, en efecto, el grupo de hablantes “profesionales” presenta un espacio vocálico comparativamente menor al de los otros dos grupos; también se evidencia que el grupo de “reclusos” tiene el espacio vocálico de mayor tamaño, seguido por el de los hablantes “no profesionales”.

Además del tamaño de los espacios vocálicos de cada grupo, es relevante considerar la posición relativa de cada espacio vocálico en el plano Cartesiano. Como un primer punto de interés, es posible constatar que el espacio vocálico del grupo de hablantes “profesionales” se muestra más centralizado que el de los otros grupos, dado que las vocales altas /i/ y /u/ y las vocales medias /e/ y /o/ presentan valores más altos de F1; y a que la vocal /i/ presenta valores más bajos de F2, y la vocal /u/ valores más altos. En el caso del espacio vocálico del grupo de hablantes “no profesionales”, el vértice correspondiente a la vocal /a/ es similar al del grupo de hablantes “profesionales”. Sin embargo, el resto de las vocales presenta valores más extremos (i.e., menos

centralizados), lo que resulta en vocales con un valor de F1 menor, y los correspondientes aumentos de F2 para las vocales medias y altas anteriores /i/ y /e/, y descensos de F2 para las vocales medias y altas posteriores /o/ y /u/. Finalmente, el grupo de hablantes “reclusos” presenta un espacio vocálico que parece contener en su interior al de los otros dos, aunque las vocales altas del grupo de “no profesionales” muestran valores de F1 ligeramente más bajos. Destaca de este grupo que es el que presenta los vértices más extremos correspondientes a las vocales /i/, /a/ y /u/, lo que permite describir a este espacio vocálico como uno más periférico.

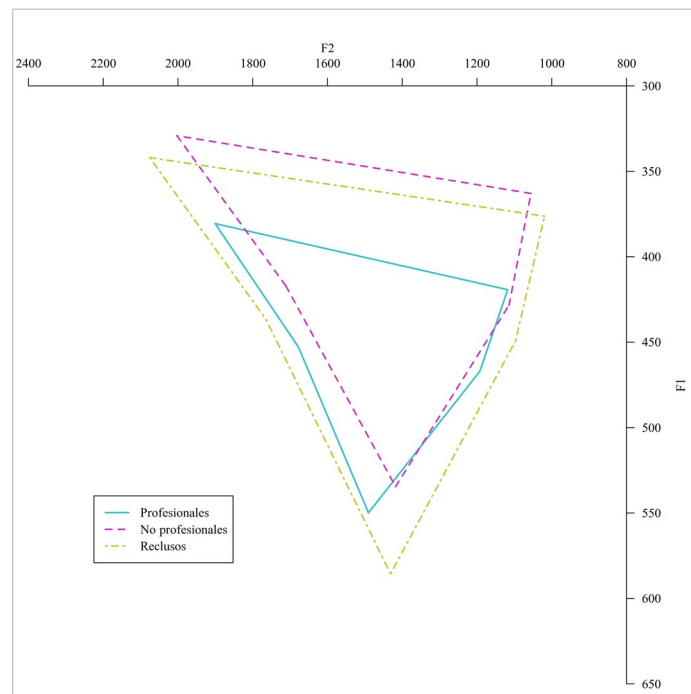


Figura 5.5. Gráfico de espacios vocálicos promedio de los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”).

5.1.5. Síntesis de resultados descriptivos

Como síntesis de la presentación de resultados descriptivos para un total de 38,437 instancias vocálicas de 27 hablantes masculinos de Concepción, fue observar que el grupo de hablantes “profesionales” presentó las menores Distancias Euclidianas, el mayor grado de superposición de sus distribuciones vocálicas, y el espacio vocálico de menor tamaño de los tres grupos de hablantes. El grupo de hablantes “reclusos”, por su parte, presentó las mayores Distancias Euclidianas, el menor grado de superposición

de sus distribuciones vocálicas, y el espacio vocálico de mayor tamaño de los tres grupos. El grupo de hablantes “no profesionales”, finalmente, presentó resultados intermedios para estas métricas con respecto a los otros dos grupos.

5.2. Análisis estadísticos inferenciales

A continuación, se presentarán los resultados de la aplicación de pruebas estadísticas inferenciales que buscan confirmar de manera cuantitativa las tendencias que se han reportado en las secciones anteriores.

5.2.1. Determinación de diferencias por grupo: análisis MANOVA general

Para la aplicación de la prueba de Análisis Multivariado de Varianza –en adelante, MANOVA–, es necesario cumplir con las asunciones de normalidad multivariada y de homogeneidad de la covarianza, además de las asunciones de que cada dato sea obtenido de la población al azar y de manera independiente, y que cada variable esté medida al nivel del intervalo (Huberty y Petoskey, 2000). Sin embargo, precedentes de investigación han demostrado que la prueba MANOVA tradicional –la paramétrica– es robusta a la violación de las dos primeras asunciones, sobre todo si los tamaños muestrales son grandes, como ocurre en el presente caso, y si las variables dependientes tienen un tamaño similar, como también ocurre en el caso de la muestra analizada acá (Finch, 2005). En consecuencia, se reportarán aquí los resultados de pruebas MANOVA paramétricas, sin detallar si hay o no cumplimiento de las asunciones de normalidad multivariada y de homogeneidad de la covarianza, en atención a las garantías que provee el tener una muestra de gran tamaño. Además, para todos los análisis, se realizaron pruebas confirmatorias no paramétricas, las que en todos los casos presentaron resultados totalmente congruentes.

Con la finalidad de explorar cuantitativamente un posible efecto de las variables independientes *vocal* (niveles: /i/, /e/, /a/, /o/ y /u/) y *grupo* (niveles: “profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”) sobre las variables dependientes continuas *promedio de F1* y *F2* de las 38,437

vocales del corpus, se llevó a cabo, entonces, una prueba MANOVA. Los resultados del indicador de Pillai-Bartlett trace muestran un efecto significativo de las variables *vocal* ($V = 1.06435$, $F(4, 8) = 10926.8$, $p < 0.001$) y *grupo* ($V = 0.04305$, $F(2, 4) = 422.6$, $p < 0.001$) sobre los valores de *promedio de F1* y *F2* de las vocales, así como una interacción estadísticamente significativa entre *vocal* y *grupo* ($V = 0.05435$, $F(8, 16) = 134.2$, $p < 0.001$). Estos resultados sugieren que las categorías vocálicas presentan distribuciones diferentes entre sí, que las vocales de los tres grupos de hablantes presentan también diferencias en las posiciones de sus distribuciones, y que, finalmente, la manera en la que se distribuyen las vocales de cada grupo en los espacios cartesianos es diferente para cada grupo (para una representación visual de los datos, consúltese nuevamente la Figura 5.1). Como se dijo más arriba, el análisis MANOVA no paramétrico complementario confirmó estos resultados.

Para determinar de qué manera las distribuciones de las vocales de cada grupo de hablantes se diferencian entre sí, se proveen a continuación los resultados de análisis MANOVA para cada categoría vocálica por separado, esto es, la evaluación del efecto de la variable *grupo* en los *valores promedio de F1* y *F2* para cada vocal por separado. Al igual que para la prueba anterior, los resultados fueron confirmados luego mediante MANOVAs no paramétricas. Se reportarán también los resultados de pruebas post-hoc realizadas para F1 y F2 por separado mediante análisis de varianza no paramétricos para comparar los tres grupos de hablantes, llamados “test de suma de rangos de Kruskal-Wallis”, y luego, en el caso de detectarse diferencias estadísticamente significativas, mediante pruebas de “suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad”, para parejas de grupos de hablantes, para F1 y F2 por separado. La decisión de utilizar estadística no paramétrica para todas las pruebas post-hoc se basó en que no se observó el cumplimiento de las asunciones de las pruebas paramétricas equivalentes luego de su evaluación formal.

5.2.2. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /i/

El análisis MANOVA para evaluar el efecto de la variable *grupo* sobre los valores de *promedio de F1* y *F2* de la vocal /i/ mostró que, efectivamente, hay diferencias estadísticamente significativas de las distribuciones de vocales ($V = 0.17293$, $F(2, 4) = 187.21$, $p < 0.001$), las que pueden observarse en detalle en la Figura 5.6. Dicho de manera más sencilla, las instancias de /i/ de los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”) no ocupan el mismo espacio en el plano

vocálico. Con la finalidad de rastrear el origen de las diferencias de las distribuciones en el plano Cartesiano, se realizó un test de suma de rangos de Kruskal-Wallis (una “ANOVA no paramétrica”) para F1 y para F2 por separado. En el caso de F1, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* sobre los valores de la variable dependiente ($H(2) = 618.07, p < 0.001, \eta^2 = 0.156$), con un tamaño de efecto que puede ser interpretado como grande (Cohen, 1992). En el caso de F2, un análisis análogo también reveló un efecto estadísticamente significativo de la variable *grupo* sobre la variable dependiente ($H(2) = 274.88, p < 0.001, \eta^2 = 0.0690$), en este caso con un tamaño de efecto moderado. Finalmente, dado que ambas pruebas resultaron estadísticamente significativas, tanto para F1 como para F2 se llevaron a cabo pruebas de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad (pruebas “*t* no paramétricas”), las que mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas tanto para los valores de F1 como para F2 entre todos los contrastes posibles de grupo (para detalles, véase la Tabla 5.5).

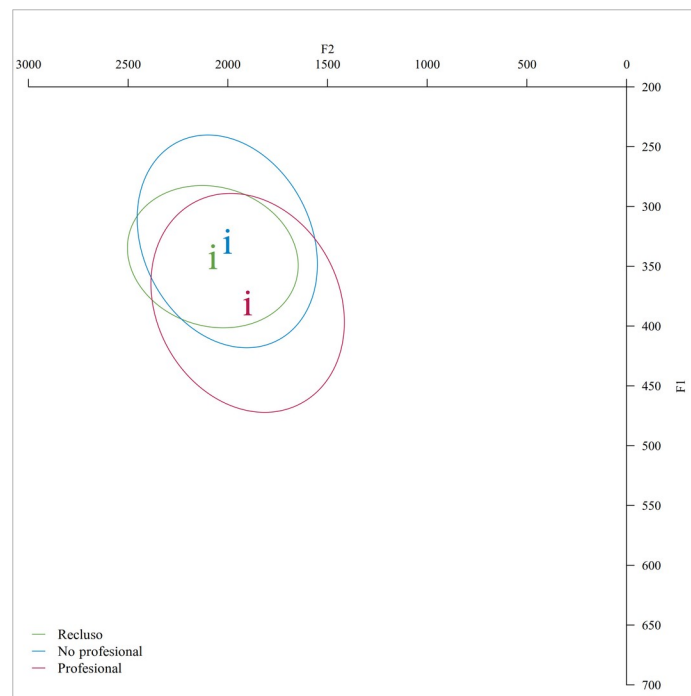


Figura 5.6. Gráfico de las distribuciones en el plano de F1 y F2 de la vocal /i/ para los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”). Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de la vocal de cada grupo, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

Tabla 5.5. Resultados de la aplicación de las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad para los valores de F1 y F2 de /i/ para cada contraste de grupos (“Pr.” = “Profesionales”, “N.P.” = “No profesionales”, “Rec.” = “Reclusos”). Para cada prueba, se provee el valor del test estadístico (W), el valor de significatividad (p), la medida del tamaño de efecto (r), y su umbral de interpretación de acuerdo con Cohen (1992). Los valores de significatividad, se muestran luego de la aplicación de la corrección de Bonferroni.

Formante	Contraste	W	p	r	Umbral de r
F1	“Pr.” vs. “N.P.”	393,909	< 0.001	0.446	Moderado
	“Rec.” vs. “N.P.”	712,424	< 0.001	0.186	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	1,256,633	< 0.001	0.359	Moderado
F2	“Pr.” vs. “N.P.”	990,537	< 0.001	0.189	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	755,741	< 0.001	0.145	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	564,943	< 0.001	0.314	Moderado

5.2.3. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /e/

El análisis MANOVA para evaluar el efecto de la variable *grupo* sobre los valores de *promedio de F1* y *F2* de la vocal /e/ mostró que hay diferencias estadísticamente significativas de las distribuciones de vocales ($V = 0.064836$, $F(2, 4) = 212.33$, $p < 0.001$), las que pueden observarse en detalle en la Figura 5.7. Con la finalidad de rastrear el origen de las diferencias, se realizó un test de suma de rangos de Kruskal-Wallis para F1 y para F2 por separado. En el caso de F1, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* sobre los valores de la variable dependiente ($H(2) = 592.99$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0466$), con un tamaño de efecto que puede ser interpretado como pequeño. En el caso de F2, el análisis también reveló un efecto estadísticamente significativo de la variable *grupo* ($H(2) = 274.53$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0215$), con un tamaño de efecto pequeño. Las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas tanto para los valores de F1 como para F2 entre todos los contrastes posibles de la variable *grupo* (véase la Tabla 5.6).

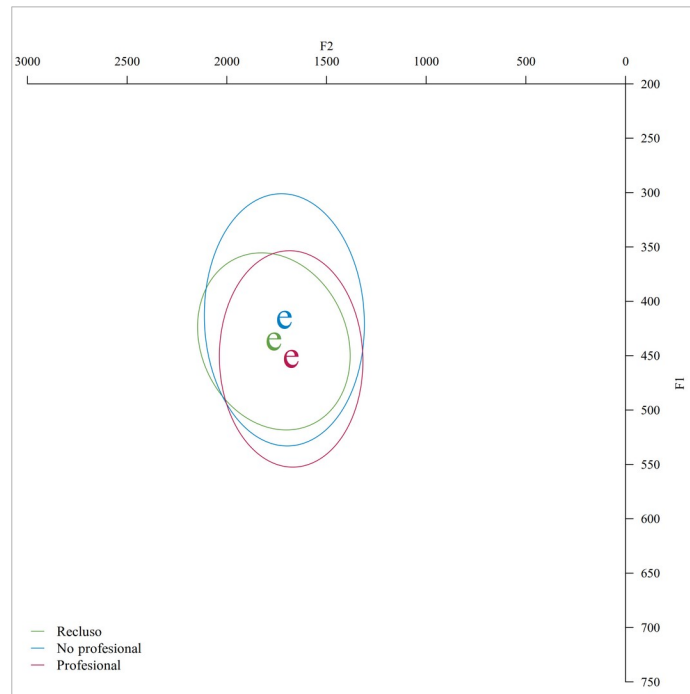


Figura 5.7. Gráfico de las distribuciones en el plano de F1 y F2 de la vocal /e/ para los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”). Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de la vocal de cada grupo, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

Tabla 5.6. Resultados de la aplicación de las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad para los valores de F1 y F2 de /e/ para cada contraste de grupos (“Pr.” = “Profesionales”, “N.P.” = “No profesionales”, “Rec.” = “Reclusos”). Para cada prueba, se provee el valor del test estadístico (*W*), el valor de significatividad (*p*), la medida del tamaño de efecto (*r*), y su umbral de interpretación de acuerdo con Cohen (1992). Los valores de significatividad, se muestran luego de la aplicación de la corrección de Bonferroni.

Formante	Contraste	W	<i>p</i>	<i>r</i>	Umbral de <i>r</i>
F1	“Pr.” vs. “N.P.”	5,279,037	< 0.001	0.262	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	7,150,068	< 0.001	0.161	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	11,788,567	< 0.001	0.134	Pequeño
F2	“Pr.” vs. “N.P.”	8,399,749	< 0.001	0.0932	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	7,965,724	< 0.001	0.0819	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	8,154,483	< 0.001	0.173	Pequeño

5.2.4. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /a/

El análisis MANOVA para evaluar el efecto de la variable *grupo* sobre los valores de *promedio de F1* y *F2* de la vocal /a/ mostró que hay diferencias estadísticamente significativas de las distribuciones de vocales ($V = 0.098627$, $F(2, 4) = 247.61$, $p < 0.001$), las que pueden observarse en detalle en la Figura 5.8. Con la finalidad de rastrear el origen de las diferencias, se realizó un test de suma de rangos de Kruskal-Wallis para F1 y para F2 por separado. En el caso de F1, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* sobre los valores de la variable dependiente ($H(2) = 652.51$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0681$), con un tamaño de efecto que puede ser interpretado como moderado. En el caso de F2, el análisis también reveló un efecto estadísticamente significativo de la variable *grupo* ($H(2) = 292.69$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0304$), con un tamaño de efecto pequeño. Las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas tanto para los valores de F1 como para F2 entre todos los contrastes posibles de la variable *grupo* (véase la Tabla 5.7).

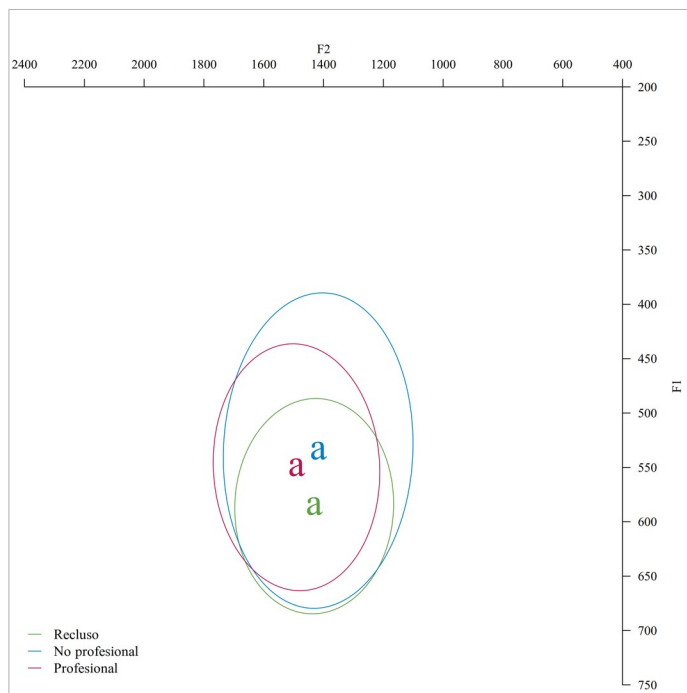


Figura 5.8. Gráfico de las distribuciones en el plano de F1 y F2 de la vocal /a/ para los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos). Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de la vocal de cada grupo, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

Tabla 5.7. Resultados de la aplicación de las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad para los valores de F1 y F2 de /a/ para cada contraste de grupos (“Pr.” = “Profesionales”, “N.P.” = “No profesionales”, “Rec.” = “Reclusos”). Para cada prueba, se provee el valor del test estadístico (*W*), el valor de significatividad (*p*), la medida del tamaño de efecto (*r*), y su umbral de interpretación de acuerdo con Cohen (1992). Los valores de significatividad, se muestran luego de la aplicación de la corrección de Bonferroni.

Formante	Contraste	W	<i>p</i>	<i>r</i>	Umbral de <i>r</i>
F1	“Pr.” vs. “N.P.”	3,817,347	< 0.001	0.0733	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	3,596,182	< 0.001	0.276	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	3,984,414	< 0.001	0.247	Pequeño
F2	“Pr.” vs. “N.P.”	3,216,610	< 0.001	0.198	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	5,065,955	< 0.01	0.0389	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	6,742,830	< 0.001	0.177	Pequeño

5.2.5. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /o/

El análisis MANOVA para evaluar el efecto de la variable *grupo* sobre los valores de *promedio de F1* y *F2* de la vocal /o/ mostró que hay diferencias estadísticamente significativas de las distribuciones de vocales ($V = 0.072858$, $F(2, 4) = 192.6$, $p < 0.001$), las que pueden observarse en detalle en la Figura 5.9. Con la finalidad de rastrear el origen de las diferencias, se realizó un test de suma de rangos de Kruskal-Wallis para F1 y para F2 por separado. En el caso de F1, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* sobre los valores de la variable dependiente ($H(2) = 578.89$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0566$), con un tamaño de efecto que puede ser interpretado como pequeño. En el caso de F2, el análisis también reveló un efecto estadísticamente significativo de la variable *grupo* ($H(2) = 356.48$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0348$), con un tamaño de efecto pequeño. Las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas tanto

para los valores de F1 como para F2 entre todos los contrastes posibles de la variable *grupo*, exceptuando el contraste de F2 entre las vocales del grupo de hablantes “no profesionales” y “reclusos”, el que resultó solo marginalmente significativo (véase la Tabla 5.8).

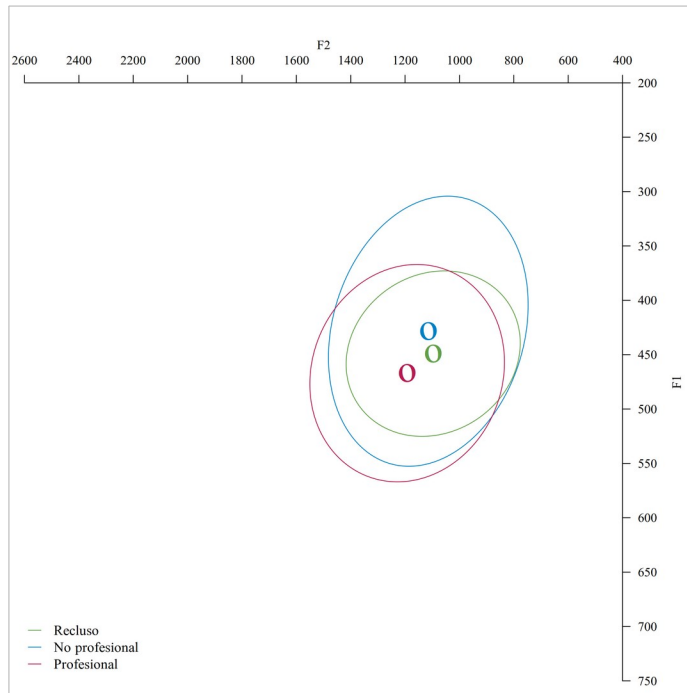


Figura 5.9. Gráfico de las distribuciones en el plano de F1 y F2 de la vocal /o/ para los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”). Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de la vocal de cada grupo, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

Tabla 5.8. Resultados de la aplicación de las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad para los valores de F1 y F2 de /o/ para cada contraste de grupos (“Pr.” = “Profesionales”, “N.P.” = “No profesionales”, “Rec.” = “Reclusos”). Para cada prueba, se provee el valor del test estadístico (*W*), el valor de significatividad (*p*), la medida del tamaño de efecto (*r*), y su umbral de interpretación de acuerdo con Cohen (1992). Los valores de significatividad, se muestran luego de la aplicación de la corrección de Bonferroni.

Formante	Contraste	W	p	r	Umbral de r
F1	“Pr.” vs. “N.P.”	3,152,194	< 0.001	0.284	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	4,954,248	< 0.001	0.190	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	7,114,925	< 0.001	0.144	Pequeño

F2	“Pr.” vs. “N.P.”	3,672,465	< 0.001	0.188	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	6,540,519	= 0.091	0.0236	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	7,608,319	< 0.001	0.214	Pequeño

5.2.6. Diferencias por grupo de informantes para la vocal /u/

El análisis MANOVA para evaluar el efecto de la variable *grupo* sobre los valores de *promedio de F1* y *F2* de la vocal /u/ mostró que hay diferencias estadísticamente significativas de las distribuciones de vocales ($V = 0.12511$, $F(2, 4) = 68.564$, $p < 0.001$), las que pueden observarse en detalle en la Figura 5.10. Con la finalidad de rastrear el origen de las diferencias, se realizó un test de suma de rangos de Kruskal-Wallis para F1 y para F2 por separado. En el caso de F1, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* sobre los valores de la variable dependiente ($H(2) = 293.88$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.142$), con un tamaño de efecto que puede ser interpretado como grande. En el caso de F2, el análisis también reveló un efecto estadísticamente significativo de la variable *grupo* ($H(2) = 65.254$, $p < 0.001$, $\eta^2 = 0.0308$), con un tamaño de efecto pequeño. Las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad mostraron que existen diferencias estadísticamente significativas tanto para los valores de F1 como para F2 entre todos los contrastes posibles de la variable *grupo* (véase la Tabla 5.9).

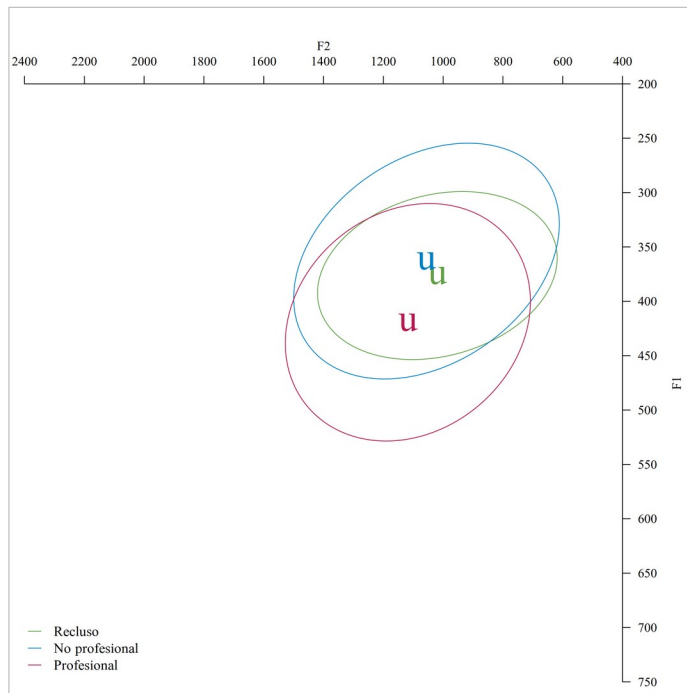


Figura 5.10. Gráfico de las distribuciones en el plano de F1 y F2 de la vocal /u/ para los tres grupos de hablantes (“profesionales”, “no profesionales” y “reclusos”). Las elipses representan intervalos de confianza de un 68,3% a partir del promedio de la vocal de cada grupo, cuya ubicación se muestra en un tamaño de fuente mayor.

Tabla 5.9. Resultados de la aplicación de las pruebas post-hoc de suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad para los valores de F1 y F2 de /u/ para cada contraste de grupos (“Pr.” = “Profesionales”, “N.P.” = “No profesionales”, “Rec.” = “Reclusos”). Para cada prueba, se provee el valor del test estadístico (W), el valor de significatividad (p), la medida del tamaño de efecto (r), y su umbral de interpretación de acuerdo con Cohen (1992). Los valores de significatividad, se muestran luego de la aplicación de la corrección de Bonferroni.

Formante	Contraste	W	p	r	Umbral de r
F1	“Pr.” vs. “N.P.”	95,051	< 0.001	0.435	Moderado
	“Rec.” vs. “N.P.”	188,230	< 0.001	0.180	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	375,604	< 0.001	0.342	Moderado
F2	“Pr.” vs. “N.P.”	159,191	< 0.001	0.146	Pequeño
	“Rec.” vs. “N.P.”	256,022	< 0.05	0.0629	Pequeño
	“Rec.” vs. “Pr.”	333,545	< 0.001	0.208	Pequeño

5.2.7. Síntesis de resultados estadísticos inferenciales

Los resultados estadísticos muestran una clara tendencia tal que los distintos grupos de hablantes presentan diferencias en las posiciones de sus espacios vocálicos. Este resultado general está refrendado por una prueba MANOVA para todas las vocales y grupos al mismo tiempo, la que detectó una interacción estadísticamente significativa de *categoría vocálica* y *grupo* sobre el *promedio de F1 y F2*. Luego, los análisis post-hoc, tanto en el caso del test de suma de rangos de Kruskal-Wallis como en el caso de la suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad, mostraron que, básicamente, siempre hubo diferencias estadísticamente significativas tanto en F1 como en F2 para los tres grupos de hablantes y en todos los contrastes posibles. La siguiente sección del presente documento provee una interpretación de los posibles correlatos articulatorios que explican estos resultados estadísticos.

6. DISCUSIÓN

En la presente investigación se tuvo por objetivo comparar los espacios vocálicos de tres variantes sociolectales del castellano chileno. Para esto se utilizó metodología cuantitativa de la fonética acústica y estadística inferencial para realizar la comparación de tres corpus obtenidos a partir de grabaciones de hablantes pertenecientes a tres grupos sociolectales, a saber: profesionales, no profesionales y reclusos; todos pertenecientes a la ciudad de Concepción. Estas señales fueron procesadas, segmentadas y etiquetadas, dando como resultado 38,437 instancias.

Para obtener resultados descriptivos, estas muestras de habla fueron medidas a través de los valores de F1 y F2 de cada una de las instancias vocálicas. Con los valores promedio obtenidos para F1 y F2, se calcularon las Distancias Euclidianas, las que permitieron estimar el área del espacio vocálico para cada grupo sociolectal utilizando para ello el método de Herón. Mientras que en lo tocante a las medidas de superposición se utilizaron tanto los valores de Pillai Scores, como los valores de los índices de la Bhattacharyya's Affinity. Con estas mediciones se buscó cuantificar el grado de superposición entre las vocales articuladas por cada grupo sociolectal.

En cuanto a la estadística inferencial, esta fue realizada a través de la aplicación de pruebas estadísticas inferenciales que buscan confirmar de manera cuantitativa las tendencias que se han reportado en apartados anteriores. Esto con la finalidad de explorar cuantitativamente un posible efecto de las variables independientes *vocal* y *grupo* sobre las variables dependientes *promedio de F1* y *F2* de las 38,437 vocales del corpus. En primer lugar se realizó una prueba de Análisis Multivariado de Varianza (MANOVA), y luego pruebas confirmatorias no paramétricas que sirvieron de respaldo al obtenerse resultados totalmente congruentes.

Para determinar de qué manera las distribuciones de las vocales de cada grupo de hablantes se diferencian entre sí, se realizaron pruebas MANOVA para cada categoría vocálica por separado, con el propósito de evaluar el efecto de la variable *grupo* en los *valores promedio de F1* y *F2* para cada vocal por separado, las cuales fueron igualmente confirmadas mediante MANOVAs no paramétricas. A estos análisis se agregan pruebas post-hoc realizadas para F1 y F2 por separado para comparar los tres grupos de hablantes, y luego, en el caso de detectarse diferencias estadísticamente significativas,

mediante pruebas de “suma de rangos de Wilcoxon con corrección de continuidad”, para parejas de grupos de hablantes, para F1 y F2 por separado.

Tomados en su conjunto, los métodos que se utilizaron fueron exitosos en el logro del objetivo principal de la investigación realizada, esto ya que a partir de cada prueba desarrollada se logró de manera clara la comparación de los tres corpus de interés. Con esto quedó en evidencia que, además de ser evidentemente distintos entre sí, las distribuciones vocálicas de cada grupo sociolectal tienen características únicas.

Desde la perspectiva de la estadística descriptiva, los resultados obtenidos muestran que las Distancias Euclidianas promedio de los hablantes del grupo “profesional” son menores que las del grupo “no profesional” y “recluso”; presentando un espacio vocálico más reducido y centralizado. Se observa también que es el grupo “no profesionales”, el que muestra valores promedios de F1 y F2 más alto en las vocales provenientes de /i/ y /u/. Sin embargo, es el grupo de “reclusos” el cual presenta las mayores Distancias Euclidianas. Con respecto a las medidas de superposición, con independencia del grupo de hablantes, las distribuciones de las vocales posteriores /o/ y /u/ presentaron siempre el mayor grado de superposición, mientras que, como era de esperar, las vocales altas /i/ y /u/ presentaron el menor grado de solapamiento. En lo relacionado a la comparación de los tres grupos de hablantes, se observó un mayor grado de superposición en la distribución vocálica del grupo “profesionales”, seguido de “no profesionales” y, finalmente, de “reclusos”, el cual presenta el menor grado de superposición de todos los grupos sociolectales.

Con estos datos se proveen igualmente los resultados relacionados a espacio vocálico, los cuales evidencian que el grupo de hablantes “profesionales” presenta un espacio vocálico comparativamente menor al de los otros dos grupos, mientras que el grupo de “reclusos” tiene el espacio vocálico de mayor tamaño, el cual parece contener en su interior al de los otros dos, debido a que presenta los vértices más extremos correspondientes a las vocales /i/, /a/ y /u/. Seguido por el grupo “no profesionales”, aunque en este grupo se mostraron los valores de F1 ligeramente más bajos.

En síntesis, los resultados estadísticos muestran una clara tendencia tal que los distintos grupos de hablantes presentan diferencias en las posiciones de sus espacios vocálicos, esto para todas las vocales y grupos al mismo tiempo, es decir, en todos los casos hubo diferencias estadísticamente significativas tanto en F1 como en F2 para los tres grupos de hablantes y en todos los contrastes posibles. Además, los resultados muestran de manera clara que el grupo de hablantes “profesionales” presenta el sistema vocálico más centralizado y de menor tamaño, mientras que el grupo de hablantes “reclusos” presenta el sistema de mayor expansión, esto es, con una utilización mayor del espacio vocálico acústico-articulatorio.

En cuanto a los resultados estadísticos, en el caso de /i/, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* tanto para los valores de F1 como de F2, con tamaños de efecto grande y moderado respectivamente. Estas diferencias evidenciadas para el caso de /i/ permiten sugerir que para el grupo “no profesional” existe un correlato articulatorio en lo tocante a la altura de la lengua, siendo este grupo el que tiene un menor promedio de F1. Esto señala que el grupo “no profesional” presenta mayor altura lingual en la articulación de /i/, mientras que son los “profesionales” los que lo hacen en menor medida. En lo relacionado a F2, de acuerdo a los resultados obtenidos, existe un menor tamaño de efecto, es decir, que si bien existen diferencias en el criterio anteroposterior de articulación de esta vocal, son menores las diferencias entre los tres grupos sociolectales. Estos resultados evidenciaron que el grupo “profesional” muestra menores valores en F2, lo que se relaciona con un menor adelantamiento de la lengua en la articulación de /i/, a la vez que es el grupo “recluso” el que presenta los mayores valores relacionados a este formante, planteando un mayor adelantamiento de la lengua como correlato articulatorio, dando como resultado una vocal más alta y anterior. Estos resultados son congruentes con precedentes de investigación que sugieren que la posición relativa de /i/ es un indicador que se encuentra clasificando a comunidades de habla en Chile, y que existe una cierta correlación entre variantes más altas y anteriores y estratos socioeconómicos más bajos, así como entre variantes más bajas y centrales con estratos socioeconómicos más altos (Salamanca Gutiérrez y Valverde San Martín, 2009).

En el caso de /e/, nuevamente se detectaron efectos estadísticamente significativos de la variable *grupo* sobre los valores de F1 y F2, aunque en esta ocasión con tamaños de efecto pequeños. El correlato

articulatorio que puede inferirse de los resultados obtenidos manifiesta que el grupo “no profesional”, dado que tiene menores valores de F1, presentaría una altura lingual más baja, siendo el grupo “profesional” el que manifiesta una /e/ más alta. En cuanto a F2, el grupo “reclusos” obtuvo los mayores valores para este formante, manifestando que los hablantes privados de libertad presentan una /e/ más adelantada, mientras que las manifestaciones posteriores para esta vocal se encontraron en mayor manera en el grupo “profesional”.

En el caso de la vocal central baja no redondeada y silábica /a/, también se detectó un efecto estadísticamente significativo de la variable *grupo* en los valores de F1 y F2, con tamaños de efecto moderado y pequeño, respectivamente. Para /a/, la mayor diferencia se encontró en F1, variable acústica en la que es notorio que el grupo “reclusos” manifestó mayores valores mientras que los informantes “no profesionales” proporcionaron los menores valores en este formante. Con esto se puede señalar que son los hablantes privados de libertad los que presentan /a/ más bajas, articulando con menor altura de la lengua. En cuanto a los valores de F2, el grupo “profesionales” manifestó mayores valores, siendo realizaciones más adelantadas, mientras que los menores valores fueron obtenidos por “no profesionales”, evidenciando una /a/ más posterior de acuerdo al criterio anteroposterior. Estos resultados contradicen ciertos precedentes de investigación que sugieren una asociación entre estratos socioeconómicos más altos e instancias de /a/ más posteriorizadas (Salamanca Gutiérrez y Valverde San Martín, 2009), en la medida que los resultados observados aquí sugieren una organización inversa: los grupos de profesionales con una /a/ más anterior, mientras que los grupos de “no profesionales” y “reclusos” presentan vocales /a/ más posteriores. De todas maneras, es importante consignar que el tamaño de efecto para la variable F2 fue moderado, y que las mayores diferencias de /a/ entre estos grupos se deben a la altura vocálica.

En el caso de la vocal /o/, se observaron efectos estadísticamente significativos de *grupo* sobre F1 y F2, en ambos casos con un tamaño de efecto pequeño. En cuanto a sus características acústicas, la observación cualitativa y las tendencias estadísticas son claras al mostrar que el grupo “no profesional” tiene los menores valores de F1 y F2, lo que sugiere que la /o/ articulada por los hablantes de este grupo sociolectal es más alta y posterior. Asimismo, como contraparte el grupo

“profesional” evidencia una articulación más baja y anterior. En el contexto de la comparación de los tres grupos de hablantes, los resultados sugieren que los hablantes “profesionales” presentan variantes relativamente diferentes del resto de los grupos, y que estas diferencias parecen ser mayores para la variable de F1, lo que sugiere finalmente que, quizás, las vocales /o/ de este grupo de hablantes presentan una posición relativamente similar, pero que son significativamente más bajas, lo que sí resulta congruente con precedentes de investigación sobre el tema (Salamanca Gutiérrez y Valverde San Martín, 2009).

Finalmente, en el caso de /u/, se detectó un efecto estadísticamente significativo de *grupo* tanto sobre F1 como F2, con tamaños de efecto grande y pequeño, respectivamente. Para esta vocal, los mayores valores de F1 se encuentran en el grupo “profesional”, lo que sugiere una posición baja de la lengua, mientras que los menores valores se observaron en el grupo “no profesional”. En lo tocante a F2, los mayores valores se encontraron en los hablantes del grupo “profesional” mientras que los menores se manifestaron en el grupo “recluso”. Desde un punto de vista articulatorio, y tomados en su conjunto, los resultados sugieren que las vocales /u/ del grupo de profesionales son significativamente más bajas que las de los otros grupos, y que, aunque se observaron también diferencias de F2, es en la dimensión de la altura vocálica que se observan las mayores diferencias.

Con estos datos, se evidencia que en todas las vocales del castellano chileno existen diferencias estadísticamente significativas para grupo tanto en F1 como en F2. Sin embargo, de acuerdo al tamaño de efecto presentado en cada prueba de estadística inferencial hay vocales en las cuales se presentan mayores diferencias de acuerdo al grupo que las realiza.

De acuerdo a las pruebas de estadística inferencial realizadas las mayores diferencias para grupo se presentan en /i/ con tamaño de efecto grande para F1 y moderado para F2. Seguida de /u/, cuyos valores de F1 mostraron un tamaño de efecto grande para grupo. Esto sugiere que, si bien existe una diferencia estadísticamente significativa para grupo en todas las distribuciones vocálicas estudiadas, en el caso de /i/ y /u/ existe una diferencia entre la articulación de los tres grupos sociolectales que resulta más evidente y que se manifiesta de mayor manera a través de las pruebas de estadística inferencial realizadas. Estos resultados sugieren que /i/ y /u/ presentan las mayores diferencias, es decir, las

vocales en las que están sucediendo más cambios en la articulación por parte de cada grupo de hablantes.

Nuestros resultados obtenidos dialogan claramente con la literatura especializada, en la que se establece que tanto el solapamiento como la distribución de ciertas regiones en el plano cartesiano varía con los dialectos definidos mediante variables sociodemográficas (Fox y Jacewicz, 2017), lo que es claro en los resultados obtenidos en las pruebas de estadística inferencial aplicadas en cada uno de los grupos sociolectales. Sumado a esto se debe considerar lo planteado por precedentes de investigación al indicar que el espacio vocálico total potencial puede ser común a todos los dialectos, pero que es la densidad de las distribuciones específicas en el plano cartesiano lo que define el “uso” específico de cada dialecto del espacio acústico (Fox y Jacewicz, 2017).

Sentado este precedente es posible interpretar los resultados generales para cada grupo sociolectal, para los cuales existen evidentes diferencias en sus características, a saber: el primer grupo (“profesionales”) presenta un espacio vocálico que está más centralizado y compacto a comparación de los otros dos; el segundo grupo (“no profesionales”) se encuentra un poco más expandido, sin embargo, sus valores promedio de F1 se encuentran más bajos, siendo los valores de las vocales /i/ y /u/ los más extremos de los tres grupos, sin embargo, se caracteriza igualmente por ser relativamente compacto, esto debido a que los valores de F1 para /a/ son igualmente los más bajos de los grupos sociolectales analizados; por último, el tercer grupo (“reclusos”) demostró tener un espacio vocálico más expandido y con menor grado de superposición, obteniendo los valores más extremos en cuanto a los tres vértices (/i/, /a/ y /u/).

Con los datos obtenidos a través de las distintas pruebas realizadas durante presente investigación se logra negar las hipótesis nulas de ausencia de diferencias entre los grupos y acumular evidencia a favor de las hipótesis alternativas, las cuales sugieren que efectivamente existen diferencias, y que estas se manifestaron en la dirección predicha, demostrando que el espacio vocálico del grupo “reclusos” presentaría un mayor tamaño, mayores distancias euclidianas y una menor superposición.

Estos resultados demuestran que, a pesar de que las personas privadas de libertad utilizan distintos recursos léxicos y semánticos para particularizarse (Aguirre *et al.*, 2013), la dimensión acústica y articulatoria también parece estar codificando información sociodemográfica. Tomados en su conjunto, los datos obtenidos sugieren que, como lo han mostrado ya precedentes de investigación (Figueroa Candia, Rogers y Fuentes Grandón, 2021), el sistema vocálico del castellano chileno puede estar experimentando un proceso de divergencia dialectal.

7. CONCLUSIONES

Los resultados presentados en las secciones anteriores demostraron que todas las categorías vocálicas evaluadas manifestaron variabilidad que fue exitosamente capturada por los métodos empleados y que fue visibilizada por los análisis empleados. Esta variabilidad se encuentra codificada en las variables de F1 y F2. En el caso las vocales del grupo de hablantes “profesionales”, los datos sugieren la existencia de un sistema vocálico centralizado, dadas distancias euclidianas menores, un mayor grado de superposición de las categorías vocálicas, y un espacio vocálico relativamente pequeño. Por el contrario, las vocales del grupo de hablantes “reclusos”, mostró un sistema vocálico expandido, dadas distancias euclidianas mayores, un menor grado de superposición de las categorías vocálicas, y un espacio vocálico mayor. Finalmente, de las categorías vocálicas evaluadas, /i/ y /u/ mostraron patrones más sistemáticos de variación, dados los tamaños de efecto observados en las pruebas estadísticas inferenciales, por lo que probablemente son vocales que merecen una particular atención en futuros estudios.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adank, P., Smits, R. y Van Hout, R. (2004). A comparison of vowel normalization procedures for language variation research. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 116(5), 3099-3107.
- Aguiar, V. M., Cano, N. P., Fresnillo, C. C., Rodríguez, E. G. y Vidal, M. V. E. (2011). *Invitación a la lingüística*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Aguilera, L., Quezada, C. y Román, D. (2018). The duration of duplicated vowels when in first/last word-syllable in Chilean Spanish. *Journal of Experimental Phonetics*, 27, 151-170.
- Aguirre Londoño, J. J., Molina Ríos, J. A. y Romero Chala, B. Y. (2013). Análisis léxico-semántico del argot de las reclusas de la cárcel “El Buen Pastor” de Bogotá. *Lenguaje*, 41(1), 35-57.
- Álvarez, A., Gómez, P., Gómez, A., Mekyska, J., Palacios, D. y Rodellar, V. (2019). Characterization of Parkinson’s disease dysarthria in terms of speech articulation kinematics. *Biomedical Signal Processing and Control*, 52, 312-320.
- Arana Vera, P. J. (2011). *Argot del hampa en el Penal de Varones “San Pedro” de San Juan de Lurigancho un estudio semántico* [Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciada en Lingüística]. Universidad Nacional de San Marcos.
- Barnes, S. (2019). Variable vowel metaphony in Asturian: An acoustic analysis. *Phonetica*, 76(1), 31-54.
- Beceiro, D. I. E., Macias, F. S. y Pacheco, O. R. A., (2017). Primeros formantes y área de espacio vocal en una pequeña muestra de pacientes con Parkinson. In *XV Simposio Internacional de Comunicación Social. Nuevos estudios sobre Comunicación Social Vol. II* (pp. 645-650). Ediciones Centro de Lingüística Aplicada, Santiago de Cuba.
- Benveniste, E. (1997) *Problemas de lingüística general*. Siglo veintiuno editores.
- Bernard, P., Klein, O., Ley, C., Leys, C. y Licata, L. (2013). Detecting outliers: Do not use standard deviation around the mean, use absolute deviation around the median. *Journal of Experimental Social Psychology*, 49(4), 764-766.
- Bion, R., Boersma, P., Escudero, P. y Shurt, A. (2009). A cross-dialect acoustic description of vowels: Brazilian and European Portuguese. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 126(3), 1379-1393. <https://doi.org/10.1121/1.3180321>
- Boersma, P. y Weenink, D. (2022). Praat: doing phonetics by computer [programa de computador]. Recuperado de <http://www.praat.org>

- Bossio, R. B., Mirarchi, D., Redavide, Tradigo, G., Veltri, P. y Vizza, P., M. (2017). Vocal signal analysis in patients affected by Multiple Sclerosis. *Procedia Computer Science*, 108, 1205-1214.
- Brain, A., Barrientos, A. y Cepeda, G. (1994). Análisis espectrográfico de "a" en el español de Valdivia (Chile). *Revista de Filología de la Universidad de La Laguna*, 13, 37-60.
- Bunton, K. y Leddy, M. (2011). An evaluation of articulatory working space area in vowel production of adults with Down syndrome. *Clinical linguistics & phonetics*, 25(4), 321-334.
- Calvo, A. (2008). Las semiconsonantes y semivocales en los diptongos del español: propuesta de análisis fonológico. *Revista de filología y Lingüística de la Universidad de Costa Rica*, 34(2), 107-142.
- Carranza Alvarado, J. E. (2019). *Procesos morfofonológicos en las manifestaciones léxicas en el penal "El Milagro" de Trujillo, 2014-2018*. [Tesis para optar al grado académico de Maestro en Educación, mención Lingüística]. Universidad Nacional de Trujillo.
- Cepeda, G. (1990). La variación de /s/ en Valdivia: sexo y edad. *Hispania*, 71(1), 232-237.
- Cepeda, G. (1997). Las unidades entonacionales del habla de las mujeres de Valdivia. *Onomázein*, 2, 83-110.
- Cepeda, G. (2001). Estudio descriptivo del español de Valdivia, Chile. *Estudios filológicos*, 36, 81-97.
- Chandía, F., Hernández, L. y Hernández, A. (2017). *Análisis de fenómenos léxico-semánticos en la jerga carcelaria masculina en Chile*. [Memoria (Profesor de Educación Media en Castellano y Comunicación)]. Universidad del Bío-Bío, Escuela de Pedagogía en Castellano y Comunicación. Chile. <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/2893>
- Cohen J. 1992. A power primer. *Psychological Bulletin* 112(1), 155-159.
- Correa Duarte, J. (2017). Caracterización acústica de la reducción vocálica en el español de Bogotá (Colombia). *Estudios de Fonética Experimental*, 26, 63-91. <https://raco.cat/index.php/EFE/article/view/331097>
- Del Teso E., D'introno F. y Weston R. (1995). *Fonética y fonología actual del español*. Madrid: Cátedra.

- Delgado-Hernández, J. (2017). Estudio piloto sobre los valores acústicos de las vocales en español como indicadores de la gravedad de la disartria. *Revista de Neurología*, 64(3), 105-111.
- Díaz Romero, C. E. (2022). Sobre las lenguas indígenas habladas en territorios no amazónicos de Colombia y tipología fonológica basada en alternancias sonoras: comparación entre propuestas con y sin georreferenciaciones. *Ianua: Revista Philologica Romanica*, 22, 57-80.
- Drager, K., Hay, J. y Warren, P. (2006). Factors influencing speech perception in the context of a merger-in-progress. *Journal of Phonetics*, 34(4), 458-484.
- Fernández J., y Quilis A. (1999). *Curso de fonética y fonología españolas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Fernández Pérez, M. (1993). *Sociolingüística y lingüística*. Centro Iberoamericano de Cooperación.
- Fernández, F. M. (1999). El estudio de la convergencia y la divergencia dialectal. *Revista Portuguesa de Filología*, 23(1999-2000), 1-27.
- Fieberg, J. y Kochanny, C. O. (2005). Quantifying home-range overlap: the importance of the utilization distribution. *The Journal of Wildlife Management*, 69(4), 1346-1359.
- Field, A., Field, Z. y Miles, J., (2012). *Discovering statistics using R*. Sage publications.
- Figuroa Candia M., García Rubio, D., y Salamanca Gutiérrez G. (2019). DiapixSp: adaptación al español y aplicación piloto de una herramienta de elicitación de habla espontánea y colaborativa. *Estudios de Fonética Experimental*, 28, 257-288.
- Figuroa Candia, M. A., Rogers, B. M. A. y Fuentes Grandón, D. A. (2021). Evidence of dialectal divergence in the vowel system of Chilean Spanish. En B. M. A. Rogers y M. A. Figuroa Candia (Eds.). *Lingüística del castellano chileno: Estudios sobre variación, innovación, contacto e identidad* (pp. 193-226). Vernon Press.
- Figuroa Candia, M. y Mena Sanhueza, D. (2021). Evidencia acústica y estadística de una clase natural de eyectivas en kawésqar. En Propuestas en fonética experimental: enfoques metodológicos y nuevas tecnologías [Diapositivas]. *I Congreso Nacional de Estudiantes de Postgrado en Lingüística de Chile "La investigación lingüística en tiempos de pandemia"*, Chile.
- Finch, H. (2005). Comparison of the performance of nonparametric and parametric MANOVA test statistics when assumptions are violated. *Methodology*, 1(1), 27-38.
- Fox, R. A. y Jacewicz, E. (2010). *Dialect and generational differences in vowel space areas. Proceedings of the 2nd ISCA Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics*, A. Botinis (ed.), pp. 45-48. Athens, Greece.

- Fox, R. A. y Jacewicz, E. (2012). The effects of cross-generational and cross-dialectal variation on vowel identification and classification. *Journal of the Acoustical Society of America*, 131, 1413-1433.
- Fox, R. A. y Jacewicz, E. (2017). Reconceptualizing the vowel space in analyzing regional dialect variation and sound change in American English. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 142(1), 444-459.
- Fox, R. A., Jacewicz, E. y Salmons, J. (2007). Vowel space areas across dialects and gender. In *International Congress of Phonetic Sciences* (Vol. 16, pp. 1465-1468).
- Fox, R.A. y Jacewicz, E. (2008). Analysis of total vowel space areas in three regional dialects of American English. *Proceedings of Acoustics '08: Joint meeting of the Acoustical Society of America, the European Acoustics Association and the French Acoustical Society*, pp. 495-500. Paris, Francia.
- Fridland, V. y Kendall, T. (2012). Exploring the relationship between production and perception in the mid front vowels of US English. *Lingua*, 122(7), 779-793.
- Gendarmería de Chile (2021). *Hablemos sobre el coa más allá de la cárcel*. Editorial Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Goldman, J. P. (2011). EasyAlign: an automatic phonetic alignment tool under Praat. In *Interspeech 11 Annual Conference of the International Speech Communication Association*, Florencia, Italia.
- Gómez, J. J. M. (1984). Sobre la sociolingüística. *Sociología: Revista de la Facultad de Sociología de Unaula*, 6-7, 12-18.
- Hall-Lew, L. y Nycz, J. (2013, diciembre). Best practices in measuring vowel merger. En *Proceedings of Meetings on Acoustics 166 ASA* (Vol. 20, No. 1, p. 060008). Acoustical Society of America.
- Hinskens, F., Jeffrey, K. L. y Taelfeman, J. (2000). Merging and drifting apart. Convergence and divergence of dialects across political borders. *International Journal of the Sociology of Language*, 145, 1-28.
- Hualde, J. I. (2014). *The sounds of spanish*. United Kingdom.

- Huberty, C. J. y Petoskey, M. D. (2000). Multivariate analysis of variance and covariance. In H. Tinsley and S. Brown (Eds.) *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling* (pp. 183-208). New York: Academic Press.
- Kelley, M. C. y Tucker, B. V. (2020). A comparison of four vowel overlap measures. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 147(1), 137-145.
- Ladefoged, P. (1982). *A Course in Phonetics*. Harcourt Brace Jovanovich.
- Lara, C. (2020). *Evidencia de debilitamiento en el sistema vocálico chileno* [Tesis para optar al grado de Licenciada en Educación]. Universidad de Concepción.
- Lenz, R. (1892). *La Fonética*. Imprenta Cervantes.
- Lenz, R. (1893). Chilenische Studien. II. III. *Phonetische Studien*, 6, 18-34.
- Lipski, J. M. (2007). El español de América en contacto con otras lenguas. En M. Lacorte (Coord.), *Lingüística aplicada del español* (pp. 309-345). Arco Libros.
- Martínez Cifuentes, R. y Soto Barba, J. (2022). Desempeño fonético-acústico de vocales en hablantes del español chileno con enfermedad de Parkinson en estadios iniciales. *Revista de Investigación en Logopedia*, 12(2), 4.
- Mena Sanhueza, D. (2020). *Resolución de aspectos controversiales de la fonética y fonología del mapudungun mediante métodos de fonética acústica y estadística inferencial*. [Tesis para optar al grado de Doctorado]. Repositorio Universidad de Concepción.
- Morales Pettorino, F. (1975). *Fonética chilena*. Universidad de Chile.
- Oroz, R. (1966). *La lengua castellana en Chile*. Universidad de Chile, Facultad de Filosofía y Educación.
- Pereira, D. I. y Soto Barba, J. (2011). Duración absoluta de las vocales del español urbano y rural de la provincia de Ñuble. *Boletín de Filología*, 46(1), 153-161.
- Pillai, K. C. S. (1955). Some new test criteria in multivariate analysis. *The Annals of Mathematical Statistics*, 26(1), 117-121.
- Quilis, A. (2010). *Principios de fonología y fonética españolas*. Arco Libros S. L.
- Rabanales, A. (1981). Perfil lingüístico de Chile. En H. Geckeler et al. (Eds.), *Logos semantikos V, Studia lingüística in honorem Eugenio Coseriu 1921-1981* (pp. 447-464). Gredos.
- Real Academia Española (2024). *Diccionario de la lengua española* [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [12 de marzo de 2024)].

- Recasens, D. y Espinosa, A. (2006). Dispersion and variability of Catalan vowels. *Speech communication*, 48(6), 645-666.
- Rodríguez, Z. (1875). *Diccionario de chilenismos*. El Independiente.
- Sadowsky, S. (2015). Variación sociofonética de las consonantes del castellano chileno. *Sociolinguistic Studies*, 9(1), 71-92.
- Sadowsky, S. (2016). The socioeconomic and gender stratification of Chilean Spanish vowel allophones. En *New Ways of Analyzing Variation (NWAV) 45*. Vancouver: Simon Fraser University
- Sadowsky, S. (2020). Español con (otros) sonidos araucanos: la influencia del mapudungun en el sistema vocálico del castellano chileno. *Boletín de Filología*, 55(2), 33-75. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-93032020000200033>
- Sáez Godoy, L. (1999) *El Español de Chile en las Postrimerías del Siglo XX*. Universidad de Santiago de Chile.
- Salamanca Gutiérrez, G. F. y Valverde San Martín, A. L. (2009). Prestigio y estigmatización en variantes anteriorizadas y posteriorizadas de las vocales del español de Chile. *Literatura y Lingüística*, 20, 125-140.
- Salas Marcos, C. F. (2022). *El caracterizador léxico dialectal en el estudio del español de Chile*. [Tesis para optar al grado de Máster Universitario en Lengua Española y Literatura]. Universidad de Jaén.
- Sapir, S., Ramig, L., Spielman, J. y Fox, C. (2010). Formant Centralization Ratio: A Proposal for a New Acoustic Measure of Dysarthric Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(1), 114-125. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0184\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0184))
- Silva-Corvalán, C. (1989). *Sociolingüística. Teoría y Análisis*. Alhambra.
- Silva-Fuenzalida, I. (1952). Estudio fonológico del español de Chile. *Boletín de Filología*, 7, 153-176.
- Soto Barba, J. (2007). Variación del F1 y del F2 en las vocales del español urbano y rural de la provincia de Ñuble. *RLA. Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 45(2), 143-165.

- Suanpirintr, S., Suputtitada, A. y Thubthong, N. (2008, May). Acoustic analysis for Parkinson's disease patients focusing on disease state: a preliminary study. In *Proceedings of the 2nd International Convention on Rehabilitation Engineering & Assistive Technology* (pp. 118-121).
- Valdivieso, H. (1983). Prestigio y estigmatización: factor determinante en la enseñanza institucionalizada de la lengua materna. *Revista de Lingüística Teórica y Aplicada*, 21, 137-142.
- Wagner, C. (1998). El Atlas lingüístico y etnográfico de Chile por regiones (ALECH). *Estudios Filológicos*, 33, 119-129.
- Warren, P. (2018). Quality and quantity in New Zealand English vowel contrasts. *Journal of the International Phonetic Association*, 48(3), 305-330.