

Grado en Estudios Hispánicos
CIESE-Comillas - UC
Año académico 2018-2019

UN ESTUDIO DE LINGÜÍSTICA APLICADA: EL RECONOCIMIENTO DE VOCES EN EL ÁMBITO FORENSE

Trabajo realizado por: Beatriz Salmón Torralbo

Dirigido por: Dra. María García Antuña

ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	2
1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Lingüística Forense	6
2.1.1. Fonética Forense	7
2.1.1.1. Acústica Forense.....	8
2.1.1.2. Fonética Perceptiva Forense	9
2.1.1.3. Identificación Forense de Locutores (IFL)	11
2.1.1.3.1. Ruedas de Reconocimiento de Voz	13
3. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Introducción	24
3.2. Selección de los informantes hablantes	24
3.2.1. Características de los informantes hablantes	24
3.3. Diseño del corpus	25
3.3.1. Características de la grabación dubitada	26
3.3.2. Características de las grabaciones indubitadas.....	26
3.3.2.1. Voz leída.....	26
3.3.2.2. Voz hablada	27
3.3.3. Pruebas de procedimiento	27
3.4. Selección de los informantes oyentes y diseño de las ruedas de reconocimiento de voz	27
3.4.1. Variable sexo.....	27
3.4.2. Variable edad.....	28
3.4.3. Variable familiaridad con la voz.....	28
3.4.4. Variable experiencia en música o fonética.....	28
3.4.5. Variable metodología	29
3.4.6. Variable latencia.....	30
3.4.7. Diseño de cuestionarios y realización	30
3.5. Análisis acústico	31
3.5.1. Técnicas.....	31
3.5.2. Parámetros	31
3.5.2.1. Parámetro “PITCH”	31
3.5.2.2. Parámetro “frecuencia de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i]”	31
3.5.3. Problemas de medición	33
3.6. Análisis estadístico.....	33
3.6.1. Tratamiento estadístico de datos	34
4. RESULTADOS	39
4.1. Introducción	39
4.2. Estudio acústico y estadístico de las voces de los informantes hablantes	40
4.2.1. Análisis I: Datos correspondientes a la frecuencia fundamental media de cada voz.....	40
4.2.2. Análisis II: Datos correspondientes a los valores frecuenciales de los dos primeros formantes de [a], [e], [i].....	41
4.2.2.1. Análisis de F1	42
4.2.2.2. Análisis de F2	43
4.3. Estudio estadístico de los resultados obtenidos por los informantes oyentes en las ruedas de reconocimiento de voz.....	44
4.3.1. Análisis I: Influencia de la variable “sexo” en el reconocimiento de la voz.....	44
4.3.2. Análisis II: Influencia de la variable “edad” en el reconocimiento de la voz	45
4.3.3. Análisis III: Influencia de la variable “familiaridad con la voz” en el reconocimiento de la voz	46
4.3.4. Análisis IV: Influencia de la variable “experiencia en música o fonética” en el reconocimiento de la voz	47
4.3.5. Análisis V: Influencia de la variable “metodología” en el reconocimiento de la voz	48
4.3.6. Análisis VI: Influencia de la variable “latencia” en el reconocimiento de la voz.....	49
4.3.7. Análisis VII: Datos porcentuales de la selección errónea de cada uno de los informantes hablantes distractores.....	50
5. CONCLUSIONES.....	52
5.1. Introducción	52
5.2. La selección y el análisis acústico y estadístico de los informantes hablantes	52

5.3.	El diseño de las ruedas de reconocimiento de voz y la influencia de las variables analizadas	53
5.4.	Conclusión final	56
6.	BIBLIOGRAFÍA	57
6.1.	Webgrafía correspondiente al caso real	62
7.	ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS

Tabla 3.1.	Información sobre los informantes hablantes	25
Tabla 3.2.	Información sobre las variables analizadas en las ruedas de reconocimiento de voz	27
Tabla 3.3.	Variable “familiaridad con la voz”	28
Tabla 3.4.	Variable “experiencia en música o fonética”	29
Tabla 3.5.	Variable “primera metodología”	29
Tabla 3.6.	Variable “segunda metodología”	29
Tabla 3.7.	Variable “tercera metodología”	30
Tabla 3.8.	Resumen de las pruebas estadísticas aplicadas para comprobar la independencia o asociación entre las dos variables categóricas analizadas en los experimentos	38
Tabla 4.1.	Valores medios en Hz del PITCH de la voz hablada	40
Tabla 4.2.	Valores medios en Hz de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] para voz masculina propuestos desde el ámbito académico	41
Tabla 4.3.	Valores medios en Hz de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] de los informantes hablantes	41
Tabla 4.4.	Recuento de los “no reconocimientos”	50

GRÁFICAS

Gráfica 3.1.	Frecuencia de la variable “Unidades”	32
Gráfica 3.2.	Proceso aplicado para el tratamiento estadístico del PITCH y de los valores frecuenciales de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i]	36
Gráfica 4.1.	Carta de formantes con los valores frecuenciales medios de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] proporcionados desde el ámbito académico y obtenidos en nuestro experimento	42
Gráfica 4.2.	Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “SEXO”	45
Gráfica 4.3.	Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “EDAD”	46
Gráfica 4.4.	Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “FAMILIARIDAD”	47
Gráfica 4.5.	Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “FAMILIARIDAD”	48
Gráfica 4.6.	Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “METODOLOGÍA”	49
Gráfica 4.7.	Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “LATENCIA”	50
Gráfica 4.8.	Datos porcentuales de los “no reconocimientos”	51

RESUMEN

Dentro del ámbito de la Lingüística General, una de las disciplinas que ha tenido un mayor desarrollo en los últimos años ha sido la Lingüística Aplicada, no solo en el ámbito de la enseñanza de lenguas, la traducción o la terminología, sino también en lo que se conoce como Lingüística Forense. En esta área de estudio se incluye la Identificación Forense de Locutores (IFL), con la cual, por medio de la realización de ruedas de reconocimiento de voz, es posible descubrir quién ha realizado una muestra de habla anónima (dubitada) entre un número de muestras de las que ya se conoce su autor (indubitadas).

La finalidad principal de nuestro Trabajo Fin de Grado se focaliza en estudiar las variables que funcionan en este tipo de identificación auditiva y en aplicar los métodos propuestos por expertos para lograr la mayor precisión y validez posible en el ámbito forense. Basándonos en un caso criminal real ocurrido en Cantabria en el año 2017, donde la colaboración ciudadana tuvo un gran papel en la resolución del delito gracias a la difusión de una llamada telefónica, hemos confeccionado un experimento en el que hemos realizado una grabación dubitada y cinco grabaciones indubitadas en un doble estilo de habla para una posible identificación por parte de veinte informantes.

PALABRAS CLAVE: *Lingüística Aplicada, Lingüística Forense, Fonética Forense, Acústica Forense, Fonética Perceptiva Forense, Identificación Forense de Locutores (IFL), ruedas de reconocimiento de voz.*

ABSTRACT

Within the area of General Linguistics, one of the disciplines that has had a greater development in the recent years has been Applied Linguistics, not only in the field of language teaching, translation or terminology, but also in what it is known as Forensic Linguistics. This area of study includes the Forensic Speaker Identification (FSI), with which, through the realization of voice line-ups, it is possible to discover who has made an anonymous speech sample (dubitable) among a number of samples of which the author is already known (indubitables).

The main purpose of our Final Degree Project is focused on studying the variables that work in this type of auditory identification and applying the methods proposed by experts to achieve the highest precision and validity possible in the forensic field. Based on a real criminal case that occurred in Cantabria in 2017, where citizen collaboration had a great role in solving the crime through the dissemination of a telephone call, we have developed an experiment in which we have made a dubitable recording and five indubitable recordings in a double style of speech for a possible identification by twenty informants.

KEY WORDS: *Applied Linguistics, Forensic Linguistics, Forensic Phonetics, Forensic Acoustics, Forensic Perceptive Phonetics, Forensic Speaker Identification (FSI), voice line-ups.*

1. INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Fin de Grado se incluye dentro de la disciplina de la Lingüística Aplicada, más específicamente en el campo del análisis lingüístico aplicado al ámbito de las Ciencias Forenses.

El principal motivo para contribuir a esta creciente disciplina ha sido el interés personal hacia el ámbito forense, descubierto a partir de la asistencia a distintas conferencias y jornadas focalizadas en este campo de estudio¹, así como la revelación de la importancia del trabajo de lingüistas, fonetistas y filólogos y sus posibles aportaciones al área.

Asimismo, este trabajo toma como base un caso criminal real ocurrido en el año 2017 en Cantabria. Concretamente, en febrero de dicho año apareció el cuerpo sin vida de un anciano de 81 años en Santander. El hombre descubrió a unos asaltantes en el interior de su garaje y estos le maniataron y le colocaron un trapo en la boca para que no alertara a los vecinos con sus gritos. Los ladrones le exigieron las llaves de su casa y, tan solo unos minutos más tarde, al menos dos de ellos se dirigieron a su domicilio, donde inmovilizaron a la esposa del anciano exigiéndole la clave de la caja fuerte. Finalmente, los asaltantes consiguieron robar las joyas del interior de la caja fuerte y el hombre falleció asfixiado posiblemente con el trapo que le introdujeron en la boca.

Este suceso conmocionó a toda Cantabria y, tras no conseguir resolver el crimen, el expediente se archivó en los juzgados por falta de autor conocido. No obstante, el Laboratorio de Acústica Forense de la Policía Científica Nacional, dirigido por el Dr. Carlos Delgado Romero, realizó un perfil lingüístico (pasaporte vocal) de la voz dubitada que permitió a los expertos seguir investigando. En él se dieron una serie de características sociolingüísticas que permitían describir al sospechoso a través de unos rasgos diatópicos y diastráticos. Un año y medio después del día del delito, la Policía Judicial decidió dar un paso inhabitual a instancias del Laboratorio de Acústica Forense: se hizo pública, en septiembre de 2018, a través de las redes sociales y los medios de comunicación, la llamada telefónica², hasta entonces secreta, de un testigo conocedor de los detalles del asesinato, quien llamó a la Cruz Roja de Madrid desde una cabina telefónica de Vitoria. En esta llamada se escucha cómo el hombre, con marcado acento

¹ Tales como las *I Jornadas de Ciencias Forenses*, las cuales tuvieron lugar en el Centro Universitario CIESE-Comillas el 24 de mayo de 2018, o las *V Jornadas (In)formativas de Lingüística Forense: Panorama actual de la Lingüística Forense en el ámbito académico y profesional*, celebradas los días 25, 26 y 27 de octubre de 2018 en la Universidad Autónoma de Madrid.

² Véase <https://twitter.com/policia/status/1044843151364632576> para escuchar la llamada telefónica.

vasco, aporta información relativa a lo sucedido y da señas exactas del lugar en el que dejaron abandonado al anciano.

La colaboración ciudadana permitió a la policía vasca detener a la persona que realizó la llamada. El motivo del arresto no fue la muerte del anciano octogenario, sino el asalto a otra vivienda cercana a Vitoria en junio de 2016. La persona que identificó esta voz fue un agente de la policía autonómica vasca, convencido de que la voz correspondía a un conocido delincuente implicado en robos a chalés. A partir de este momento se reactivó la investigación con el objetivo de determinar el grado de implicación de este hombre en el crimen del anciano³.

Basándonos en este caso delictivo, nuestro objetivo principal ha consistido en estudiar empíricamente las variables que influyen en la Identificación Forense de Locutores (IFL) y en aplicar los métodos propuestos hasta ahora con el fin de diseñar ruedas de reconocimiento de voz que ofrezcan resultados lo más fiables y válidos posible.

Para la consecución de dicho objetivo, el trabajo se ha dividido en tres apartados principales. En el *Marco teórico* (capítulo 2) se realiza una aproximación teórica a la Lingüística Forense, teniendo en cuenta subdisciplinas tan relevantes como la Fonética Forense, la Acústica Forense o la Fonética Perceptiva Forense. Igualmente, se presta una especial atención a la Identificación Forense de Locutores (IFL), dentro de la cual las Ruedas de Reconocimiento de Voz es uno de los campos de investigación principales.

En el tercer capítulo se ha desarrollado detalladamente la metodología llevada a cabo para la organización y la estructuración de las ruedas de reconocimiento de voz y el análisis de los resultados obtenidos. El corpus de voces empleado para realizar las ruedas procede de informantes hablantes voluntarios, al igual que los resultados obtenidos derivan de veinte informantes oyentes seleccionados y animados a participar. Para obtener el corpus de voces, se ha empleado el programa gratuito *Praat versión 6.0.33*, usado igualmente para el análisis acústico de las mismas. En el caso del estudio estadístico de las voces y los resultados de las ruedas, se ha utilizado *Microsoft Excel para Mac versión 16.16.10* y el programa estadístico *SPSS Statistics versión 24.0*.

En el capítulo 4 se incluyen los resultados obtenidos a partir de dos estudios:

³ Véase § 6.1. *Webgrafía correspondiente al caso real*.

1. Análisis acústico y estadístico de las voces de los informantes hablantes a través de la comparación de la frecuencia fundamental media (PITCH) de cada voz y de los valores frecuenciales del F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i].
2. Análisis estadístico de los resultados obtenidos con la realización de las ruedas de reconocimiento de voz para comprobar qué factores variables influyen significativamente en la identificación de la voz y cuál ha sido la frecuencia con que cada uno de los informantes hablantes distractores ha sido seleccionado erróneamente como sospechoso. Este último análisis nos permitirá conocer la percepción auditiva de los oyentes en relación a las voces escuchadas, para lo cual se ha utilizado una población de veinte informantes.

Este trabajo se completa con una serie de conclusiones generales elaboradas a partir del estudio experimental y los análisis realizados, así como con las fuentes bibliográficas consultadas y empleadas. Por último, se presentan los anexos, donde es posible consultar la información complementaria del presente trabajo.

Nos gustaría apuntar que este Trabajo Fin de Grado pretende ser una contribución a la investigación en el ámbito de las ruedas de reconocimiento de voz con el fin de conseguir más fiabilidad en la identificación auditiva de criminales.

2. MARCO TEÓRICO

Este Trabajo Fin de Grado se incluye dentro de la disciplina de la Lingüística Aplicada. Según el *Diccionario de Términos Clave de ELE* del Centro Virtual Cervantes (CENTRO VIRTUAL CERVANTES [sitio web]), el objetivo de la misma consiste en emplear teorías y métodos lingüísticos para resolver los problemas que el uso de la lengua lleva consigo en los múltiples y diversos ámbitos de la experiencia humana. Por consiguiente, la Lingüística Aplicada incluye multitud de áreas, la mayoría de ellas consideradas campos interdisciplinarios del saber: Logopedia, Planificación Lingüística, Lexicografía, Terminología, Traducción, Fonética Aplicada o Lingüística Forense, entre otros.

2.1. LINGÜÍSTICA FORENSE

La Lingüística Forense es definida de manera general como una disciplina muy reciente, encuadrada dentro de un campo más amplio: la Lingüística Aplicada (SANTANA LARIO Y FALCES SIERRA, 2002). La Lingüística Forense está formada por la intersección de las áreas del Lenguaje y el Derecho, por lo que se encarga de estudiar y relacionar los aspectos formales, descriptivos y aplicados de la Lingüística⁴ y los ámbitos jurídicos y judiciales del Derecho y la Ley. Tal y como afirma Sinha (2015: 154): “it is essentially the application of linguistics to legal issues. It is the application of linguistic knowledge to a particular social setting, namely the legal *forum* (from which the word ‘forensic’ is derived). Generally speaking, it is the interface between language, crime and law”.

Por otro lado, la Lingüística Forense es definida por la IAFL (Asociación Internacional de Lingüistas Forenses) como la interfaz entre Lengua y Derecho (SANTANA LARIO Y FALCES SIERRA, 2002). Según Hollien (2012a: 27), “it targets language (written or spoken) which is analysed to determine authorship, the intent of the individual, deception and so on. The area also includes speech/language decoding, a task shared with Forensic Phonetics”. Leonard (2005), por su parte, dota de algunos ejemplos su explicación sobre lo que él entiende por Lingüística Forense:

Forensic linguistics respond to legal questions that involve language, for example: Who wrote a ransom note? Who called in a bomb threat? What is the meaning of a phrase in a contract? If a person is searched by the police without a warrant, just what constitutes “consenting” to that search? If an interrogator indirectly makes a promise, does that invalidate a confession? Is “Mc” part of the McDonalds trade name or just part of English (and can I name my restaurant McHamburgers)? If a woman says, “I’m going to kill my rotten boyfriend,” has

⁴ Según Sinha (2015: 154), es posible aplicar procedimientos procedentes de diferentes teorías lingüísticas como los estudios de memoria, el análisis del discurso, la teoría gramatical o la lingüística cognitiva, entre muchos otros.

she threatened his life? Could a fourth-grade dropout actually have written a confession with the phrase, “he approached the vehicle and I raised my weapon?”.

En definitiva, se puede recurrir a dos definiciones a la hora de hacer referencia a esta disciplina: una defendida y mantenida por la IAFL, la cual se refiere a las relaciones establecidas entre Lengua y Derecho; y una segunda más taxativa que se focaliza en la posibilidad de utilizar pruebas lingüísticas en procesos judiciales.

Cabe mencionar que no ha sido hasta la década de los 90 cuando la Lingüística Forense se fija como una disciplina académica y comienza a aumentar su presencia en los procesos judiciales. Esto ha sido posible gracias a la fundación de asociaciones profesionales como *International Association for Forensic Phonetics and Acoustics* (1991) y *International Association of Forensic Linguists* (1992), así como a la aparición de la revista *Forensic Linguistics: The International Journal of Speech, Language and the Law* (1994), la cual ha sido adoptada como órgano oficial por dichas asociaciones.

Según Sinha (2015: 154), la Lingüística Forense ha evolucionado y su alcance ha crecido. En la actualidad posee la capacidad de aportar evidencias en campos de investigación diversos: atribuciones de autoría en casos de terrorismo, interpretación de documentos legales o análisis de mensajes de texto de móvil, entre otros.

Por último, Santana Lario y Falces Sierra (2002) destacan que en España esta disciplina se desconoce prácticamente en la mayor parte de los departamentos universitarios de Lingüística y de Derecho. Asimismo, no es común que se cuente con el asesoramiento de expertos lingüistas en las distintas fases del proceso de investigación policial, ni durante la celebración del proceso judicial correspondiente. Contrariamente, en países como Estados Unidos, Inglaterra, Australia o Canadá, las relaciones entre Lingüística y Derecho se hallan en una fase de creciente importancia, tal y como se comprueba con el amplio número de asociaciones profesionales de lingüistas forenses, la celebración de congresos, las revistas especializadas o las publicaciones monográficas referentes a estas disciplinas.

2.1.1. FONÉTICA FORENSE

Esta disciplina forma parte del campo más amplio de la Fonética. Según Hollien (2012a: 27), “it focuses on the analysis of spoken communication [...]. It includes speaker identification, enhancing and decoding spoken messages, analysis of emotions in voice, authentication of recordings and related”.

Por su parte, Sinha (2015: 155) afirma que se trata de la disciplina encargada de analizar el habla a través de métodos auditivos y acústicos y de aplicar los resultados al ámbito legal y criminal: “it is the science which deals with questions of speaker identification, resolution of disputed context of recordings, the process of setting up of voice line-ups and ear line-ups and related topics”.

Los expertos fonetistas analizan los rasgos distintivos del habla de un individuo realizando comparaciones con otros oradores, es decir, se encargan de la identificación forense de hablantes. Concretamente, examinan un conjunto de fenómenos de habla y ofrecen resultados y opiniones basadas en las observaciones del análisis.

La Fonética Forense, además de esta actividad, incluye otras como: la formación del perfil del hablante a partir del acento o los rasgos socioeconómicos de su voz, la construcción de formaciones vocales, la identificación del contenido de una grabación (en caso de que sea de mala calidad o la voz sufra alguna patología o posea un acento extranjero) o la determinación de autenticidad de una grabación (en caso de que haya sido manipulada) (ROSE, 2002).

Hollien (2012a: 28) incluye, por su parte, dos campos de estudio principales dentro de esta disciplina: el análisis de señales de voz transmitidas y almacenadas, y el análisis de los actos comunicativos. En relación con el análisis de las señales de voz, se busca mejorar la inteligibilidad del habla, su descodificación o la autenticación de grabaciones, entre otros aspectos. Por lo que respecta al análisis de los actos comunicativos, se incluye aquí el reconocimiento de hablantes, la identificación de los estados emocionales o psicológicos, así como de la propia salud del orador, o la observación de evidencias de engaño en el habla.

Dentro de este amplio ámbito de estudio, cabe mencionar el papel que desempeña la Acústica Forense y, por otra parte, la Fonética Perceptiva Forense.

2.1.1.1. ACÚSTICA FORENSE

Se trata de una de las disciplinas más complejas dentro del campo de la Policía Científica. Según Lucena Molina (2005: 1) y Delgado Romero⁵, es un entorno de investigación que forma parte de la Criminalística y que incluye procedimientos de estudio e investigación policial o judicial relacionados con el sonido o elementos vinculados a él, tales como

⁵ Véase https://www.policia.es/org_central/cientifica/servicios/tp_acustic_foren.html

grabaciones, aplicaciones, equipos, sistemas, etc.; es decir, este ámbito engloba, en palabras de Lucena Molina, “la aplicación de técnicas desarrolladas por la ingeniería acústica para el esclarecimiento de los delitos y la averiguación de la identidad de quienes los cometen”.

Siguiendo a Delgado Romero⁶, el objetivo de la Acústica Forense consiste en “desarrollar tareas acústicas que puedan aportar indicios de investigación a las Fuerzas de Seguridad o pruebas periciales de cara a la Autoridad Judicial”. Para ello, en España existen dos tipos de laboratorios especializados en distintos aspectos con el fin de lograr estos objetivos. Por un lado, se encuentra el Laboratorio Central (Madrid), compuesto por la Sección de Acústica Forense del Servicio Central de Técnica Policial y la Comisaría General de Policía Científica; y, por otro, se cuenta con los Laboratorios Territoriales.

En el Laboratorio Central se pretende conseguir la identificación de locutores y, para ello, existen los siguientes niveles de decisión: descartar al sospechoso, asegurar que la voz dubitada e indubitada pertenecen al mismo hablante y valorar las probabilidades según la similitud entre las voces comparadas. Asimismo, se llevan a cabo otros estudios como: identificación de locutores, pasaporte vocal, ruedas de reconocimiento de voz o estudios de registros no vocales, entre otras muchas actividades.

Por su lado, en los Laboratorios Territoriales no se hacen estudios referentes a esta área, pero se ofrecen cursos de especialización para el personal de las distintas plantillas. Los especialistas realizan estos trabajos en las Brigadas Provinciales de Policía Científica y en la mayoría de las Secciones Provinciales.

2.1.1.2. FONÉTICA PERCEPTIVA FORENSE

Los oyentes son capaces de conseguir todo tipo de información al escuchar la voz de una persona, pues la voz proyecta la identidad del hablante: aporta datos relacionados con las características físicas (edad, sexo, etc.), psicológicas (personalidad, estado anímico o actitud) o sociales (estatus social, educación, etc.) (FERNÁNDEZ TRINIDAD, 2015: 46).

Según Gil y San Segundo (2014: 1), los hablantes poseen un conocimiento intuitivo de la cualidad de voz, es decir, distinguen los efectos perceptivos de cada voz, lo cual les permite diferenciarlas e identificarlas. Se trata, por tanto, de un aspecto compartido de

⁶ Véase *íd.*

manera implícita por todos los seres humanos. Sin embargo, resulta difícil abordar tal concepto desde una perspectiva científica.

Primeramente, resulta imprescindible establecer una distinción entre “voz” y “cualidad de voz”. Desde un punto de vista articulatorio y acústico, la voz hace referencia a la fisiología de su producción y a la señal sonora, es decir, al resultado acústico, por lo que concierne al ámbito fisiológico y físico del sonido. Por su parte, la cualidad de voz alude a la impresión perceptiva del oyente ante determinados mecanismos fisiológicos y sus resultados acústicos, perteneciendo, por tanto, al ámbito de la percepción. De esta forma, la cualidad de voz puede referirse al resultado perceptivo del proceso de fonación únicamente o, de manera más global, a la respuesta de los oyentes ante el sonido final del habla, siendo necesario en este último caso considerar la influencia de aspectos laríngeos, supralaríngeos y temporales del habla. Con esta última perspectiva se entiende la cualidad de voz como una interacción entre oyente y señal acústica (FERNÁNDEZ TRINIDAD, 2015: 47-48).

En el campo de la fonética judicial, Nolan es uno de los expertos que más información ha aportado acerca de esta noción en el ámbito judicial. Es autor de la obra *The Phonetic Bases of Speaker Recognition* (1983), en la que defiende la necesidad y la importancia de investigar los correlatos acústicos de la cualidad de voz a largo plazo para el reconocimiento de hablantes. Por su parte, Hollien escribe la obra *The acoustics of crime* (1990), donde entiende que la cualidad de voz incluye numerosos aspectos y dimensiones, convirtiéndose en numerosas ocasiones en una palabra comodín que se emplea cuando ningún otro término parece adecuado. En este sentido, Künzel considera este término como una de las características fundamentales para caracterizar a un hablante, junto con la entonación, las pausas o el tempo, entre otros rasgos. En su obra *Sprechererkennung: Grundzüge forensischer Sprachverarbeitung* (1994) destaca que la cualidad de voz incluye características específicas del hablante, aportando como ejemplo el ajuste laríngeo conocido como *creaky*⁷ (cit. en GIL Y SAN SEGUNDO, 2014: 17-18).

⁷ En nuestra investigación, aludiremos a este correlato acústico de los ajustes laríngeos al disponer de una grabación dubitada producida por un informante con *creaky voice*. Se trata de un tipo de fonación conocida también como “voz quebrada” o “rota”. Esta se caracteriza por presentar una abertura glotal en la parte anterior por la cual circulan pulsos de aire con baja frecuencia, espaciados entre sí, pero que no corresponden con intervalos totalmente iguales (HENTON Y BLADON, 1988: 7). Según Catford (1964: 122), el efecto auditivo que produce es parecido al sonido que se genera al “recorrer una barandilla con un palo” o al sonido de una carraca.

El desarrollo de este tipo de obras ha continuado con el trabajo de Rose, *Forensic Speaker Identification* (2002), en el que distingue entre cualidad de voz (características del hablante cuando se elimina la cualidad fonética) y cualidad fonética (rasgos del sonido de una voz que conllevan información fonológica). En definitiva, Rose retorna a la idea de que la identidad de un locutor puede establecerse a través de los rasgos lingüísticos y de los rasgos no lingüísticos.

No obstante, no todos los lingüistas forenses aceptan la utilidad de la cualidad de voz (tanto de una sola voz, como de una comparación forense de varias voces) como un aspecto más de análisis para la elaboración de una pericia. Así, no todos los peritajes forenses actuales inciden en este concepto, pero sí es cierto que la mayor parte de los expertos lo considera fundamental para la identificación del hablante (GIL Y SAN SEGUNDO, 2014: 18).

Nolan (2005) alude a sus propios informes periciales y afirma que, en el ámbito de la fonética judicial, en el único aspecto donde ha sido más explícito en la aplicación del análisis perceptivo de la cualidad de voz es en la fase previa de selección de distractores de las ruedas de reconocimiento. Además, explica algunas de las causas por las que se evita tratar la cualidad de voz: la ausencia de formación en el análisis de la cualidad de voz por parte de expertos; el tiempo reducido del que se dispone para llevar a cabo un peritaje; el experto no solo se enfrenta a una sola voz, sino que debe analizar, por lo menos, dos o más voces; la mayoría de las muestras se realizan por canal telefónico (lo que influye en su calidad⁸); o la existencia de una “variación del locutor”, pues su cualidad de voz puede modificarse según el estilo de habla y la función pragmática, apareciendo grandes diferencias entre la grabación dubitada y la realizada en dependencias judiciales.

2.1.1.3. IDENTIFICACIÓN FORENSE DE LOCUTORES (IFL)

Delgado Romero entiende el ámbito forense como sigue:

Con carácter general, entendemos como *ámbito forense* aquel que guarda alguna relación con el esclarecimiento de una acción delictiva. Dicha acción, pudiera constituir una falta o un delito, tal cual son descritos en nuestra legislación penal. Por consiguiente, siempre que trabajemos con emisiones habladas que de alguna forma se relacionen con la investigación de un hecho delictivo, lo estaremos haciendo dentro de un entorno de análisis forense (2001: 173).

⁸ Existe un filtro de paso de banda que corta las frecuencias inferiores a los 300Hz y superiores a los 3500Hz, se pueden escuchar ruidos externos o solapamientos de voces, etc.

Según Hollien (2012a: 34), la Identificación Forense de Locutores es un proceso que pretende identificar a un individuo en base a su discurso cuando no se conoce su identidad y, por tanto, podría pertenecer a una población relativamente amplia. Se trata de un asunto difícil de resolver, pues en el ámbito forense existen múltiples distorsiones del sistema y del hablante: las muestras de voz no suelen ser contemporáneas, los hablantes son poco cooperativos, el equipo profesional normalmente no dispone de los suficientes recursos, los criterios de decisión no están establecidos y, además, nunca existe la completa seguridad de que el criminal se encuentre entre el grupo de sospechosos.

Delgado Romero (2001: 173-174) también expone ciertos inconvenientes emanados del análisis de la voz en condiciones forenses. En la mayor parte de los casos, las grabaciones dubitadas son intervenciones telefónicas ordenadas por la Autoridad Judicial. Este hecho provoca restricción de información en rango de frecuencia, además de otras alteraciones menores relacionadas igualmente con las curvas de respuesta telefónicas (analógicas, digitales, móviles). En los demás casos minoritarios, se poseen registros recogidos con grabadores de mala calidad, como walkmans, contestadores automáticos o centrales telefónicas de servicios públicos, por ejemplo. En estos casos, se tiene una señal degradada por causas cualitativas (ruido, distorsiones, bajo nivel, etc.) e insuficiencias cuantitativas, además de fluctuaciones de los planos expresivos entre las muestras dubitadas e indubitadas.

Concretamente, se han investigado tres áreas relacionadas con la identificación de hablantes: *voiceprints*⁹, aproximaciones auditivas o perceptivas (incluida la identificación por parte de testigos) y enfoques con máquina u ordenador. Cabe destacar que, en el presente trabajo, abordaremos exclusivamente la identificación de hablantes por parte de testigos auditivos, por lo que nos interesan especialmente los enfoques auditivos-perceptivos, los cuales se dividen en dos niveles: el primero incluye a los testigos o víctimas, quienes son autorizados por los tribunales para identificar al hablante solo si aseguran recordar cómo hablaba el criminal; el segundo nivel corresponde a los expertos calificados, quienes están autorizados a emitir opiniones. En este caso, el experto dispone

⁹ La técnica del *voiceprint* tuvo su origen en la década de los sesenta en Estados Unidos y fue el primer método aplicado en el ámbito forense para el reconocimiento de locutores. En ella se hace uso del espectrógrafo, instrumento empleado por primera vez en 1941 por Lawrence G. Kersta, quien partió de la base de que la voz de cada individuo es única, denominando esta técnica como “huella acústica” o “huella de voz” (*voiceprint*) en relación con la huella dactilar, única e irrepetible en cada persona. El espectrógrafo, aplicado en principio en investigaciones de habla y música, permite obtener un gráfico de la señal de la voz denominado “espectrograma” o “sonograma” gracias a la información frecuencial, temporal y energética de la voz (LUCENA MOLINA, 2005: 1).

de una muestra del discurso del hablante desconocido (*evidence recording*) y un ejemplar de la voz del sospechoso, materiales con los cuales debe determinar si se trata de la voz de una sola persona o de dos individuos distintos (HOLLIEN, 2012a: 34).

2.1.1.3.1. RUEDAS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ

En el ámbito de la Acústica Forense existe un área de trabajo encargada del reconocimiento perceptivo-auditivo por parte de víctimas o testigos de sucesos delictivos, conocida internacionalmente como *voice line-up*, *earwitness identification* o Rueda de Reconocimiento de Voz (RRV), la cual abordaremos en nuestro caso experimental. Se trata de situaciones en las que los sujetos escuchan un acto de habla u otro tipo de sonido sin haber podido visualizar la fuente emisora, lo cual puede ocurrir en casos de amenazas o extorsiones telefónicas, delitos sexuales o atracos por parte de encapuchados, entre otros hechos delictivos. Este registro sonoro se guardará en la zona de memoria a largo plazo de la víctima o testigo y será obligación del experto forense crear y diseñar un protocolo de reconocimiento auditivo por medio del cual se pueda garantizar un alto índice de credibilidad en relación a las decisiones de identificación o eliminación (DELGADO ROMERO, 2001: 246).

Hollien (2002: 56), por su parte, expone algunos de los problemas asociados a las ruedas de reconocimiento de voz:

First, this form of speaker identification is becoming somewhat more common than in the past; second, in some cases (perhaps many), the procedure is being conducted by individuals that are only marginally competent; and third, adequate criteria for their proper use have not as yet been fully established. However, earwitness line-ups do exist. Since they are a form of SPID, and a complex one at that, we should learn about them.

Igualmente, este autor explica que para lograr que el testigo o víctima identifique la voz del sujeto sospechoso y haga uso de su memoria, el procedimiento a seguir consiste en grabar un ejemplar de la voz del sospechoso y presentarla junto con grabaciones de otras voces (*foils* o *distractors*). Si el testigo o víctima identifica al sospechoso como culpable, este puede ser llevado a juicio.

Algunos autores sostienen que tanto las ruedas de identificación visual como las ruedas de reconocimiento de voz implican el uso de una modalidad sensorial en la que la memoria juega un papel importante, se da un proceso de selección o identificación o están estructurados de forma similar. Tal y como afirma Hollien (2012b: 2), la identificación del locutor mediante ruedas de reconocimiento de voz no carece de inconvenientes y, parte de estos, se debe a los problemas relacionados con la identificación visual y su

influencia en el diseño de este tipo de ruedas. En este punto cabe destacar que ambos procedimientos difieren en distintos aspectos:

(1) How the (auditory/visual) memories are processed; (2) how a voice is structured (or categorized or analyzed) as opposed to how visual features are assessed and stored; (3) the ways in which fear, anger or arousal can affect the two identification processes; (4) the ways in which poor eyesight and hearing disabilities relate, and (5) the native abilities and attributes which support good visual analysis/memory in contrast to those which make some listeners better at identification than others (HOLLIN, 2002: 57).

Del mismo modo, los problemas implicados en este tipo de identificación también se deben a la escasa investigación existente o la ausencia de una estructura y unos parámetros fundamentados (HOLLIN, 2012b: 2). No existe un criterio definido para la elaboración y el diseño de las ruedas de reconocimiento de voz por las dificultades encontradas para aplicar los resultados de la experimentación en el laboratorio a los casos reales, así como por la falta de conocimiento y de recuperación del proceso perceptivo de la codificación de la información auditiva (RODRÍGUEZ BRAVO, LÁZARO PERNIAS, MONTOYA VILAR, BLANCO PONT, BERNADAS SUÑÉ, TENA PARERA, LONGHI Y OLIVER COMES, 2003: 24).

Según Nolan (2001: 2-3), cuantos más parámetros se analicen, más fiable será la discriminación de un oyente en las ruedas de reconocimiento de voz. Sin embargo, no se cuenta con estudios de población a gran escala para determinar los parámetros que deben considerarse e, incluso, no se tiene seguridad de si la discriminación absoluta es teóricamente posible debido a las variabilidades inherentes del habla:

The number and flexibility of the speech organs results in a high number of ‘degrees of freedom’ in the machine producing speech. These ‘degrees of freedom’ may be manipulated at will, as when someone ‘puts on a voice’, or may be subject to variation due to external factors such as stress, fatigue, health, and so on. The net result of this plasticity of the vocal organs is that no two utterances from the same individual are ever, strictly speaking, identical in a physical sense.

Hollin (2012b: 4), igualmente, afirma que no se cuenta con unos procesos o estándares adecuados para lograr el éxito con la aplicación de las ruedas de reconocimiento de voz. Por ello, considera necesario comenzar con la exposición de las variables o condiciones¹⁰ que afectan al proceso, siendo algunas de ellas difíciles de controlar e, incluso, incontrolables.

¹⁰ Denominadas también “variables del sistema”, terminología propia de las ruedas de reconocimiento visuales (RODRÍGUEZ BRAVO ET AL., 2003: 28).

I. Relaciones controlables

Las siguientes situaciones deben estar controladas por las personas que establecen, administran e interpretan la rueda de voces (HOLLIEN, 2002: 59).

1. Familiaridad del testigo con el sospechoso

Cabe destacar, primeramente, que, si el testigo conociera al orador, el caso sería resuelto desde el principio. Sin embargo, existen otras relaciones de familiaridad igualmente relevantes. Mientras que las voces familiares activan un proceso de discriminación comparable con una tarea de reconocimiento de patrones, la identificación de voces desconocidas se relaciona con una tarea que involucra el análisis de características. Este último proceso es más difícil de realizar que el primero, por lo que puede dar lugar a un error mayor. Asimismo, los oyentes ingenuos no están capacitados para diferenciar entre parámetros de voz y, por tanto, tienen que confiar en criterios globales en el momento de emitir juicios de voz. Según Hollien (2002: 59), “this strategy poses an extra problem when the target voice differs from the other voices with respect to a parameter which is not in the listener’s response set. An understanding of these features permits the investigator to appropriately structure the line-up as well as intelligently assess the judgments obtained”.

Hollien, Majewski y Doherty (1982) afirman que los oyentes que escuchan el discurso de personas familiares los identifican con altos niveles de precisión (98%), incluso si se encuentran en las condiciones en que se produjo el acto de habla, es decir, cuando el hablante experimentaba estrés.

2. Administración y control de la rueda

Según Hollien (2002: 59), no existe una organización en cuanto a la manera en que se deben llevar a cabo o se deben interpretar estos procedimientos. Este autor declara que aquellos individuos no calificados deberían ser excluidos y que, además de los fonetistas forenses, existen otros especialistas forenses que podrían cumplir favorablemente esta tarea. Para él la clave está en los procedimientos operativos apropiados para este tipo de reconocimiento, por lo que el personal seleccionado debe recibir la preparación necesaria para una correcta administración y evaluación.

3. Expectativas de los testigos

Los problemas surgen a raíz de que los testigos suponen que la voz del delincuente está entre las voces de la rueda. El problema se ha observado cuando una de las voces “inocentes” es identificada como delincuente o cuando se obtiene un escaso número de casos en los que el oyente opta por indicar que la voz del culpable no se encuentra en la rueda.

This factor is especially critical as earwitnesses can be persuaded that the criminal is among the suspects for no reason other than they believe the police officers would not ask them to come in and identify a voice if they did not have the perpetrator in custody. This bias can be countered, however, if the examiner informs the witness that the voice line-up may not include the alleged criminal (HOLLIEN, 2002: 59).

4. Estructura de la prueba y administración

Estos elementos son controlados por los expertos y el personal que realizan las ruedas de reconocimiento (HOLLIEN, 2002: 59).

a) Tamaño de la muestra

La longitud de la muestra puede ser un factor importante que se puede controlar adecuadamente. Hollien (2002: 59) afirma que cuanto mayor sea la duración de las muestras de habla, el oyente dispondrá de más información sobre el repertorio fonético de los locutores y se incrementarán así las posibilidades de una correcta identificación. En cambio, otros autores como Eriksson (2005: 12) afirman que a medida que aumenta el tamaño de la muestra, las identificaciones correctas disminuyen.

Por otro lado, Legge, Grosman y Pieper (1984) han investigado acerca de voces no familiares y han demostrado que el porcentaje de aciertos en actividades de discriminación aumenta si la duración del estímulo es de un segundo o más, con un límite de hasta un minuto. Si se sobrepasa esa duración, no se producen mejores resultados.

Según Rodríguez Bravo et al. (2003: 28), se dispone de un acuerdo tácito de empleo de fragmentos de 30 segundos aproximadamente, pero no se ha llevado a cabo un estudio experimental para encontrar la duración óptima. Por ello, estos investigadores consideran necesario establecer un Tiempo Mínimo Necesario Óptimo (TMNO), es decir, encontrar la duración de tiempo suficiente que garantizaría el reconocimiento de una voz por parte de cualquier testigo.

b) Calidad de la muestra

El control de la calidad puede ser importante, de hecho, se ha observado que el rendimiento del oyente puede verse obstaculizado cuando se sustituyen los susurros por habla normal, cuando se emplean diferentes materiales de voz, etc. En este sentido, Hollien (2002: 59) afirma que:

Again, reasonable control can be exercised at the identification end of the process even if it was impossible to do so during the confrontation (for example, severe noise may have been present even if the perpetrator was close to the witness or the telephone link may have been a poor one).

c) Distractores

El número y la naturaleza de las voces distractoras también son importantes en el proceso de identificación. Hollien (2002: 60, 65) establece un margen de entre cinco y ocho voces distractoras de aproximadamente la misma edad que el sospechoso y que posean el mismo dialecto/acento. También es deseable que tengan un estatus social, económico y educativo similar.

Continuando con Hollien (2002: 60), con el fin de evitar identificaciones falsas, este autor recomienda no seleccionar voces distractoras muy diferentes a la voz del sospechoso. Asimismo, tampoco se deben escoger voces muy similares. En ambos casos, la precisión de la identificación se puede reducir seriamente. La rueda de voz debe contener una variedad de voces, es decir, incluir una o más voces algo similares a la del sospechoso y una o más voces diferentes¹¹.

Por otro lado, las muestras de habla presentadas al testigo deben ser uniformes en todos los aspectos: el entorno de la grabación debe ser coherente, el texto enunciado debe ser similar en todos los casos, etc. Por último, depende del control del administrador el hecho de reproducir las voces casi simultáneamente, es decir, presentar las voces ordenadas con una breve pausa entre una y otra, o de manera secuencial, es decir, una por una¹² (HOLLIEEN, 2002: 60).

Según Nolan (2007: 123), lo que se necesita evaluar para proporcionar una rueda de voz imparcial no es la “calidad de la voz”, sino la “similitud de los hablantes”, dentro de la cual la calidad de la voz puede ser un componente. En algunos casos, los oyentes ajenos

¹¹ Cabe destacar que algunas investigaciones como la de Stuntz (1963), demuestran que el empleo de voces similares a la del criminal dificulta la identificación e incrementa el número de falsas alarmas.

¹² Los tipos de procedimiento o metodología a seguir en las ruedas de reconocimiento de voz se explicarán posteriormente.

al experimento podrían ser los árbitros para evaluar la imparcialidad de una rueda de voces, pues estos califican intuitivamente las similitudes entre los locutores.

Por otro lado, Hollien (2002: 65; 2012b: 8-9) aconseja incluir dos tipos de materiales de habla: habla neutral e independiente del texto (habla espontánea en respuesta a preguntas estructuradas) y palabras, frases y oraciones que dependan de un texto.

Por último, cabe mencionar nuevamente a Nolan (2007: 115), quien afirma que, para el análisis de las muestras de habla, se debe tener en cuenta la frecuencia fundamental. Este parámetro tiende a ser sensible al entorno del habla cuando, por ejemplo, hay ruido de fondo, lo cual provoca un aumento en el mismo. Especialmente se hacen análisis a nivel segmentario por medio de la comparación auditiva de la pronunciación o el análisis acústico de los formantes. Según este autor, el análisis de formantes posee gran importancia porque estos valores muestran el contacto y la interacción entre tres factores identificativos: el acento lingüístico del hablante, la anatomía de su tracto vocal y las estrategias articulatorias adquiridas por este.

II. Factores parcialmente controlables

1. Estados emocionales durante la situación delictiva y la rueda de voces

Tal y como afirman Hollien (2002: 60; 2012b: 7-8) y Eriksson (2005: 11-12), uno de los desafíos del investigador es la evaluación y el control del estado psicológico del testigo. El profesional no tiene control o conocimiento directo sobre las emociones experimentadas por la víctima o testigo en el momento del crimen, por lo que todo lo que puede hacer es investigar a este para después hacer una conjetura. A pesar de no haberse desarrollado las suficientes investigaciones acerca de los efectos que producen las emociones de los testigos en las ruedas de voces, se ha comprobado, por ejemplo, que aquellos sujetos amenazados hacen un mejor reconocimiento de voz que aquellos individuos que no han sufrido este estrés.

En definitiva, es importante identificar los estados emocionales del testigo durante la rueda de voces. Si el testigo tiene miedo en ese momento es posible que no pueda hacer la identificación. En otras ocasiones, si el testigo está traumatizado o profundamente afectado por el crimen, puede que se derrumbe al escuchar la voz del sospechoso, lo cual constituye también una identificación poderosa, a pesar de que no pueda articular palabras (HOLLIN, 2002: 60).

III. Problemas no controlables

Existen factores que no pueden ser controlados por ningún experto. En estos casos, solo se espera que sus efectos sean aleatorios, contrarrestados o mínimos (HOLLIEN, 2002: 61).

1. Memoria o capacidad de recordar

La capacidad humana para recordar una voz escuchada es fundamental para identificarla en una rueda. Cabe señalar que la memoria auditiva es diferente a la memoria visual; por ejemplo, se ha comprobado que la *eyewitness memory* no afecta significativamente a la identificación correcta incluso después de varios meses de dilación, mientras que las latencias más cortas degradan notablemente la memoria para los estímulos auditivos (HOLLIEN, 2002: 61; 2012b: 4 Y DE JONG, 1998: 20-21).

En la identificación del hablante por parte de un testigo o víctima, la latencia es un factor determinante, pues los resultados obtenidos dependen especialmente del factor temporal. A pesar de que algunos testigos sean capaces de identificar correctamente la voz habiendo transcurrido un largo periodo de tiempo, lo normal es una degradación significativa de la precisión en la identificación en tan solo dos semanas. Un corto periodo de tiempo no suele obstaculizar significativamente el proceso; sin embargo, en una situación real lo típico son largas esperas (HOLLIEN, 2002: 61; 2012b: 4). No obstante, otros autores como Suiter (2000: 128) afirman que no existen datos fijos acerca de la duración del intervalo para que esta sea significativa en la identificación.

2. Características y formación del testigo

Existen pocos proyectos que se hayan enfocado en aquellos factores o características que permiten a un testigo ser bueno en esta tarea. Aunque es cierto que este talento no estaría sujeto a control alguno del investigador, la comprensión de las características y la formación del testigo sí puede ayudarle a comprender el comportamiento del mismo (HOLLIEN, 2002: 61).

Cabe destacar el trabajo de De Jong (1998), quien investigó si la memoria, la capacidad auditiva y las habilidades musicales podían afectar a su capacidad de identificación de voces y, de ser así, cómo influían estos rasgos en la precisión. Con su trabajo descubrió que la inteligencia (medida por el procesamiento cognitivo) era el factor que más influía en un sujeto para identificar a los hablantes. Igualmente, afirmó que aquellos que tenían un mayor grado de aptitud musical mostraban un mejor rendimiento que los demás.

La musicalidad del oyente puede influir en numerosos aspectos a la hora de realizar la identificación del hablante, como por ejemplo en la discriminación del tono de voz: las personas con entrenamiento musical son capaces de percibir el tono o la variabilidad del tono de voz de un hablante e, igualmente, pueden identificar el sexo del hablante o si se trata de un niño (ILES, 1972 Y LARIVIERE, 1971).

Por el contrario, la investigación de Shirt (1984)¹³ no demostró ninguna correlación entre el factor musicalidad y la precisión en la identificación de hablantes. Por lo tanto, tal y como afirma De Jong (1998: 37), se hace necesario realizar más estudios para conseguir unos resultados claros acerca de esta relación.

Por lo que respecta a la influencia de los conocimientos fonéticos, Shirt (1983)¹⁴ afirma que la formación y el entrenamiento en este ámbito incrementa la precisión en la identificación del hablante. Por regla general, se espera que los individuos con este tipo de conocimientos superen en resultado a los oyentes sin educación fonética.

3. Edad y sexo

La edad cronológica puede afectar al proceso. Primeramente, se ha observado que las personas ofrecen resultados más precisos si tratan con sujetos de su edad y que, en general, los niños y los ancianos presentan peor rendimiento en estas tareas, por lo que, en el ámbito de la ley, los investigadores deben ser más cuidadosos cuando trabajan con este tipo de oyentes (HOLLIEN, 2002: 61-62 Y DE JONG, 1998: 16).

Por otro lado, cabe mencionar la pérdida gradual de audición, denominada “presbiacusia”. Esta se relaciona con el proceso de envejecimiento y el consiguiente desgaste del canal auditivo, por lo que no depende de ninguna enfermedad o patología relacionada. Normalmente, los primeros síntomas comienzan entre los 40 y los 60 años (ROYO¹⁵)¹⁶.

Álvarez de Cózar (2013: 8) define esta degeneración auditiva como:

Una pérdida de audición bilateral y progresiva con carácter neurosensorial, debida a la degeneración de diferentes estructuras del oído interno (órgano de Corti, estría vascular, células ciliadas, etc.) y cuya causa principal –al margen de otros factores hereditarios, traumáticos o metabólicos– es la involución biológica.

¹³ Cit. en De Jong (1998: 37).

¹⁴ Cit. en De Jong (1998: 14-15).

¹⁵ Véase <https://www.gaes.es/viviendoelsonido/foros/post/1586/presbiacusia-y-audifonos-no-esperemos-demasiado>

¹⁶ En nuestro caso experimental hemos decidido establecer el parámetro de edad de más de 40 años y menos de 40 años para diferenciar así los resultados de los oyentes.

En relación al sexo del oyente, los resultados obtenidos en los estudios que buscan la relación de este factor con la identificación del hablante no son conclusivos. Es probable que el estudio más antiguo sobre el sexo como factor explicativo de la habilidad en la identificación de hablantes sea el de McGehee (1937), cuya investigación revela que los hombres obtienen mejores resultados que las mujeres en actividades de reconocimiento de voces no familiares. En cambio, Bull y Clifford (1984) demostraron con su estudio que las mujeres oyentes ofrecían resultados más precisos que los hombres. Thompson (1985), por su parte, no observó ningún efecto en relación a este factor (cit. en DE JONG, 1998: 15 Y SAN SEGUNDO, 2014: 3).

IV. Procedimientos

Según Hollien (2002: 62), existen tres enfoques o metodologías a seguir a la hora de estructurar las ruedas de voz. Los dos primeros tipos pueden caracterizarse como simultáneos, mientras que el tercero es secuencial. Las ruedas de voz simultáneas presentan la voz del sospechoso junto con las voces de los distractores y se escuchan en conjunto, es decir, en serie, una inmediatamente después de la otra. En la rueda de voz secuencial el testigo escucha las grabaciones una por una.

Cabe mencionar que estos dos conceptos (“simultáneo” y “secuencial”) se emplean también en las ruedas de reconocimiento visual, aunque aplicándolos de manera diferente, por lo que Hollien (2012b: 5) decide utilizar los términos alternativos y más descriptivos de *Multiple-Choice* o *Multiple-Trial* y *Comprehensive Review*, para aludir al segundo y tercer enfoque respectivamente.

1. *The Simultaneous Single-Trial Line-up*

En este procedimiento se coloca al azar la grabación del sospechoso entre las voces distractoras y el testigo solo está autorizado a escuchar una vez las grabaciones. En relación a este procedimiento, surge la pregunta de qué sucede si el testigo solicita volver a escuchar las voces. Existen posturas contrarias, pues algunos afirman que, para que este procedimiento sea válido, el testigo solo puede realizar un ensayo, mientras que otros argumentan que los testigos deberían tener la opción de escuchar las grabaciones tantas veces como desee (HOLLIEN, 2002: 62).

Los defensores del ensayo único argumentan que escuchar varias veces las voces no cumple con los supuestos estadísticos apropiados y lo que se conseguiría es que el testigo identifique a un sospechoso, incluso si este es un distractor (HOLLIEN, 2002: 62; 2012b:

5-6). Por ejemplo, Broeders (1996: 5-6) argumenta que la repetición de muestras de voz puede provocar que el testigo se familiarice con el habla del sospechoso y, como resultado, elija incorrectamente al sospechoso. Por el contrario, los defensores de los ensayos múltiples afirman que un solo ensayo no permite elaborar juicios estables y conduce al testigo a identificaciones y eliminaciones falsas porque no se le proporciona suficiente información (HOLLIEN, 2002: 62).

Hollien continúa afirmando, en este sentido, que existen datos experimentales que sugieren que la identificación correcta no varía con la repetición de ensayos. Los testigos identifican correctamente una voz con la misma precisión tanto al principio como al final de la serie de presentaciones.

2. *The Multiple-Choice o Multiple-Trial, Simultaneous Line-up*

La diferencia de este procedimiento respecto al anterior es que, en este caso, las grabaciones pueden repetirse varias veces ante el testigo o víctima. La voz del sospechoso y de los distractores se reordenan en cada repetición y el contenido de las muestras de voz también puede variar a lo largo de las pruebas¹⁷ (HOLLIEN, 2002: 62; 2012b: 5; 2012a: 35).

3. *The Comprehensive Review*

En este tercer enfoque el testigo se sienta en un escritorio con una grabadora frente a él. Igualmente, hay una cámara que graba todo el proceso. El administrador, desconocedor de la grabación que contiene la voz del sospechoso, proporciona al testigo las grabaciones numeradas. El testigo escoge el orden de las grabaciones, las cuales escucha una por una, y también puede tomar notas. Una vez escuchadas todas las grabaciones, el testigo puede solicitar volver a escucharlas tantas veces como sea necesario. Finalmente, se le pregunta si es capaz de identificar al sospechoso y, en caso de que sí, a qué grabación corresponde. Con el vídeo de la sesión se puede examinar, posteriormente, el comportamiento del testigo y todo el procedimiento sin provocar efectos negativos, como presión o intimidación (HOLLIEN, 2002: 63-64; 2012b: 6-7; 2012a: 35-36).

¹⁷ Según Hollien (2002: 62), una de las objeciones respecto a este procedimiento es que las ruedas de voces deberían ser igual de restrictivas que las ruedas de reconocimiento visual, las cuales se llevan a cabo generalmente en una sola sesión. En cambio, este autor también afirma que dicho argumento no es válido porque en las ruedas de reconocimiento visual los testigos pueden mirar a las personas durante el tiempo que deseen y las veces que quieran. Incluso pueden ordenar que cambien de postura, den un paso adelante, se giren, etc.

Hollien (2002: 63-64; 2012b: 5) defiende que este enfoque parece incorporar todas las características positivas de los dos anteriores. Del mismo modo, afirma que actualmente se están empleando sobre todo los dos últimos enfoques expuestos (*Multiple-Choice* y *Comprehensive Review*).

V. Prueba de procedimiento o procesal

Cuando las ruedas de reconocimiento de voz están estructuradas, se deben llevar a cabo simulaciones con 4-6 oyentes fuera del caso. Se les pide que seleccionen la voz más diferenciada de las otras, o aquella que se parece o suena como la del sospechoso. Si estos oyentes identifican en todos los casos a un sospechoso, significa que las grabaciones no son imparciales y, por tanto, deben ser reestructuradas. Igualmente, estos oyentes pueden hacer propuestas de mejora o avisar de aspectos que pueden restar valor a la integridad de la prueba (HOLLIEN, 2012b: 10).

3. METODOLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta nuestros objetivos de estudio y el *Marco Teórico* expuesto anteriormente, esta investigación pretende estudiar los factores variables que actúan en la identificación auditiva de las ruedas de reconocimiento de voz realizadas por testigos, víctimas o la colaboración ciudadana.

Para el análisis de nuestro caso práctico, hemos diseñado un experimento en el que se cuenta con la grabación de un sospechoso voluntario (muestra dubitada), quien se ha basado en la llamada telefónica real que recibió la Cruz Roja de Madrid durante la investigación del caso criminal de Cantabria al que hemos aludido en la *Introducción*.

A partir de dicha grabación dubitada, se han grabado las muestras indubitadas con la voz del sospechoso y distintas voces “distractoras” e, igualmente, se han diseñado las ruedas de reconocimiento de voz a las que se ha enfrentado un total de veinte informantes oyentes. En lo que respecta a estos últimos, se han valorado las variables edad, sexo, familiaridad con la voz del sospechoso o sus conocimientos musicales o fonéticos. En relación a las ruedas de voces, se han aplicado tres procedimientos distintos y los oyentes se han enfrentado a tres ruedas en total para así comprobar si el periodo de espera o “latencia” influye en la identificación.

3.2. SELECCIÓN DE LOS INFORMANTES HABLANTES

Para la selección de los informantes hablantes, cuyas voces se han empleado en las ruedas de reconocimiento de voz, se ha escogido, en primer lugar, a un informante varón con el cual hemos obtenido la muestra de habla dubitada. En relación a las voces distractoras, se cuenta con la colaboración de otros cuatro hombres¹⁸.

3.2.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS INFORMANTES HABLANTES

El informante sospechoso es un hombre de 54 años y origen cántabro. Por lo que respecta a las voces distractoras¹⁹, dos de estos son los hermanos mellizos del sospechoso y mantienen con él una diferencia menor de 6 años. Otro de los individuos es un hombre

¹⁸ Hollien (2002: 65) presta especial atención al número y la naturaleza de las voces distractoras y establece un margen de entre cinco y ocho voces a emplear en la rueda de reconocimiento.

¹⁹ Igualmente, Hollien (2002: 65) establece que los informantes distractores deben tener aproximadamente la misma edad que el sospechoso y poseer el mismo dialecto. Asimismo, es deseable que posean el mismo estatus social, económico y educativo.

de 56 años y, el último, es un joven de 23 años. Estos hombres poseen el mismo dialecto²⁰ y tienen aproximadamente el mismo estatus socioeconómico y educativo, a excepción del sospechoso, quien ha recibido educación universitaria, tal y como se observa en el siguiente cuadro resumen:

INFORMANTE 1 (sospechoso)	Lugar de nacimiento: Cantabria, España Lugar de residencia: Torrelavega Edad: 54 años Trabajo: ingeniero industrial Estudios: educación obligatoria, bachillerato y carrera universitaria
INFORMANTE 2 (distractor)	Lugar de nacimiento: Cantabria, España Lugar de residencia: Maliaño Edad: 48 años Trabajo: dependiente de tienda Estudios: educación obligatoria, bachillerato y formación profesional
INFORMANTE 3 (distractor)	Lugar de nacimiento: Cantabria, España Lugar de residencia: Maliaño Edad: 48 años Trabajo: dependiente de tienda Estudios: educación obligatoria, bachillerato y formación profesional
INFORMANTE 4 (distractor)	Lugar de nacimiento: Cantabria, España Lugar de residencia: Santillana del Mar Edad: 56 años Trabajo: mecánico Estudios: educación obligatoria y formación profesional
INFORMANTE 5 (distractor)	Lugar de nacimiento: Cantabria, España Lugar de residencia: Torrelavega Edad: 23 años Trabajo: operario químico Estudios: educación obligatoria, bachillerato y formación profesional

Tabla 3.1. Información sobre los informantes hablantes

Fuente: propia

3.3. DISEÑO DEL CORPUS

Para la recogida del corpus hemos realizado primeramente la grabación dubitada. Para ello, pedimos al informante sospechoso (informante 1) que se basase en la llamada telefónica del caso real y realizase un discurso similar²¹. A partir de esta, hemos obtenido las muestras de voz indubitadas. Siguiendo a Hollien (2012b: 8-9), este aconseja incluir

²⁰ El dialecto o la variedad geográfica o diatópica hace referencia a los usos lingüísticos empleados en un territorio concreto. En nuestro caso experimental, los informantes han nacido y residen en la comunidad de Cantabria, por lo que pertenecen a las variedades regionales septentrionales. Además, la variación diatópica no difiere mucho de unas muestras a otras al tratarse todos de residentes de localidades próximas a Santander.

²¹ Cabe mencionar que, en este caso, la voz del informante sospechoso se graba directamente, por lo que no se incluye filtro telefónico.

dos tipos de muestras de habla: habla espontánea y habla que dependa de un texto, por lo que hemos grabado dos tipos de muestras de voz indubitadas para cada uno de los informantes hablantes: las hemos denominado “voz leída” y “voz hablada”.

3.3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA GRABACIÓN DUBITADA

El informante sospechoso fue grabado en un espacio cerrado (véase ANEXO I) sin ruido de fondo mediante el programa *Praat versión 6.0.33*. Dicha muestra fue posteriormente digitalizada en formato *.wav*.

La grabación tiene una duración de 40 segundos²² y posee un rasgo peculiar: el informante emplea el modo de fonación conocido como *creaky voice*.

3.3.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS GRABACIONES INDUBITADAS

Estas grabaciones se realizaron de manera individual. Como en el caso de la grabación dubitada, los informantes fueron grabados en el mismo espacio (véase ANEXO I) mediante la aplicación del programa *Praat versión 6.0.33*. Las grabaciones también fueron posteriormente digitalizadas en formato *.wav*. Podemos afirmar, así, que las muestras de habla son uniformes en cuanto a calidad del sonido.

En relación al modo de fonación que caracteriza la grabación dubitada, cabe destacar que el informante sospechoso apenas lo emplea en las muestras indubitadas, pudiéndose apreciar de manera más clara en la voz hablada que en la voz leída.

3.3.2.1. VOZ LEÍDA

Hemos denominado así a la muestra de habla en la que los informantes leen varios fragmentos seleccionados de la grabación dubitada (véase ANEXO II). Para la selección del texto, se analizó la muestra de voz dubitada y se escogieron cuatro fragmentos del discurso con información relevante sobre el caso criminal²³ y con una estructura sintáctica clara, eliminando aquellas partes caracterizadas por la abundancia de interjecciones o imperativos enfáticos. De este modo, hemos obtenido grabaciones con una duración de entre 15 y 26 segundos.

²² Uno de los factores más importantes para la identificación del hablante es la duración de la muestra de voz. Según Rodríguez Bravo et al. (2003: 28), se dispone de un acuerdo tácito de empleo de fragmentos de 30 segundos aproximadamente.

²³ En los fragmentos escogidos el sospechoso ofrece la ubicación del accidente y proporciona direcciones exactas para llegar a este punto. Además, realiza una pequeña descripción sobre el estado de la víctima.

3.3.2.2. VOZ HABLADA

Para este tipo de habla, los informantes tuvieron que describir un cuadro (véase ANEXO III) y se les requirió que su intervención tuviese una duración aproximada de 30 segundos con el fin de asimilarse a la duración de la grabación dubitada, obteniendo, así, muestras que oscilan entre los 29 y 34 segundos.

3.3.3. PRUEBAS DE PROCEDIMIENTO

Se han llevado a cabo varias pruebas de procedimiento, es decir, simulaciones en las que han participado individuos ajenos al experimento, tal y como sugiere hacer Hollien (2012b: 10). Se les pidió que reconociesen la voz del sospechoso y que indicasen las voces que más se parecían a este. Igualmente, estos fueron autorizados a hacer propuestas de mejora o a avisar de aspectos que pudieran restar valor a la integridad de la prueba.

3.4. SELECCIÓN DE LOS INFORMANTES OYENTES Y DISEÑO DE LAS RUEDAS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ

Un total de veinte informantes se han enfrentado a las ruedas de reconocimiento de voz. Para su selección y el diseño de las ruedas, se han tenido en cuenta las siguientes variables: sexo, edad, aplicación de las tres metodologías propuestas por Hollien (2002: 62-64; 2012b: 5-7; 2012a: 35-36), familiaridad con la voz del sospechoso, experiencia musical o fonética y, por último, latencia (una hora, dos semanas y un mes). En la siguiente tabla incluimos la información sobre las variables analizadas:

SEXO		Hombre		Mujer		
EDAD		-40	+40	-40	+40	
METODOLOGÍA	1	Informante 1	Informante 2	Informante 3	Informante 4	Familiaridad con la voz
		Informante 5	Informante 6	Informante 7	Informante 8	No familiaridad con la voz
	2	Informante 9	Informante 10	Informante 11	Informante 12	
	3	Informante 13	Informante 14	Informante 15	Informante 16	Sin experiencia musical o fonética
		Informante 17	Informante 18	Informante 19	Informante 20	Con experiencia musical o fonética

Tabla 3.2. Información sobre las variables analizadas en las ruedas de reconocimiento de voz
Fuente: propia

3.4.1. VARIABLE SEXO

En relación con el sexo del informante, han participado un total de diez hombres y diez mujeres. Como se indicó anteriormente, distintos estudios demuestran que este es un factor que no influye consistentemente en las identificaciones de voz, pues los resultados

obtenidos no son conclusivos (DE JONG, 1998: 15 Y SAN SEGUNDO, 2014: 3); no obstante, queríamos introducir esta variable por si salieran datos contradictorios con los estudios anteriores.

3.4.2. VARIABLE EDAD

Por lo que respecta a la edad, de los diez informantes varones, cinco de ellos tienen más de 40 años, y los otros cinco menos de 40 años. Lo mismo ocurre en el caso de las mujeres. Se ha escogido este límite de edad por tratarse, normalmente, del momento en que comienzan a apreciarse cambios en cuanto a la capacidad auditiva: a partir de los 40 años, se observa un mayor deterioro de la capacidad de audición o “presbiacusia” (ROYO²⁴).

3.4.3. VARIABLE FAMILIARIDAD CON LA VOZ

Se pretende analizar, igualmente, de qué manera influye la familiaridad con la voz del sospechoso o, por el contrario, el desconocimiento de la misma. Para comprobar la influencia de esta variable en la identificación de la voz, se cuenta con la colaboración de ocho informantes (cuatro de ellos están familiarizados con la voz del sospechoso, mientras que los otros cuatro la desconocen) que realizan la identificación con la metodología *Simultaneous Single-Trial*. Se cuenta con el mismo número de hombres y de mujeres, así como con el mismo número de informantes en cada rango de edad; de este modo, todos se encuentran en igualdad de condiciones y tan solo difieren en la familiaridad con la voz.

<i>Simultaneous Single-Trial</i>	H +40 familiaridad	H -40 familiaridad	M +40 familiaridad	M -40 familiaridad
	H +40 no familiaridad	H -40 no familiaridad	M +40 no familiaridad	M -40 no familiaridad

Tabla 3.3. Variable “familiaridad con la voz”

Fuente: propia

3.4.4. VARIABLE EXPERIENCIA EN MÚSICA O FONÉTICA

Para nuestro experimento, se han escogido cuatro expertos en fonética o en música para realizar un análisis contrastivo respecto a otros cuatro informantes no expertos en ninguno de estos campos. Se han enfrentado el mismo número de informantes en cuanto al sexo y la edad y todos han realizado la identificación con el procedimiento *Comprehensive Review* para estar en igualdad de condiciones.

²⁴ Véase <https://www.gaes.es/viviendoelsonido/foros/post/1586/presbiacusia-y-audifonos-no-esperemos-demasiado>

Comprehensive Review	H +40 experto	H -40 experto	M +40 experta	M -40 experta
	H +40 no experto	H -40 no experto	M +40 no experta	M -40 no experta

Tabla 3.4. Variable “experiencia en música o fonética”

Fuente: propia

3.4.5. VARIABLE METODOLOGÍA

Para estructurar y organizar las ruedas de voz, se han aplicado las tres metodologías explicadas por Hollien (2002: 62-64; 2012b: 5-7; 2012a: 35-36): *Simultaneous Single-Trial*, *Multiple-Choice* o *Multiple-Trial* y *Comprehensive Review*.

En nuestro caso experimental²⁵, un total de cuatro informantes han sido analizados con la primera metodología (dos hombres, uno con más de 40 años y otro con menos de 40 años; dos mujeres, una con más de cuarenta años y otra con menos de 40 años). Para ello, la grabación del sospechoso se colocó al azar entre las voces distractoras y cada informante solo escuchó una vez las grabaciones.

Simultaneous Single-Trial	H -40	M -40
	H +40	M +40

Tabla 3.5. Variable “primera metodología”

Fuente: propia

Por su parte, otros cuatro informantes con las mismas características en cuanto al sexo y la edad que en el caso anterior, se han enfrentado al segundo procedimiento, el cual se diferencia del primero en que en este caso se dispone de la posibilidad de volver a escuchar las grabaciones; si bien es cierto, la voz del sospechoso y de los distractores se reordenaron en cada repetición.

Multiple-Choice / Multiple-Trial	H -40	M -40
	H +40	M +40

Tabla 3.6. Variable “segunda metodología”

Fuente: propia

Finalmente, los cuatro informantes restantes, con los mismos parámetros de sexo y edad que en los casos anteriores, han sido entrevistados con el tercer enfoque. Cada informante

²⁵ Es necesario señalar que, puesto que no se contaba con el mismo número de oyentes para cada enfoque (el primer y el tercer procedimiento contaba con los resultados de ocho oyentes, mientras que para la segunda metodología se disponía de los resultados de cuatro informantes) debido a que los resultados del primer y tercer procedimiento han sido utilizados para el análisis de otras variables (los resultados del primer procedimiento se han empleado para analizar la variable “familiaridad con la voz” y los del tercer enfoque para estudiar la variable “experiencia en música o fonética”), se ha decidido eliminar los datos procedentes de los oyentes familiarizados con la voz, así como de aquellos con conocimientos en música o fonética. De este modo, se ha equilibrado el experimento y se han analizado los resultados de cuatro oyentes por cada metodología.

eligió el orden de las grabaciones y las escuchó las veces que necesitó. Del mismo modo, se les permitió tomar notas²⁶.

<i>Comprehensive Review</i>	H -40	M -40
	H +40	M +40

Tabla 3.7. Variable “tercera metodología”
Fuente: propia

3.4.6. VARIABLE LATENCIA

Todos los informantes oyentes han realizado tres ruedas de reconocimiento de voz²⁷. Cada informante ha escuchado la grabación dubitada y ha realizado una rueda de reconocimiento tras una hora desde la escucha de esta grabación, después de dos semanas y habiendo transcurrido un mes²⁸.

3.4.7. DISEÑO DE CUESTIONARIOS Y REALIZACIÓN

Teniendo en cuenta cada una de las variables a analizar, se diseñaron distintos cuestionarios que los informantes han rellenado a la hora de realizar la rueda de reconocimiento de voz. Estos han variado en función de la metodología aplicada, puesto que para el primero y el segundo tan solo debían rodear el número de grabación que correspondía a la voz del sospechoso en caso de que lo identificasen, tanto en el apartado “voz leída” como “voz hablada”. En la tercera metodología, en cambio, se enfrentaron a esta cuestión y, además, debían indicar cuántas voces distintas reconocían, cuál o cuáles se parecían más a la del sospechoso y, en caso de reconocer dicha voz, se les requería marcar en qué rasgos se habían basado para la identificación²⁹ (véase ANEXO V).

²⁶ Tal y como se explicó en el *Marco Teórico* (véase página 22), esta metodología también se caracteriza por el empleo de una grabadora y una cámara que almacena en vídeo la audición. En nuestro caso experimental, disponemos de fotografías de algunos de los lugares donde se han realizado las ruedas de reconocimiento (véase ANEXO IV). Igualmente, el administrador de las grabaciones debería ser desconocedor de los datos de cada grabación, es decir, a quién corresponde cada una de ellas y qué número ocupa la voz del sospechoso. Sin embargo, esta instrucción no es viable en nuestro caso, pues la administradora de las pruebas corresponde con la autora del presente trabajo, por lo que se hace necesario saber la información pertinente de cada una de las muestras de voz.

²⁷ Cada rueda de voz incluye dos partes: “voz leída” y “voz hablada”, con las mismas cuestiones en cada apartado.

²⁸ En algunas ocasiones, la espera no ha sido exactamente de 60 minutos, sino que ha variado entre una hora y una hora y media. Lo mismo ocurre con el periodo de tiempo de dos semanas, dándose tan solo un caso en el que la espera fue de 20 días. Respecto al periodo de un mes, la espera ha variado entre 29 y 32 días.

²⁹ Para elaborar estas cuestiones de la tercera metodología nos hemos basado en el Trabajo Fin de Grado “Fonética Forense y Ruedas de Reconocimiento de Hablantes; Aproximación Teórico-Práctica”, elaborado por María Magaña Martínez.

Cabe mencionar que en todos los casos se advirtió a los oyentes de que la voz del sospechoso podría no estar presente en la rueda de voz para así evitar reconocimientos falsos o influidos por esta convicción, tal y como recomienda hacer Hollien (2002: 59).

Se procuró que los informantes realizasen las audiciones en espacios cerrados (véase ANEXO IV) y sin ruido de fondo. En cuanto al soporte técnico, estas grabaciones en formato *.wav* han sido reproducidas a través de la aplicación *iTunes* y los informantes las han escuchado por medio de cascos *Beats by Dr. Dre Solo2*.

3.5. ANÁLISIS ACÚSTICO

3.5.1. TÉCNICAS

Para el análisis acústico de las voces, hemos recurrido, por una parte, al PITCH de la voz hablada y, por otra, al análisis de las vocales [a], [e], [i] mediante el cálculo de la frecuencia de los dos primeros formantes (F1 y F2) de cada una de ellas. Dicho análisis se ha llevado a cabo a través del programa *Praat versión 6.0.33*.

3.5.2. PARÁMETROS

3.5.2.1. PARÁMETRO “PITCH”

Hemos decidido analizar este parámetro siguiendo las recomendaciones de Nolan (2007: 115), quien afirma que para el análisis de las muestras de habla se debe tener en cuenta la frecuencia fundamental. Así, para obtener el valor del PITCH³⁰ (en Hz) de las distintas voces de los informantes hablantes, hemos analizado las muestras de voz hablada³¹. Para ello, el discurso de cada informante ha sido dividido en cuatro fragmentos atendiendo a la puntuación, es decir, a las oraciones pronunciadas, al contenido informativo de las mismas y a su duración (véase ANEXO VI). De este modo, hemos obtenido cuatro valores, con los cuales hemos calculado la frecuencia fundamental media de cada voz.

3.5.2.2. PARÁMETRO “FRECUENCIA DE F1 Y F2 DE LAS VOCALES [A], [E], [I]”

En primer lugar, se han analizado los formantes siguiendo, igualmente, la teoría de Nolan (2007: 115), quien defiende que este tipo de análisis resulta de gran importancia al informarnos de la interacción que se produce entre tres factores identificativos: el acento

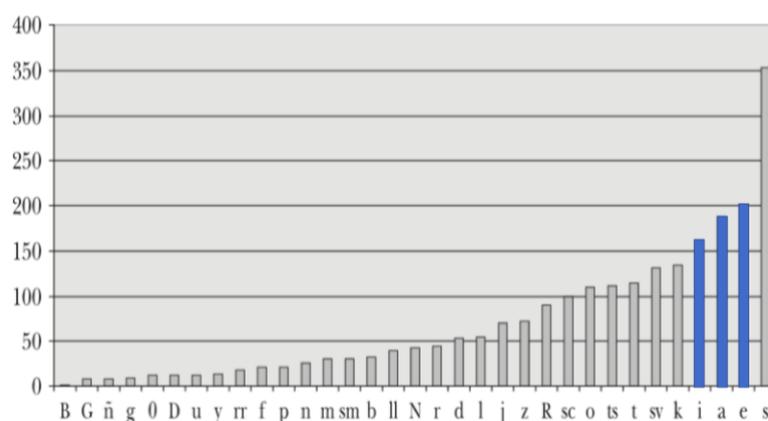
³⁰ El PITCH hace referencia al tono o al valor de la frecuencia fundamental (f_0) de una voz.

³¹ Se han utilizado los fragmentos del texto descriptivo oral por encontrarnos ante la misma tipología textual y el mismo estilo de habla.

lingüístico del hablante, la anatomía de su tracto vocal y las estrategias articulatorias adquiridas por el mismo.

Por otro lado, se han analizado estas tres vocales por tratarse de tres de los fonemas que aparecen con mayor frecuencia en los informes periciales (véase gráfica 3.1.). Se trata de referencias individualizadoras de máximo nivel tras haber sido objeto de comparación en estudios periciales identificativos en lengua española desde el enfoque de la Fonética-Acústica y a través de la metodología IFL (DELGADO ROMERO, MÁRQUEZ FUNES, OLIVAS FERNÁNDEZ y BARRIOS ÁLVAREZ, 2009: 35).

Delgado Romero et al. (2009: 35) se basan en la hipótesis de asociar los valores de estos rasgos a la utilidad que representan en las labores de identificación de voz llevadas a cabo por expertos. Por lo tanto, debido a su mayor aparición en los estudios periciales, dichos parámetros “poseerán en principio un mayor poder individualizador”.



Gráfica 3.1. Frecuencia de la variable “Unidades”
Fuente: Delgado Romero et al. (2009: 39)

Se ha medido la frecuencia (en Hz) de los dos primeros formantes de cada vocal³², pues, tal y como afirma Martínez Celdrán (1998: 41), en nuestro idioma las vocales anteriores son no redondeadas y las posteriores son redondeadas, por lo que no es necesario analizar el tercer formante.

Para el análisis de estas vocales se han empleado las grabaciones de voz leída³³. De estas muestras de voz se seleccionaron cinco palabras aparecidas en los fragmentos leídos para el caso de [a] y [e], en las que la vocal correspondiente ocupase la posición tónica; para

³² Desde el punto de vista articulatorio, los sonidos vocálicos del español se analizan teniendo en cuenta dos parámetros: la abertura oral o altura (F1) y la posición de la lengua o retraimiento (F2). Según la RAE (2011: 80), “la abertura viene determinada por la posición más o menos elevada de la mandíbula inferior y por la distancia entre la lengua y la parte superior de la cavidad oral en el punto de máximo estrechamiento”.

³³ Para este análisis, se han utilizado los fragmentos de voz leída para que coincidieran los contextos articulatorios de las vocales.

el análisis de la vocal [i] se ha seguido el mismo procedimiento, pero en este caso con cuatro palabras (véase ANEXO VII). Cabe destacar que no se ha tenido en cuenta el contexto articulatorio y que la medición se ha realizado seleccionando el centro del sonido, siempre que las condiciones lo han permitido. Finalmente, con estos datos ha sido posible calcular la media de cada informante hablante para cada vocal y cada formante.

Por otro lado, hemos consultado como referencia los datos ofrecidos desde el ámbito lingüístico y académico -Martínez Celdrán (1998: 41), RAE (2011: 85) y Quilis y Esgueva (1983: 244)-. Estas cifras son valores medios de voz masculina conseguidos a partir del análisis de vocales aisladas grabadas en un laboratorio con características acústicas idóneas. El objetivo final es compararlo con los valores que se han obtenido en nuestro experimento, es decir, en nuestra simulación de un contexto forense, en el que normalmente estas características óptimas no se logran³⁴.

Para esta comparación, se han trasladado los valores académicos y los obtenidos en nuestro experimento a una carta de formantes³⁵ con el fin de comprobar visualmente las diferencias o semejanzas existentes.

3.5.3. PROBLEMAS DE MEDICIÓN

Tras realizar numerosas repeticiones de las mediciones de los formantes de cada vocal pronunciadas por los informantes hablantes, el quinto informante ha presentado valores nulos que se han excluido al no haber pronunciado bien el sonido o al haber realizado diptongaciones por la eliminación de consonantes intervocálicas. Por ejemplo, presenta irregularidades porque pronuncia [ká] en lugar de [ké a].

3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el tratamiento de los resultados obtenidos al analizar acústicamente las voces de los informantes hablantes y las respuestas de los informantes oyentes en las ruedas de reconocimiento de voz, hemos acudido al análisis estadístico a través de la aplicación de dos recursos informáticos: hemos utilizado el programa *Microsoft Excel para Mac versión 16.16.10* para crear gráficos de barras y cartas de formantes e, igualmente, lo

³⁴ Debemos partir de una notable diferencia entre los análisis llevados a cabo por el ámbito académico y el nuestro: el área académica se basa en un estilo de habla formal en el que se analizan vocales aisladas, mientras que nosotros empleamos vocales en posición tónica de palabras aparecidas en los fragmentos de voz leída.

³⁵ La carta de formantes “es un gráfico en el que, en el espacio definido por un eje de coordenadas cartesianas, se representan, en las ordenadas, los valores del primer formante y, en las abscisas, los del segundo” (RAE, 2011: 87).

hemos empleado como repositorio de datos, mientras que con el software *IBM SPSS Statistics versión 24.0* hemos realizado las pruebas estadísticas.

3.6.1. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS³⁶

En primer lugar, comenzamos con la definición de las hipótesis, es decir, hacemos una conjetura sobre los fenómenos que estamos estudiando y fijamos el problema objeto de estudio y las variables que lo representan. Estas pruebas de significación estadística permiten decidir si las variables analizadas han influido en los datos obtenidos en el estudio (HERRERA SOLER, MARTÍNEZ ARIAS Y AMENGUAL PIZARRO, 2011: 122-123).

Estadísticamente se trabaja con la hipótesis nula (H_0) y con la hipótesis alternativa (H_1). La primera predice que no hay diferencias ni relación entre las variables estudiadas, mientras que la segunda afirma que sí hay diferencias o relaciones entre las variables³⁷.

Para tomar esta decisión, se establece un límite de probabilidad entre el nivel de confianza (establecido en 0,95) y el nivel de significación (establecido en 0,05). En nuestro estudio tendremos en cuenta el nivel de significación indicado por el valor p ³⁸; si este es mayor a

³⁶ Para el almacenamiento de los datos en el programa SPSS, hemos definido las variables con las que hemos trabajado. En primer lugar, tenemos las variables cualitativas nominales: “INFORMANTEH”, codificados cada uno de ellos con un valor del 1 al 5; “INFORMANTEO”, codificados cada uno de ellos con un valor del 1 al 20; “EDAD”, codificada con el valor 1 para +40 años y con el valor 2 para -40 años; “SEXO”, codificada con los valores 1 y 2 para mujer y hombre respectivamente; “FAMILIARIDAD”, codificada con el valor de 1 para sí y con el valor de 2 para no; “EXPERIENCIA”, codificada con el valor de 1 para sí y con el valor de 2 para no; “METODOLOGÍA”, codificada con el valor 1 para *Simultaneous Single-Trial*, con el valor 2 para *Multiple-Choice* y con el valor 3 para *Comprehensive Review*; “LATENCIA”, codificada por medio del valor 1 para una hora, el valor 2 para dos semanas y el valor 3 para un mes; “HABLA”, codificada con el valor 1 para voz leída y con el valor 2 para voz hablada; “RECONOCIMIENTO”, codificada con 1 para sí identifica la voz, 2 para no responde y 3 para no identifica la voz. Cabe señalar que “no responde” significa que el informante oyente considera que el sospechoso no está entre las voces o que decide no seleccionar a ninguno por no estar seguro de la decisión, mientras que “no identifica” hace referencia a los casos en los que el informante oyente identifica como sospechoso a otro. Para cuando identifica a otro, hemos añadido la variable “NORECONOCIMIENTO”, codificada con los valores 1 para el informante 2, 2 para el informante 3, 3 para el informante 4 y 4 para el informante 5. Continuando con este tipo de variables, también tenemos “VOCALES”, codificada a través del valor 1 para [a], 2 para [e] y 3 para [i]; “PALABRAS”, variable codificada con el valor 1 para “porticada”, 2 para “mitad”, 3 para “está (bastante mal)”, 4 para “tirada”, 5 para “está (desangrando)”, 6 para “he”, 7 para “ese”, 8 para “sé”, 9 para “qué”, 10 para “accidente”, 11 para “visto”, 12 para “allí”, 13 para “podido”, 14 para “ocurrir”; y, por último, la variable “FRAGMENTOS”, codificada con los valores del 1 al 4. Por otro lado, se encuentran las variables cuantitativas de escala de razón: “PITCH”, “MEDIAPITCH”, “FORMANTE1”, “FORMANTE2” y “FORMANTE3”. En el ANEXO VIII es posible consultar la vista de variables creada con el programa estadístico SPSS.

³⁷ Siguiendo a Herrera Soler et al. (2011: 17), “la hipótesis que se pone a prueba en el análisis de los datos es la *hipótesis nula* que se mantiene o se rechaza. Si se rechaza, el investigador puede concluir de forma *probabilística* que hay diferencias significativas entre los grupos o en las relaciones de las variables estudiadas”.

³⁸ “El proceso de aceptación o rechazo de la hipótesis lleva implícito un riesgo que se cuantifica con el valor de la “p”, que es la probabilidad de aceptar la hipótesis alternativa como cierta [...]. El valor de “p” indica si la asociación es estadísticamente significativa [...]” (BERLANGA Y RUBIO, 2012: 84).

0,05, se acepta H_0 por la cual las variables no mantienen relación, mientras que, si el valor es menor a 0,05, se rechaza H_0 y se asume que las variables analizadas presentan diferencias significativas y, por tanto, que existe una relación entre ellas.

a) Análisis estadístico del “PITCH”

Primeramente, necesitamos analizar estadísticamente el parámetro “PITCH” para comprobar si la diferencia entre las frecuencias fundamentales medias de cada voz es estadísticamente significativa. Nuestra hipótesis nula afirma que NO existe una diferencia significativa entre las frecuencias fundamentales de cada voz, mientras que la hipótesis alternativa defiende lo contrario. Si el valor obtenido es $p < 0,05$ aceptaremos que existen diferencias significativas, por lo que rechazaríamos la hipótesis nula.

Planteadas estas hipótesis, se ha comprobado si se cumplen los criterios de normalidad y de homocedasticidad³⁹ para poder aplicar la prueba correspondiente; en este caso, se ha optado por pruebas no paramétricas (véase ANEXO IX). Concretamente, hemos aplicado la prueba Kruskal-Wallis, la cual nos ha permitido contrastar si la diferencia en este parámetro es significativa. Igualmente, hemos completado el análisis con la prueba post hoc Games-Howell para analizar las diferencias intergrupales.

b) Análisis estadístico de “frecuencia de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i]”

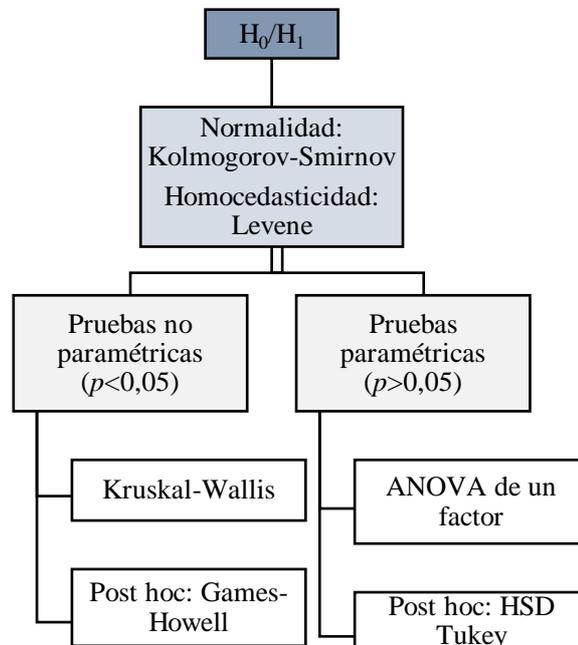
Siguiendo el mismo procedimiento, primeramente, hemos establecido la hipótesis nula que rechaza una diferencia significativa entre las frecuencias de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i].

Para este caso, se han superado las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas (véase ANEXO X) y, como consecuencia, para contrastar las hipótesis hemos empleado la prueba paramétrica ANOVA con el fin de averiguar si existen diferencias significativas respecto al conjunto de los informantes. Esta prueba solo nos ayuda a tomar esta decisión, pero no nos informa sobre qué media difiere de otra, por lo que, para estudiar

³⁹ Criterio de normalidad: “la variable cuantitativa debe distribuirse según la Ley Normal en cada uno de los grupos que se comparan. Criterio de homocedasticidad: “las varianzas de la distribución de la variable cuantitativa en las poblaciones de las que provienen los grupos que se comparan deben ser homogéneas” (AGUAYO CANELA, M. 2007: 2). La prueba que ayuda a decidir si la muestra procede de una distribución normal (criterio de normalidad) es la de Kolmogorov-Smirnov, mientras que la prueba Levene es la que se ha aplicado para comprobar la homogeneidad de las varianzas (criterio de homocedasticidad). Si se cumplen los dos supuestos y, por tanto, se obtienen valores superiores a 0,05 en cada prueba, se aplicarán pruebas paramétricas, siendo estas las pruebas dependientes de las características de la población que se quiere estudiar. Para este tipo de pruebas, se requiere tener en cuenta los siguientes supuestos distribucionales: distribución normal, igualdad de varianzas entre dos grupos (HERRERA SOLER ET AL., 2011: 121).

profundamente la relación entre los valores analizados, necesitamos emplear las comparaciones múltiples post hoc a través de la prueba HSD Tukey.

A continuación, ofrecemos una gráfica con el resumen del tratamiento estadístico aplicado a estas dos variables cuantitativas:



Gráfica 3.2. Proceso aplicado para el tratamiento estadístico del PITCH y de los valores frecuenciales de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i]
Fuente: propia

c) Análisis estadístico de los resultados obtenidos en las ruedas de reconocimiento de voz

En nuestro caso experimental también estudiamos distintas variables influyentes en la identificación de la voz en una rueda de reconocimiento de voz, las cuales poseen sus propias hipótesis:

I. HIPÓTESIS EXPERIMENTO 1: Variable sexo

H_0 = el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “sexo” del informante.

H_1 = el reconocimiento de la voz SÍ depende de la variable “sexo” del informante.

II. HIPÓTESIS EXPERIMENTO 2: Variable edad

H_0 = el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “edad” del informante.

H_1 = el reconocimiento de la voz SÍ depende de la variable “edad” del informante.

III. HIPÓTESIS EXPERIMENTO 3: Variable familiaridad con la voz

H_0 = el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “familiaridad con la voz”.

H_1 = el reconocimiento de la voz SÍ depende de la variable “familiaridad con la voz”.

IV. HIPÓTESIS EXPERIMENTO 4: Variable experiencia en música o fonética

H_0 = el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “experiencia en música o fonética”.

H_1 = el reconocimiento de la voz SÍ depende de la variable “experiencia en música o fonética”.

V. HIPÓTESIS EXPERIMENTO 5: Variable metodología

H_0 = el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “metodología”.

H_1 = el reconocimiento de la voz SÍ depende de la variable “metodología”.

VI. HIPÓTESIS EXPERIMENTO 6: Variable latencia

H_0 = el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “latencia”.

H_1 = el reconocimiento de la voz SÍ depende de la variable “latencia”.

Tras el planteamiento de las hipótesis, hemos empleado las tablas cruzadas o de contingencia con el objetivo de comprobar si existe relación o independencia⁴⁰ entre dos variables categóricas analizadas. Para poder aceptar la independencia de las variables hemos necesitado un estadístico de contraste, denominado χ^2 (*ji-cuadrado* o *chi-cuadrado*). Esta prueba permite estudiar si la asociación entre dos variables categóricas es estadísticamente significativa (HERRERA SOLER ET AL., 2011: 178-183)⁴¹.

La aplicación de estas pruebas nos permite tomar la decisión adecuada, es decir, aceptar o rechazar la hipótesis nula, tal y como se muestra en la siguiente tabla a modo de resumen:

⁴⁰ Este término se refiere a que las probabilidades de una de las variables categóricas no afectan a las de la otra.

⁴¹ En estos análisis se trabaja con variables cualitativas, por lo que no se han realizado pruebas de normalidad y homocedasticidad al no existir una prueba estadística específica para una distribución normal de la población; así, la única prueba necesaria ha sido la *chi-cuadrado*.

	Hipótesis nula	Prueba	Significación	Decisión
EXPERIMENTO 1: Variable sexo	El reconocimiento de la voz no depende de la variable “sexo” del informante	Tabla cruzada y prueba de <i>chi-cuadrado</i>	>0,05 <0,05	Aceptar la hipótesis nula Rechazar la hipótesis nula
EXPERIMENTO 2: Variable edad	El reconocimiento de la voz no depende de la variable “edad” del informante	Tabla cruzada y prueba de <i>chi-cuadrado</i>	>0,05 <0,05	Aceptar la hipótesis nula Rechazar la hipótesis nula
EXPERIMENTO 3: Variable metodología	El reconocimiento de la voz no depende de la variable “metodología”	Tabla cruzada y prueba de <i>chi-cuadrado</i>	>0,05 <0,05	Aceptar la hipótesis nula Rechazar la hipótesis nula
EXPERIMENTO 4: Variable familiaridad	El reconocimiento de la voz no depende de la variable “familiaridad con la voz”	Tabla cruzada y prueba de <i>chi-cuadrado</i>	>0,05 <0,05	Aceptar la hipótesis nula Rechazar la hipótesis nula
EXPERIMENTO 5: Variable experiencia en música o fonética	El reconocimiento de la voz no depende de la variable “experiencia en música o fonética”	Tabla cruzada y prueba de <i>chi-cuadrado</i>	>0,05 <0,05	Aceptar la hipótesis nula Rechazar la hipótesis nula
EXPERIMENTO 6: Variable latencia	El reconocimiento de la voz no depende de la variable “latencia”	Tabla cruzada y prueba de <i>chi-cuadrado</i>	>0,05 <0,05	Aceptar la hipótesis nula Rechazar la hipótesis nula

Tabla 3.8. Resumen de las pruebas estadísticas aplicadas para comprobar la independencia o asociación entre las dos variables categóricas analizadas en los experimentos

Fuente: propia

VII. EXPERIMENTO 7: Identificación errónea de los informantes hablantes distractores

Con este último experimento queremos calcular los porcentajes obtenidos con cada informante hablante distractor al recontar las ocasiones en que estos han sido erróneamente identificados como sospechoso, lo cual nos permitirá analizar, desde el punto de vista de los oyentes, la similitud o diferencia entre las distintas voces⁴².

⁴² Es necesario señalar que los cuestionarios de la tercera metodología aplicada a las ruedas también incluían preguntas orientadas a obtener información sobre la percepción auditiva de los oyentes (“¿cuántas voces distintas ha reconocido?”, “¿qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso?” o “¿en qué rasgos se ha basado?”), pero analizar estos resultados no era el objeto de estudio de nuestro trabajo.

4. RESULTADOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Los resultados de este trabajo se han organizado en dos estudios:

1. El primero de ellos tiene como objetivo realizar un análisis acústico y estadístico de las voces de los informantes hablantes, con el cual ha sido posible elaborar una rueda de reconocimiento de locutores. Para comprobar sus similitudes y diferencias acústicas, se han realizado dos análisis:
 - a. Con el primer análisis, estudiaremos el parámetro “PITCH” de los informantes hablantes en voz hablada con el fin de comprobar estadísticamente si existen diferencias significativas entre ellos.
 - b. En el segundo análisis, trataremos de calcular los valores frecuenciales de F1 (abertura de la cavidad oral) y F2 (posición de la lengua) de las vocales [a], [e], [i] aparecidas en la sílaba tónica de las palabras seleccionadas de los fragmentos leídos. Los resultados se compararán con los datos proporcionados desde el ámbito académico e, igualmente, se realizará un análisis estadístico para averiguar si existen diferencias significativas entre los informantes.
2. El segundo estudio se focaliza en el análisis estadístico de los resultados obtenidos con la realización de las ruedas de voz a los veinte informantes oyentes. El objetivo principal es comprobar estadísticamente la influencia de los factores variables que funcionan en el reconocimiento de las voces y calcular el porcentaje de veces que cada distractor ha sido seleccionado erróneamente como sospechoso. Para ello, hemos organizado la descripción de los resultados en siete análisis:
 - a. El primer análisis se centra en comprobar si la variable “sexo” influye significativamente en el reconocimiento de la voz.
 - b. Con el segundo análisis se pretende demostrar la influencia de la variable “edad” en la identificación de la voz.
 - c. El tercer análisis tratará de verificar si la variable “familiaridad con la voz” es estadísticamente significativa en el reconocimiento de la voz.
 - d. El cuarto de los análisis está destinado a comprobar si la variable “experiencia en música o fonética” interviene de manera significativa en la identificación de la voz.
 - e. El quinto análisis se focaliza en evidenciar si la variable “metodología” mantiene relación significativa con el reconocimiento de voz.

- f. El sexto análisis se centra en averiguar si la variable “latencia” influye de manera significativa en la identificación de voz.
- g. Por último, con el séptimo análisis se mostrarán los porcentajes obtenidos por cada informante hablante, exceptuando al informante sospechoso, al hacer el recuento del número de veces que han sido seleccionados como sospechoso. Este análisis permitirá, al mismo tiempo, corroborar la similitud o diferencia de las voces desde el punto de vista auditivo de los informantes oyentes.

4.2. ESTUDIO ACÚSTICO Y ESTADÍSTICO DE LAS VOCES DE LOS INFORMANTES HABLANTES

4.2.1. ANÁLISIS I: DATOS CORRESPONDIENTES A LA FRECUENCIA FUNDAMENTAL MEDIA DE CADA VOZ

En la tabla 4.1. incluimos los valores medios en Hz del PITCH de los cuatro fragmentos seleccionados para cada uno de los informantes hablantes respecto a la voz hablada. Podemos observar que las medias de los informantes 1 y 2 son parecidas (entre 101 Hz y 105 Hz), al igual que las del informante 3 y 5, con tan solo una diferencia de 0,13 Hz entre ellos y de aproximadamente 12 Hz respecto al informante sospechoso. El informante que presenta un mayor contraste respecto al informante 1 es el cuarto, con una diferencia de 58,51 Hz.

INFORMANTE	PITCH (Hz)	MEDIA PITCH (Hz)
1	103,13	101,22
1	102,07	
1	103,09	
1	96,6	
2	107,98	105
2	107,36	
2	103,75	
2	100,94	
3	122,45	113,37
3	118,01	
3	110,67	
3	102,35	
4	157,07	159,73
4	157,4	
4	160,6	
4	163,85	
5	113,35	113,5
5	111,32	
5	115,63	
5	113,72	

Tabla 4.1. Valores medios en Hz del PITCH de la voz hablada
Fuente: propia

Tras no superarse las pruebas de normalidad y homocedasticidad (véase ANEXO IX), hemos aplicado la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis, la cual nos indica que sí existen diferencias significativas ($p=0,005$). Igualmente, por medio de la prueba post hoc no paramétrica Games-Howell, comprobamos cómo también hay diferencias significativas entre el informante 1 y los informantes 4 y 5; entre el informante 2 y los informantes 4 y 5; entre el informante 3 y el informante 4; entre el informante 4 y todos los demás informantes; y entre el informante 5 y los informantes 1, 2 y 4 (véase ANEXO XI).

4.2.2. ANÁLISIS II: DATOS CORRESPONDIENTES A LOS VALORES FRECUENCIALES DE LOS DOS PRIMEROS FORMANTES DE [A], [E], [I]

Con el objetivo de analizar las vocales [a], [e], [i], se han medido los dos primeros formantes (abertura de la cavidad oral y posición de la lengua) de cada una de estas aparecidas en posición tónica en las palabras escogidas de los fragmentos de voz leída. Partimos de los valores medios establecidos en estudios anteriores en el ámbito académico en voz masculina:

FRECUENCIA Hz	[a]		[e]		[i]	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Martínez Celdrán (1998: 41)	699	1471	457	1926	313	2200
RAE (2011: 85)	753	1260	465	1780	298	2188
Quilis et al. (1983: 244)	657	1215	453	1995	564	2317

Tabla 4.2. Valores medios en Hz de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] para voz masculina propuestos desde el ámbito académico

Fuente: propia a partir de Martínez Celdrán (1998: 41), RAE (2011: 85) y Quilis y Esgueva (1983: 244)

Excluyendo los valores irregulares a los que se ha aludido en la *Metodología*⁴³, se ha realizado la media de los dos primeros formantes de cada sonido producido por cada informante hablante⁴⁴.

FRECUENCIA Hz	[a]		[e]		[i]	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
INFORMANTE 1	610,42	1576,15	463,72	1835,36	368,09	1952,57
INFORMANTE 2	518,25	1340,98	391,04	1826,27	342,14	1931,8
INFORMANTE 3	485,1	1465,08	352,65	1875,42	326,07	1932,63
INFORMANTE 4	553,78	1307,82	437,82	1996,81	313,71	1996,67
INFORMANTE 5	576,49	1404,53	473,47	1674,77	378,87	1794,91

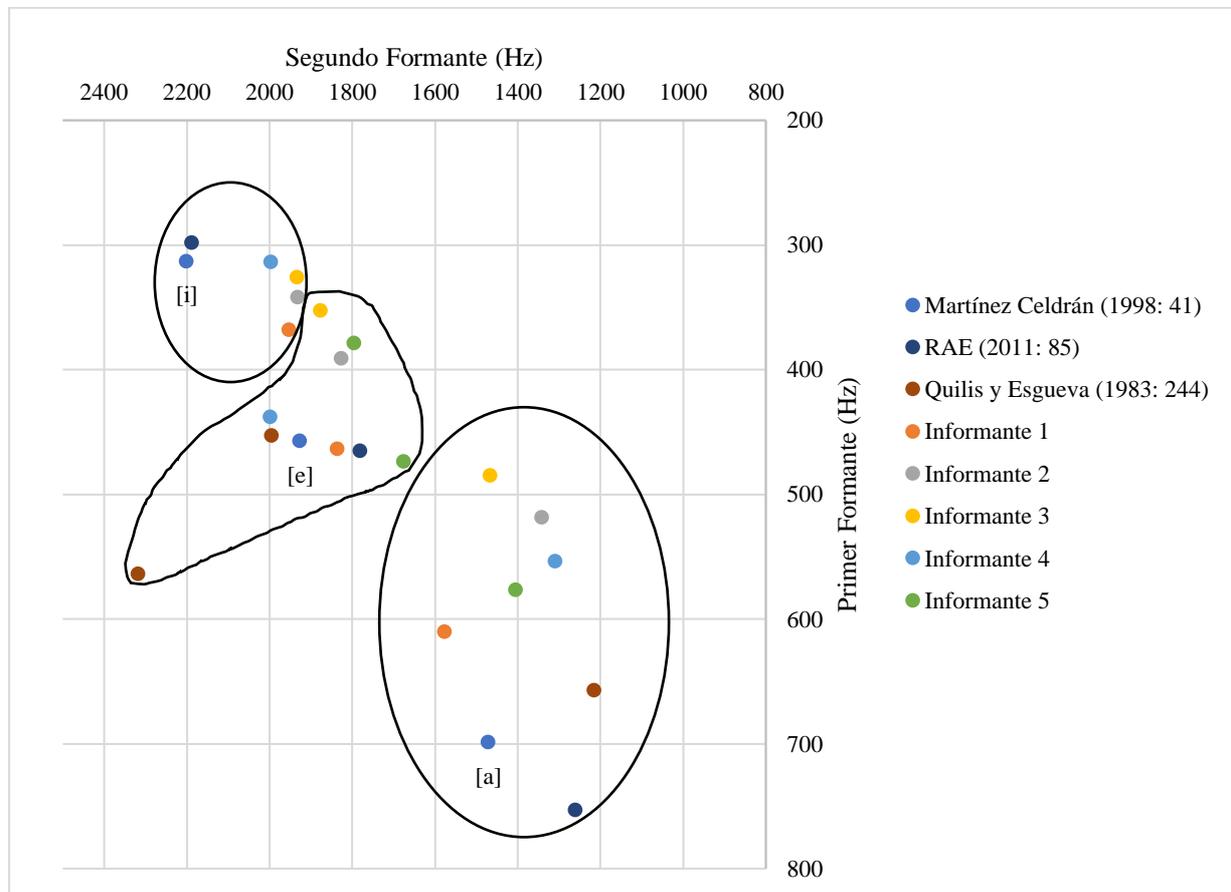
Tabla 4.3. Valores medios en Hz de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] de los informantes hablantes

Fuente: propia

⁴³ Véase § 3.5.3.

⁴⁴ Para comprobar todas las mediciones realizadas, véase ANEXO XII.

Con el objetivo de comparar los valores medios ofrecidos desde el ámbito académico con los resultados de nuestro experimento, se han trasladado todas las cifras a una carta de formantes para poder observar visualmente las diferencias o semejanzas existentes:



Gráfica 4.1. Carta de formantes con los valores frecuenciales medios de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] proporcionados desde el ámbito académico y obtenidos en nuestro experimento

Fuente: propia a partir de Martínez Celdrán (1998: 41), RAE (2011: 85) y Quilis y Esgueva (1983: 244)⁴⁵

En la gráfica 4.1. se observa que la mayor parte de los valores para cada vocal se encuentran en los mismos campos de dispersión⁴⁶.

4.2.2.1. ANÁLISIS DE F1

En primer lugar, hemos aplicado las pruebas de normalidad y homocedasticidad, las cuales han sido superadas y nos han permitido emplear pruebas paramétricas (véase ANEXO X).

⁴⁵ Como se puede comprobar, los valores de [i] y [e] obtenidos por Quilis y Esgueva (1983: 244) distorsionan nuestros campos de dispersión, al igual que ocurre con las mismas vocales en el caso del informante 5.

⁴⁶ Se denomina así al espacio que ocupa la realización de cada segmento vocálico en una carta de formantes (RAE, 2011: 88).

a) Frecuencia de la vocal [a]

Para comprobar si existen diferencias significativas entre los informantes hablantes respecto a F1 de la vocal [a], hemos contrastado los resultados mediante la prueba ANOVA, la cual muestra que no existen diferencias significativas ($p=0,117$). Asimismo, hemos comprobado mediante la prueba HSD Tukey que tampoco existen diferencias significativas entre cada uno de los informantes (véase ANEXO XIII).

b) Frecuencia de la vocal [e]

Igualmente, respecto a F1 de la vocal [e] también hemos aplicado la prueba ANOVA, con la que podemos observar que la significación es de $p=0,005$, por lo que sí es una diferencia estadísticamente significativa. Por su parte, mediante la prueba HSD Tukey hemos comprobado que también existen diferencias significativas entre algunos de los informantes, concretamente entre el informante 1 y el informante 3 y entre este último y el informante 5 (véase ANEXO XIII).

c) Frecuencia de la vocal [i]

En este caso, la prueba ANOVA nos indica que no hay una diferencia significativa entre los informantes hablantes ($p=0,515$). Del mismo modo, tampoco existen diferencias significativas intergrupales, lo cual se ha comprobado mediante la aplicación de la prueba HSD Tukey (véase ANEXO XIII).

4.2.2.2. ANÁLISIS DE F2

Al igual que con el primer formante, hemos comprobado los criterios de normalidad y homocedasticidad, obteniendo unos resultados que permiten aplicar pruebas paramétricas (véase ANEXO X).

a) Frecuencia de la vocal [a]

Siguiendo el mismo procedimiento, la prueba ANOVA nos confirma que no existe una diferencia significativa ($p=0,226$) entre los informantes hablantes en cuanto a F2 de la vocal [a]. Mediante el empleo de la prueba HSD Tukey, podemos afirmar que tampoco existen diferencias significativas entre cada uno de los informantes (véase ANEXO XIV).

b) Frecuencia de la vocal [e]

Aplicando la prueba ANOVA, hemos obtenido un valor que indica que no existe una diferencia significativa entre los informantes ($p=0,197$). Tampoco existen diferencias significativas intergrupales, tal y como nos muestra la prueba HSD Tukey (véase ANEXO XIV).

c) Frecuencia de la vocal [i]

De nuevo, mediante la prueba ANOVA comprobamos que no existe una diferencia significativa ($p=0,916$) respecto a F2 de la vocal [i]. Finalmente, mediante la prueba HSD Tukey evidenciamos igualmente que entre los informantes no existen diferencias estadísticamente significativas (véase ANEXO XIV).

En definitiva, con este primer estudio se comprueba que el informante 1 presenta diferencias significativas en el PITCH respecto a todos los informantes, a excepción del segundo y el tercero (sus hermanos), así como en la abertura de la cavidad oral (valores de F1) de la vocal [e], observando en este caso diferencias significativas con uno de sus hermanos, el informante 3.

4.3. ESTUDIO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS POR LOS INFORMANTES OYENTES EN LAS RUEDAS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ

En el capítulo 2⁴⁷ planteamos las “variables del sistema” que afectan al proceso de reconocimiento de voces en el ámbito forense y cuáles de estas podrían ser analizadas y controladas por los expertos. Para el estudio de la influencia de algunas de estas variables, se han analizado los resultados obtenidos en las ruedas de voz (véase ANEXO XV) y se ha estructurado el experimento en siete análisis diferentes.

4.3.1. ANÁLISIS I: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “SEXO” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

En este primer análisis, para evaluar si la variable “sexo” mantiene relación con el reconocimiento de las voces, hemos partido de las hipótesis planteadas en la *Metodología*⁴⁸. Para comprobar la hipótesis nula⁴⁹ hemos aplicado, primeramente, la tabla de contingencia o tabla cruzada y, a continuación, el estadístico de contraste *chi-cuadrado*.

Tal y como podemos apreciar en el ANEXO XVI, la prueba de *chi-cuadrado* nos indica que debemos aceptar la hipótesis nula ($p=0,174$); esto significa que el sexo del informante no influye significativamente en el reconocimiento de la voz, lo cual corrobora lo expuesto en el *Marco Teórico*⁵⁰. No obstante, en la tabla cruzada y en la siguiente gráfica

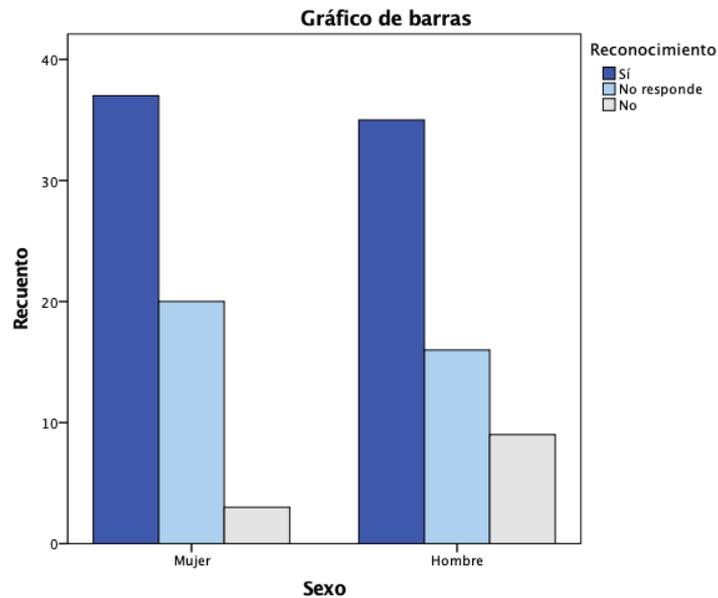
⁴⁷ Véase § 2.1.1.3.1.

⁴⁸ Véase § 3.6.1.

⁴⁹ La hipótesis nula plantea que el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “sexo” del informante.

⁵⁰ Véanse páginas 20-21.

podemos observar un mayor número de aciertos en el reconocimiento de la voz por parte del sexo femenino, a pesar de no ser estadísticamente significativo. Concretamente, las mujeres han acertado dos veces más que los hombres y han identificado erróneamente seis veces menos.



Gráfica 4.2. Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica "SEXO"
Fuente: propia

4.3.2. ANÁLISIS II: INFLUENCIA DE LA VARIABLE "EDAD" EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

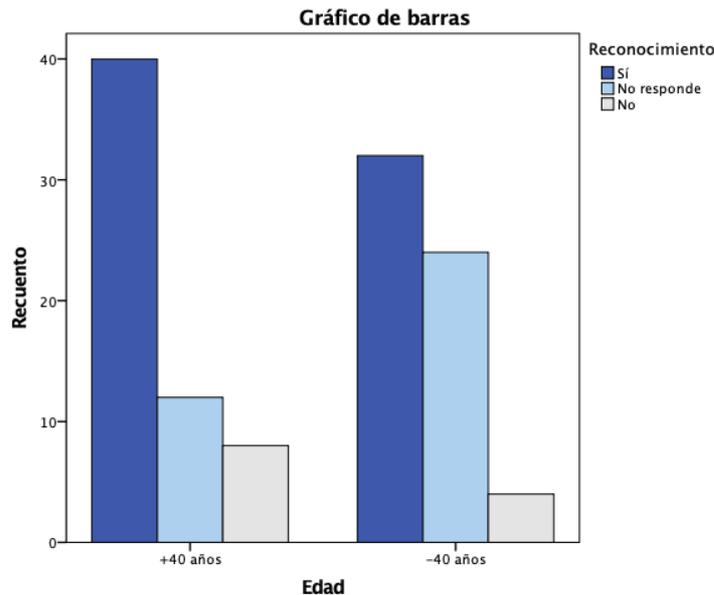
En este análisis se ha comprobado si la variable "edad" influye en el reconocimiento de las voces y, para ello, también hemos comenzado con las hipótesis planteadas en el capítulo metodológico⁵¹.

Como podemos comprobar en el ANEXO XVII, la prueba de *chi-cuadrado* nos aconseja rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa ($p=0,045$); por tanto, la edad del informante sí influye significativamente en el reconocimiento de la voz. Observamos que los oyentes mayores de 40 años han identificado más que los menores de 40 años, lo cual contradice los datos analizados en el *Marco Teórico*⁵², pues se afirma que a partir de los 40 años las personas sufren "presbiacusia" o pérdida gradual de audición.

En la siguiente gráfica podemos observar los resultados obtenidos de manera más visual:

⁵¹ Véase § 3.6.1.

⁵² Véanse páginas 20-21.



Gráfica 4.3. Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “EDAD”
Fuente: propia

4.3.3. ANÁLISIS III: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “FAMILIARIDAD CON LA VOZ” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

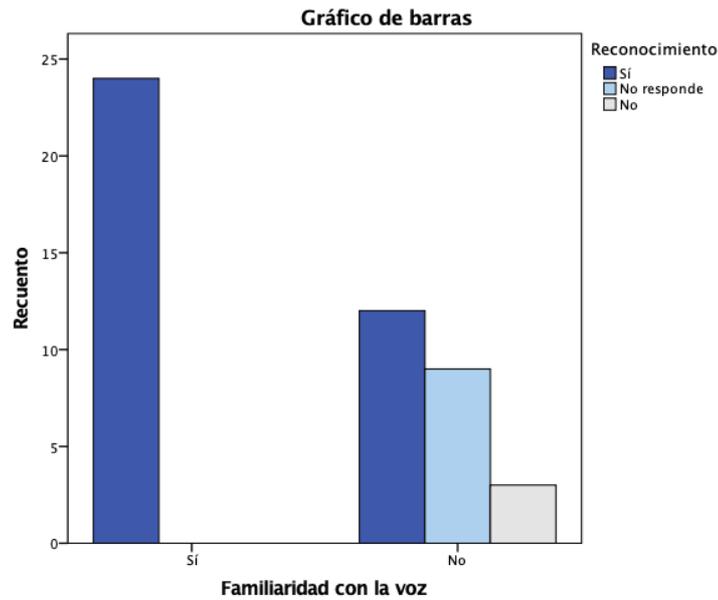
A continuación, hemos analizado si la variable “familiaridad con la voz” mantiene asociación con la identificación de las voces. Las hipótesis planteadas aparecen, igualmente, en la *Metodología*⁵³.

En el ANEXO XVIII observamos que la prueba de *chi-cuadrado* ofrece un valor de $p=0,000$, por lo que debemos rechazar la hipótesis nula y afirmar que la familiaridad con la voz del sospechoso sí mantiene asociación con la identificación de la voz. En la tabla cruzada podemos comprobar que los informantes oyentes familiarizados con la voz del sospechoso muestran una totalidad de aciertos y, concretamente, el doble de identificaciones correctas que el otro grupo. Con estos resultados corroboramos que estar familiarizado con una voz permite identificarla con una alta precisión, tal y como se anunciaba en el *Marco Teórico*⁵⁴.

La siguiente gráfica nos permite observar los resultados obtenidos visualmente:

⁵³ Véase § 3.6.1.

⁵⁴ Véase página 15.



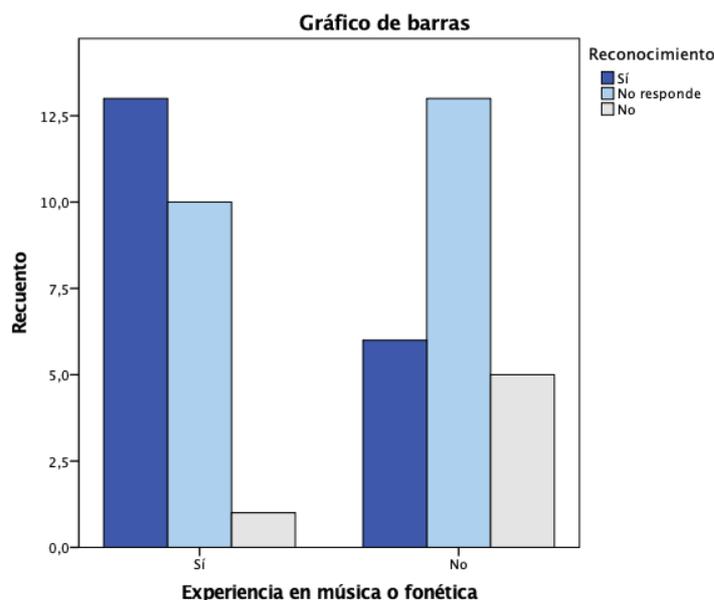
Gráfica 4.4. Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “FAMILIARIDAD”
Fuente: propia

4.3.4. ANÁLISIS IV: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “EXPERIENCIA EN MÚSICA O FONÉTICA” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

Con este análisis hemos comprobado si la experiencia en música o en fonética es una variable que puede influir significativamente la identificación de las voces. Para aceptar o rechazar la hipótesis nula⁵⁵, hemos aplicado la prueba *chi-cuadrado* (véase ANEXO XIX), con la cual observamos que $p=0,060$; por tanto, debemos aceptar dicha hipótesis. No obstante, podemos comprobar con la tabla cruzada y la siguiente gráfica que existe un mayor número de aciertos y un menor número de errores en la identificación por parte de informantes con experiencia musical o fonética; sin embargo, tal y como se expuso en el *Marco Teórico*⁵⁶, estos resultados no son conclusivos.

⁵⁵ La hipótesis nula plantea que el reconocimiento de la voz NO depende de la variable “experiencia en música o fonética” del informante.

⁵⁶ Véanse páginas 19-20.



Gráfica 4.5. Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “FAMILIARIDAD”
Fuente: propia

4.3.5. ANÁLISIS V: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “METODOLOGÍA” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

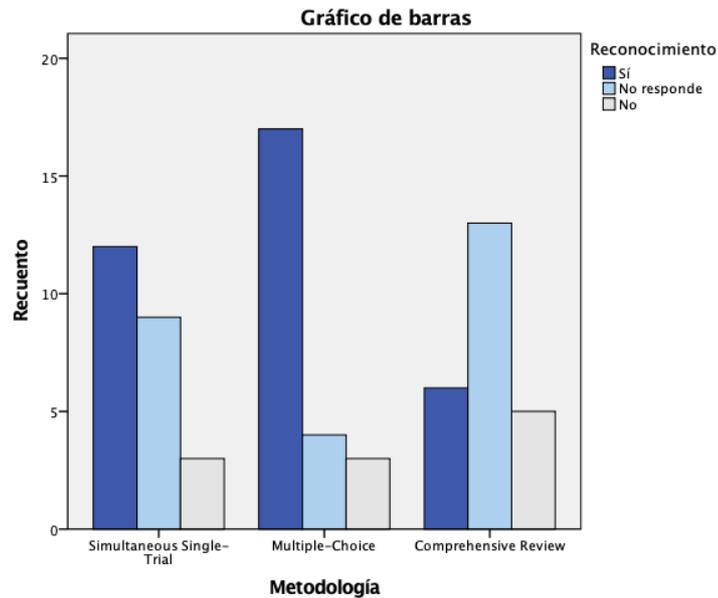
Con este estudio hemos averiguado si existe una relación significativa entre el procedimiento aplicado en la rueda de reconocimiento de voz y la identificación de la misma. Para ello, hemos partido de las hipótesis planteadas en la *Metodología*⁵⁷ y, posteriormente, hemos aplicado la prueba *chi-cuadrado*. Como podemos apreciar en el ANEXO XX, obtenemos un valor de $p=0,031$, por lo que rechazamos la hipótesis nula y confirmamos que la variable “metodología” sí mantiene una relación estadísticamente significativa con la identificación de la voz.

El segundo procedimiento ha demostrado ser el más útil para la correcta identificación del sospechoso, a pesar de que la totalidad de oyentes se enfrentasen a una sola audición simultánea de las voces, pues ninguno solicitó una repetición de la rueda. Este resultado se opone a algunas teorías analizadas en el *Marco Teórico*⁵⁸, las cuales afirman que un solo ensayo no proporciona la suficiente información para obtener un juicio estable.

En la siguiente gráfica podemos visualizar los resultados:

⁵⁷ Véase § 3.6.1.

⁵⁸ Véanse páginas 21-23.



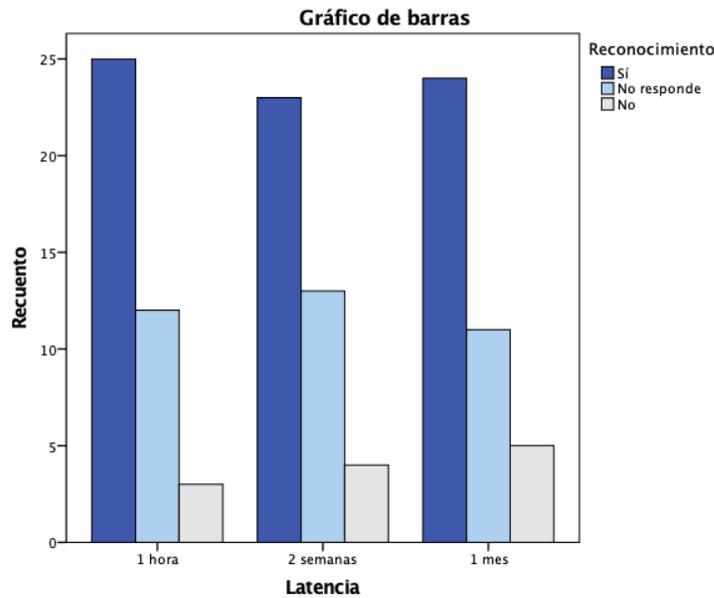
Gráfica 4.6. Reconocimiento de la voz, en función de la variable categórica “METODOLOGÍA”
Fuente: propia

4.3.6. ANÁLISIS VI: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “LATENCIA” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

Con este análisis hemos descubierto la relación existente entre la variable “latencia” y el reconocimiento de la voz. Siguiendo las hipótesis planteadas en la *Metodología*⁵⁹, comprobamos en el ANEXO XXI que aplicando la prueba *chi-cuadrado* obtenemos un valor de $p=0,945$, por lo que aceptamos la hipótesis nula y confirmamos que la variable “latencia” no mantiene una asociación estadísticamente significativa con el reconocimiento de la voz. No obstante, podemos apreciar en la tabla cruzada y en la siguiente gráfica un mayor reconocimiento tras una hora de latencia. Respecto a los datos obtenidos tras dos semanas y un mes, nuestros resultados se oponen a determinadas teorías expuestas en el apartado teórico⁶⁰, las cuales sostienen que tras quince días la precisión en la identificación disminuye; sin embargo, hemos observado mejores resultados tras un mes de latencia que después de dos semanas.

⁵⁹ Véase § 3.6.1.

⁶⁰ Véase página 19.



Gráfica 4.7. Reconocimiento de la voz en función de la variable categórica “LATENCIA”
Fuente: propia

4.3.7. ANÁLISIS VII: DATOS PORCENTUALES DE LA SELECCIÓN ERRÓNEA DE CADA UNO DE LOS INFORMANTES HABLANTES DISTRACTORES

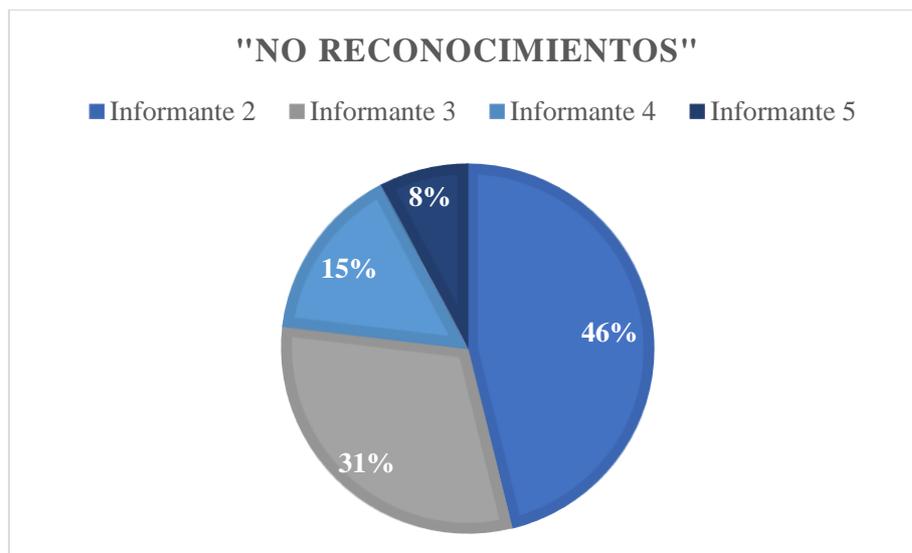
Con este último análisis pretendemos mostrar el porcentaje de la frecuencia con que cada uno de los informantes hablantes distractores han sido seleccionados erróneamente como sospechoso. De este modo, se analizará el punto de vista auditivo de los informantes oyentes y se comprobará qué voz o voces han sido las más confundidas con el sospechoso. Tras una revisión de los resultados, se ha realizado un recuento total de 13 reconocimientos erróneos. De estos 13 “no reconocimientos”⁶¹, 6 de ellos corresponden al informante 2, 4 al informante 3, 2 al informante 4 y 1 al informante 5:

Total “no reconocimientos”	13
Informante 2	6
Informante 3	4
Informante 4	2
Informante 5	1

Tabla 4.4. Recuento de los “no reconocimientos”
Fuente: propia

Con estas cifras, hemos obtenido los datos porcentuales de cada uno de los informantes, tal y como se puede observar en la siguiente gráfica:

⁶¹ En uno de estos “no reconocimientos” se ha contabilizado un caso en el que el informante oyente seleccionó como sospechoso al informante sospechoso y, a su vez, a uno de los informantes distractores; por tanto, identificó ambas voces como pertenecientes a la misma persona.



Gráfica 4.8. Datos porcentuales de los “no reconocimientos”
Fuente: propia

Estos resultados permiten comprobar que el informante 2 ha sido el más confundido con el sospechoso, seguido del informante 3. Entre estos dos informantes, correspondientes a los hermanos del sospechoso, suman un porcentaje del 77% de los “no reconocimientos”. Tan solo un porcentaje del 23% corresponde a los informantes 4 y 5.

5. CONCLUSIONES

5.1. INTRODUCCIÓN

Basándonos en el caso criminal real ocurrido en Cantabria, el cual hemos explicado detalladamente en el apartado introductorio, nuestra investigación ha partido del objetivo de comprobar empíricamente la influencia de distintas variables en una rueda de reconocimiento de voz para conseguir una mayor eficacia en la discriminación de locutores en el ámbito judicial. En primer lugar, nos hemos centrado en el diseño de las ruedas de reconocimiento de voz y en el análisis acústico y estadístico de las voces a emplear en las mismas con el fin de obtener resultados fiables. El análisis estadístico de los 120 resultados obtenidos nos ha permitido descubrir qué variables tienen un mayor grado de influencia en la identificación de locutores.

5.2. LA SELECCIÓN Y EL ANÁLISIS ACÚSTICO Y ESTADÍSTICO DE LOS INFORMANTES HABLANTES

Para elaborar las ruedas de voz hemos seguido las sugerencias de Hollien (2002: 60) y hemos contado con una grabación de voz dubitada (procedente del informante 1) y con cuatro voces distractoras. Continuando con Hollien (2012b: 8-9), hemos incluido dos tipos de materiales de habla, “voz leída” y “voz hablada”, a partir de las cuales hemos realizado los análisis acústicos y estadísticos.

Como expresamos en el *Marco Teórico*⁶², Nolan (2007: 115) afirma que para el análisis acústico se debe tener en cuenta la frecuencia fundamental y el análisis acústico de los formantes, por ello, hemos analizado el factor PITCH de la voz hablada y la frecuencia de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i] (estas son las que aparecen más frecuentemente en los informes periciales) de la voz leída para después averiguar si estadísticamente existen diferencias acústicas entre los informantes hablantes. Respecto al análisis de los formantes, también hemos comparado nuestros resultados con los ofrecidos desde el ámbito académico para comprobar si nuestros datos basados en un supuesto contexto forense se diferenciaban de los obtenidos en un contexto formal.

En primer lugar, partíamos de la hipótesis de que las voces de los tres primeros informantes (hermanos) se asimilarían entre ellas y distanciarían de las dos restantes. En relación al PITCH, hemos obtenido resultados esperados, pues el informante 1 se

⁶² Véase § 2.1.1.3.1.

diferencia de todos los demás de manera significativa, excepto del segundo y el tercero, sus hermanos.

Por lo que respecta a los valores frecuenciales de los dos primeros formantes de las vocales mencionadas, partíamos de la base de que los resultados obtenidos en un laboratorio desde el ámbito lingüístico -Martínez Celdrán (1998: 41), RAE (2011: 85) y Quilis y Esgueva (1983: 244)- se distanciarían considerablemente respecto a los obtenidos en nuestro caso experimental, donde simulamos un contexto forense y en el que los informantes no realizaron emisiones aisladas de palabras. Contra nuestro pronóstico, pudimos observar en el eje de ordenadas que nuestros valores estaban alejados, pero la mayoría se encontraban en el mismo campo de dispersión.

Asimismo, comprobamos estadísticamente si existían diferencias significativas entre los formantes de cada vocal pronunciada por los informantes: tuvimos que refutar nuestra hipótesis inicial al comprobar que los informantes no presentaban diferencias significativas entre ellos, a excepción de lo que ocurrió con la abertura de la boca (valores de F1) de la vocal [e], ofreciendo el informante 1 diferencias significativas con todos los demás, excepto con uno de sus hermanos, el informante 2.

5.3. EL DISEÑO DE LAS RUEDAS DE RECONOCIMIENTO DE VOZ Y LA INFLUENCIA DE LAS VARIABLES ANALIZADAS

Para la selección de los veinte informantes oyentes que han realizado las ruedas de voces, hemos tenido en cuenta el sexo, la edad (+40 años y -40 años), la familiaridad con la voz y su experiencia musical o fonética. Estos factores han sido analizados estadísticamente junto con la variable “metodología” (tres procedimientos diferentes aplicados a las ruedas) y “latencia” (una hora, dos semanas y un mes).

El sexo del informante oyente es un factor que, en nuestro experimento, no ha influido de manera significativa en la identificación de la voz. Por lo tanto, este análisis corrobora otros estudios, como el de McGehee (1937), Bull y Clifford (1984) y Thompson (1985), que afirman que esta variable no ofrece resultados conclusivos (cit. en DE JONG, 1998: 15 Y SAN SEGUNDO, 2014: 3).

Por su parte, la edad sí se ha presentado como una variable estadísticamente significativa en el reconocimiento de la voz. Sin embargo, los resultados han sido inesperados: partíamos de la base de que, a partir de los 40 años, las personas sufren “presbiacusia” o pérdida gradual de audición, por lo que suponíamos que los menores de 40 años

ofrecerían mejores resultados; sin embargo, ocurrió lo contrario, pues los oyentes de +40 años han superado en aciertos al otro grupo. Esto se puede explicar siguiendo las teorías de Hollien (2002: 61-62) y De Jong (1998: 16), quienes afirman que los oyentes ofrecen resultados más precisos si tratan con sujetos de su edad.

En relación a la familiaridad con la voz del sospechoso, los resultados obtenidos han confirmado nuestra hipótesis inicial y la de otros expertos como Hollien et al. (1982): estar familiarizado con una voz permite identificarla con altos niveles de precisión, tal y como se ha observado en nuestro experimento, donde hemos obtenido una totalidad de aciertos.

Los oyentes con experiencia musical o fonética han ofrecido resultados no lo suficientemente significativos como para considerarlo una variable estadísticamente influyente en el reconocimiento de la voz. Si bien es cierto, aquellos oyentes con mayor grado de aptitud musical o fonética han mostrado mejor rendimiento que el resto. De este modo, se ha podido comprobar que esta variable no ofrece resultados conclusivos, pero sí incrementa la precisión en la identificación, tal y como se corrobora en los trabajos de De Jong (1998), Iles (1972), Lariviere (1971) o Shirt (1983)⁶³.

La metodología empleada en las ruedas de voces sí ha demostrado ser significativa en la identificación de la voz. Los resultados nos indican que los oyentes que se han enfrentado al segundo procedimiento (*Multiple-Choice*) con una sola audición simultánea de las grabaciones, pues ninguno solicitó una repetición de la rueda, han ofrecido un mayor número de aciertos que aquellos que han tenido la oportunidad de volver a escuchar las voces de manera secuencial y sin límite de repeticiones. De hecho, el tercer enfoque (*Comprehensive Review*) ha sido el que ha presentado un menor número de aciertos y un mayor número de errores y de no respuestas. Nuestro caso experimental ha proporcionado resultados que demuestran lo contrario a lo que exponen los defensores de las ruedas secuenciales de ensayos múltiples, quienes explican que las ruedas de un solo ensayo no proporcionan juicios estables de los oyentes y ocasionan identificaciones falsas por carecer estos de suficiente información (HOLLIEN, 2002: 62). Nuestros datos apoyan la hipótesis de Hollien, quien expone que la identificación correcta no depende de la repetición de las grabaciones.

⁶³ Cit. en De Jong (1998: 14-15).

Por lo que respecta al factor temporal, se trata de una variable que no influye significativamente en el reconocimiento de la voz. Se esperaba que la memoria para la voz decayese a medida que se aumentaba el periodo de tiempo, pues, según autores como Hollien (2002: 61; 2012b: 4) y De Jong (1998: 20-21), en tan solo dos semanas se podría observar una degradación significativa de la precisión en la identificación. En nuestro experimento, el mayor número de aciertos se ha producido tras una hora de latencia; en cambio, el periodo de tiempo de dos semanas ha ofrecido los peores resultados, dándose más identificaciones correctas al cabo de un mes. En definitiva, es posible seguir la teoría de Suiter (2000: 128), quien afirma que no hay datos fijos para afirmar que la duración del intervalo de tiempo sea significativa en la identificación. No obstante, no hay duda de que, cuanto antes se vuelva a escuchar una voz, más probabilidad existirá de recordarla e identificarla, lo cual es difícil aplicarlo a la realidad, pues lo normal es que el testigo o víctima deba esperar durante un periodo de tiempo prolongado hasta que se efectúen las investigaciones necesarias.

Acerca de los datos porcentuales de la selección errónea de los informantes hablantes distractores, cabe destacar que la cifra de 13 reconocimientos erróneos es mínima si se compara con el total de los 120 resultados (concretamente corresponde a un 10,83%); no obstante, estos datos sirven igualmente para corroborar nuestra hipótesis inicial: existe una similitud entre las voces de los tres hermanos (informante 1, informante 2 e informante 3) y, por tanto, una posible distinción de estas respecto a las de los dos informantes restantes (informante 4 e informante 5).

Finalmente, nos gustaría señalar que la voz de la grabación dubitada se caracterizaba por ser *creaky voice* y que este ha podido ser un rasgo clave en el que los informantes se han basado para identificar al sospechoso. El informante emplea este modo de fonación en menor medida en las grabaciones indubitadas, pudiendo ser imperceptible por oyentes con menor capacidad auditiva, por lo que creemos que este es un factor que ha contribuido a obtener “no respuestas”⁶⁴.

⁶⁴ Estas suposiciones están basadas, especialmente, en comentarios de los oyentes a la hora de realizar las ruedas y en algunas de las notas escritas en los cuestionarios de la tercera metodología. Por ejemplo, la informante 15, en el cuestionario de 2 semanas, no identifica al sospechoso y afirma lo siguiente: “de lo único que me acuerdo es de que la voz era áspera”.

5.4. CONCLUSIÓN FINAL

A modo de conclusión general, hemos diseñado ruedas de reconocimiento de voz atendiendo a las recomendaciones y sugerencias proporcionadas por expertos con el fin de poder comprobar empíricamente qué “variables del sistema” influyen en mayor grado en el reconocimiento de la voz. A pesar de que no hemos tenido el número de informantes suficientes para una investigación solvente, hemos intentado contribuir y aportar más datos prácticos a los estudios dedicados a buscar un procedimiento de aplicación de las variables y a investigar qué factores o condiciones podrían ayudar a lograr el éxito en la identificación de la voz.

Hemos podido observar que el factor más significativo estadísticamente y, por tanto, más influyente en la identificación de la voz, ha sido la familiaridad. Este resultado se puede asociar con el caso criminal de Cantabria al que hemos aludido a lo largo del trabajo, el cual se resolvió gracias a un agente de la policía autonómica vasca que reconoció la voz del sospechoso al ser este un conocido delincuente implicado en otros casos delictivos.

En definitiva, este Trabajo Fin de Grado es un punto de partida para otros estudios futuros que investiguen otras variables, como el funcionamiento de la memoria a corto y largo plazo, las condiciones emocionales del testigo oyente a la hora de realizar la rueda o la influencia de la experiencia en música o fonética en la percepción auditiva de los informantes oyentes⁶⁵. En nuestro caso, pretendemos enfocar nuestras investigaciones futuras a la Identificación Forense de Locutores (IFL), centrándonos en las ruedas de reconocimiento de voz por ser un área de estudio que reclama más trabajos de este tipo para alcanzar una mayor fiabilidad y, de este modo, conseguir mejorar la calidad del sector judicial actual.

⁶⁵ En estudios futuros se podrían analizar las respuestas obtenidas en los cuestionarios de la tercera metodología y comparar, así, la percepción auditiva de oyentes con conocimientos musicales y fonéticos y oyentes sin experiencia en estos ámbitos.

6. BIBLIOGRAFÍA

- AGUAYO CANELA, M. (2007). “Cómo realizar “paso a paso” un contraste de hipótesis con SPSS para Windows y alternativamente con EPIINFO y EPIDAT: (III) Asociación entre una variable cuantitativa y una categórica (comparación de medias entre dos o más grupos independientes). *Fabis*, pp. 1-20. (http://www.fabis.org/html/archivos/docuweb/contraste_hipotesis_2r.pdf). Consulta: 23 de mayo de 2019.
- ÁLVAREZ DE CÓZAR, F. (2013). “Presbiacusia. Introducción. Definición”. En Comité Científico GAES (Ed.), *Libro blanco sobre la presbiacusia*, pp. 8-9. Centro de Estudios e Investigación GAES. (https://www.lacomunidadpublicitaria.com/files/field/file/libro_presbiacusia_ok.pdf). Consulta: 24 de mayo de 2019.
- BERLANGA, V. Y RUBIO, M. J. (2012). “Clasificación de pruebas no paramétricas. Cómo aplicarlas en SPSS”. *REIRE*, 5 (2), pp. 83-100.
- BROEDERS, A. P. A. (1996). “Earwitness identification: common ground, disputed territory and uncharted áreas”. *Forensic Linguistics*, 3 (1), pp. 1-13.
- CATFORD, J. C. (1964). *Phonation types: The classification of some laryngeal components of speech production*. En D. Abercrombie, D. B. Fry, P. A. D. MacCarthy, N. C. Scott y J. L. L. Trim (Eds.), *In honour of Daniel Jones*, pp. 26-37. Londres: Longman.
- CENTRO VIRTUAL CERVANTES [sitio web]. *Diccionario de términos clave de ELE*. Madrid. Instituto Cervantes. (https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/linguisticaaplicada.htm). Consulta: 31 de mayo de 2019.
- COMISARÍA GENERAL DE POLICÍA CIENTÍFICA [sitio web]. *Acústica Forense*. (https://www.policia.es/org_central/cientifica/servicios/tp_acustic_foren.html). Consulta: 24 de mayo de 2019.
- COULTHARD, M. Y JOHNSON, A. (2007). *An Introduction to Forensic Linguistics: Language in Evidence*. Londres: Routledge.
- DE JONG, G. (1998). *Earwitness characteristics and speaker identification accuracy*. Florida: University of Florida.

- DE JONG, G., NOLAN, F., MCDUGALL, K. Y HUDSON, T. (sin fecha). "Voice lineups: a practical guide". *International Phonetic Association*. (<https://www.internationalphoneticassociation.org/icphs-proceedings/ICPhS2015/Papers/ICPHS0598.pdf>). Consulta: 16 de febrero de 2019.
- DELGADO ROMERO, C. (2001). *La identificación de locutores en el ámbito forense* (Tesis Doctoral). Madrid: Universidad Complutense de Madrid. (<http://webs.ucm.es/BUCM/tesis/inf/ucm-t25153.pdf>). Consulta: 18 de diciembre de 2018.
- DELGADO ROMERO, C., MÁRQUEZ FUNES, M^a. C., OLIVAS FERNÁNDEZ, M^a. C. Y BARRIOS ÁLVAREZ, L. (2009). "Identificación Forense de Locutores (I.F.L): Categorización de parámetros acústicos y fono-articulatorios del español". *Revista Española de Lingüística*, 39 (1), pp. 33-60. (<http://sel.edu.es/rsel/index.php/revista/article/view/53/52>). Consulta: 9 de marzo de 2019.
- ERIKSSON, A. (2005). "Tutorial on Forensic Speech Science. Part I: Forensic Phonetics". *6th Interspeech 2005 - 9th European Conference on Speech Communication and Technology*. Lisboa, Portugal. (https://www.york.ac.uk/media/languageandlinguistics/documents/currentstudents/Eriksson_tutorial_paper.pdf). Consulta: 14 de febrero de 2019.
- FERNÁNDEZ TRINIDAD, M. (2015). "La percepción de la cualidad de voz y los estereotipos vocales". *Revista Española de Lingüística*, 45 (1), pp. 45-72. (<http://sel.edu.es/rsel/index.php/revista/article/viewFile/91/125>). Consulta: 3 de junio de 2019.
- FRADEJAS RUEDA, J. M. (2016) "Lingüística forense y crítica textual. El caso Ayala-Cervantes". *UNED Revista Signa*, 25, pp. 194-195. (<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5476768>). Consulta: 3 de junio de 2019.
- GIL, J. (2007). *Fonética para profesores de español: de la teoría a la práctica*. Madrid: Arco Libros.
- GIL, J. (2012). "La cualidad de voz y la comparación judicial de voces". *II Jornadas (In)formativas de Lingüística Forense*. Madrid: Universidad Autónoma de

Madrid.

(https://linguisticaforensemadrid.files.wordpress.com/2012/04/abstracts_completo.pdf). Consulta: 14 de febrero de 2019.

GIL, J. Y SAN SEGUNDO, E. (2014). “La cualidad de voz en fonética judicial”. En E. Garayzábal y M. Reigosa (Eds.), *Lingüística forense. La lingüística en el ámbito legal y policial*, pp. 154–199. Madrid: Euphonía Ediciones. (https://www.researchgate.net/publication/266891191_La_cualidad_de_voz_en_fonetica_judicial). Consulta: 3 de junio de 2019.

HENTON, C. Y BLADON, A. (1988). *Creak as a sociophonetic marker*. En L. Hyman y C. N. Li, (Eds.), *Language, Speech, and Mind: studies in honour of Victoria Fromkin*, pp. 3-29. Londres: Routledge.

HERRERA SOLER, H., MARTÍNEZ ARIAS, R. Y AMENGUAL PIZARRO, M. (2011). *Estadística aplicada a la investigación lingüística*. Madrid: EOS Universitaria.

HEWLETT, N. Y BECK, J. (2006). *An introduction to the science of phonetics*. Mahwah, Nueva York: Lawrence Erlbaum.

HOLLIEN, H. (2002). *Forensic voice identification*. San Diego: Academic Press. (<http://zhenilo.narod.ru/main/students/Hollien.pdf>). Consulta: 30 de noviembre de 2019.

HOLLIEN, H. (2012a). “About Forensics Phonetics”. *Linguistica*, 52 (1), pp. 27-53. (<https://revije.ff.uni-lj.si/linguistica/article/view/603>). Consulta: 30 de enero de 2019.

HOLLIEN, H. (2012b). “On earwitness lineups”. *Investigative Sciences Journal*, 4 (1), pp. 1-17. (https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewjDyb6UnNfgAhVszoUKHT-2AQIQFjAAegQIAhAC&url=http%3A%2F%2Fwww.investigativesciencesjournal.org%2Farticle%2FviewFile%2F10868%2F7376&usg=AOvVaw1nuKMFrsXNck_z5wYYtRt). Consulta: 25 de febrero de 2019.

HOLLIEN, H., MAJEWSKI, W. Y DOHERTY, E. T. (1982). “Perceptual identification of voices under normal, stress and disguised speaking conditions”. *Journal of the Forensic Sciences*, 10, pp. 139-148.

- ILES, M. (1972). *Speaker identification as a function of fundamental frequency and resonant frequencies*. Ph. D. Dissertation, University of Florida. (<https://archive.org/details/speakeridentific00ilesrich>). Consulta: 5 de abril de 2019.
- LARIVIERE, C. L. (1971). *Some acoustic and perceptual correlates of speaker identification*. Ph. D. Dissertation, University of Florida. (<https://psycnet.apa.org/record/1972-29106-001>). Consulta: 23 de mayo de 2019.
- LAVER, J. (1994). *Principles of Phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LEGGE, G. E., GROSMANN, C. Y PIEPER, C. M. (1984). "Learning unfamiliar voices". *Journal of Experimental Child Psychology*, 10 (2), pp. 298-303. (<https://psycnet.apa.org/record/1985-05820-001>). Consulta: 30 de mayo de 2019.
- LEONARD, R. A. (2005). "Forensic Linguistics". *The International Journal of the Humanities*, 3. (http://www.robertleonardassociates.com/PDF/ForensicLinguistics_Applying-Scientific-Principles.pdf). Consulta: 9 de octubre de 2018.
- LLISTERRI, J. *La cualidad de voz*. Departament de Filologia Espanyola, Universitat Autònoma de Barcelona (http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/fon_prosod/suprasegmentales_fonacion). Consulta: 19 de febrero de 2019.
- LUCENA MOLINA, J. J. (2005) *La acústica forense*. Instituto Universitario de Investigación sobre Seguridad Interior. Universidad Nacional de Educación a distancia. (http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/GERENCIA/IUISI/COLABORACIONES/032%20DOC037-2005.PDF). Consulta: 15 de febrero de 2019.
- MAGAÑA MARTÍNEZ, M. (2016-2017). *Fonética Forense y Ruedas de Reconocimiento de Hablantes; Aproximación Teórico-Práctica* (Trabajo Fin de Grado). La Rioja: Universidad de la Rioja. (https://biblioteca.unirioja.es/tfe_e/TFE002442.pdf). Consulta: 3 de junio de 2019.
- MARTÍNEZ CELDRÁN, E. (1998). *Análisis espectrográfico de los sonidos del habla*. Barcelona: Ariel Practicum.

- NOLAN, F. (2001). "Speaker identification evidence: its forms, limitations, and roles". *Proceedings of the Conference 'Law and Language: Prospect and Retrospect'*: 12-15 de diciembre de 2001. Levi, Laponia, Finlandia. (<http://www.ling.cam.ac.uk/francis/>). Consulta: 5 de junio de 2019.
- NOLAN, F. (2005). *Forensic speaker identification and the phonetic description of voice quality*. En W.J. Hardcastle y J. Mackenzie-Beck (Eds.), *A Figure of Speech. A Festschrift for John Laver*, pp. 385-411. Nueva Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- NOLAN, F. (2007). "Voice quality and forensic speaker identification". *GOVOR*, 24 (2), pp. 111-128. (<https://hrcak.srce.hr/173611>). Consulta: 16 de febrero de 2019.
- PRENSA GAES CENTROS AUDITIVOS Y SERVICIO DE OTORRINOLARINGOLOGÍA DEL HOSPITAL ALEMÁN (7 de marzo de 2015) [sitio web]. "Comenzamos a perder la audición a los 40 años". *El Litoral*. (<https://www.ellitoral.com/index.php/diarios/2015/03/07/nosotros/NOS-15.html>). Consulta: 24 de mayo de 2019.
- QUILIS, A. Y ESGUEVA, M. (1983). "Realización de los fonemas vocálicos españoles en posición fonética normal". En M. Esgueva y M. Cantarero (Eds.), *Estudios de fonética I*, pp. 137-252. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- RAE. (2011). *Nueva gramática de la lengua española. Fonética y fonología*. Madrid: ESPASA.
- RODRÍGUEZ BRAVO, A., LÁZARO PERNIAS, P., MONTOYA VILAR, N., BLANCO PONT, J. M., BERNADAS SUÑÉ, D., TENA PARERA, D., LONGHI, L. Y OLIVER COMES, J. M. (2003). "Identificación perceptiva de locutores para la acústica forense". *SEAF 2003. Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense*, pp. 23-34. (https://ddd.uab.cat/pub/poncom/2003/106621/ideperlocacu_a2003.pdf). Consulta: 14 de febrero de 2019.
- ROSE, P. (2002). *Forensic Speaker Identification*. Londres y Nueva York: Taylor & Francis. (<http://zhenilo.narod.ru/main/students/rose.pdf>). Consulta: 3 de junio de 2019.
- ROYO, J. (14 de febrero de 2016) [sitio web]. "Presbiacusia y audífonos. No esperemos demasiado". Foro *Viviendo el sonido*.

(<https://www.gaes.es/viviendoelsonido/foros/post/1586/presbiacusia-y-audifonos-no-esperemos-demasiado>). Consulta: 24 de mayo de 2019.

SAN SEGUNDO, E. (2014). “El entrenamiento musical y otros factores que pueden influir en el reconocimiento perceptivo de hablantes”. En Y. Congosto (Ed.), *Fonética Experimental, Educación Superior e Investigación*, pp. 571-588. Madrid: Arco Libros.

(https://www.researchgate.net/publication/267749912_El_entrenamiento_musical_y_otros_factores_que_pueden_influir_en_el_reconocimiento_perceptivo_de_hablantes). Consulta: 3 de junio de 2019.

SANTANA LARIO, J. Y FALCES SIERRA, M. (2002). "Any statement you make can be used against you in a court of law. Introducción a la lingüística forense". En M. Carretero González (Ed.), *A life in words: a miscellany celebrating twenty-five years of association between the English Department of Granada University and Mervyn Smale*, pp. 267-280. Granada: Universidad de Granada. (https://www.ugr.es/~jsantana/publicaciones/linguistica_forense.htm). Consulta: 24 de mayo de 2019.

SINHA, S. (2015). “Forensic Linguistics and Forensic Phonetics: An Introduction”. *International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies (IJIMS)*, 2 (6), pp. 153-157. (<http://www.ijims.com/uploads/78339f5bbd0c16033a4423pdf.pdf>). Consulta: 4 de mayo de 2019.

STUNTZ, S. E. (1963). *Speech intelligibility and talker recognition tests of Air Force communication systems*. Massachusetts: Electronics Systems Division, Air Force Systems Command. (<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/402989.pdf>). Consulta: 3 de junio de 2019.

SUITER, T. L. (2000). “The effect of Arousal on Earwitness Identification”. *Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory*, 13, pp. 125-166. (<http://conf.ling.cornell.edu/plab/paper/wpcpl13-Suiter.pdf>). Consulta: 25 de enero de 2019.

6.1. WEBGRAFÍA CORRESPONDIENTE AL CASO REAL

ÁLVAREZ, M. (26 de septiembre de 2018) [sitio web]. “La Policía busca al dueño de esta voz para resolver el crimen de un anciano en Santander”. *El Diario Montañés*.

(<https://www.eldiariomontanes.es/cantabria/buscan-dueno-esclarecer-20180926101659-nt.html>). Consulta: 24 de mayo de 2019.

ANTENA 3 (26 de septiembre de 2018) [sitio web]. “La Policía difunde la llamada del testigo de un crimen para pedir colaboración ciudadana y resolver el asesinato de un anciano”. (https://www.antena3.com/programas/espejo-publico/noticias/la-policia-difunde-la-llamada-del-testigo-de-un-crimen-para-pedir-colaboracion-ciudadana-y-resolver-el-asesinato-de-un-anciano_201809265bab49f70cf22a6114989261.html). Consulta: 24 de mayo de 2019.

ANTENA 3 (27 de septiembre de 2018) [sitio web]. “‘Espejo Público’ localiza la cabina desde la que se hizo la llamada clave del crimen de Santander”. (https://www.antena3.com/programas/espejo-publico/noticias/espejo-publico-localiza-la-cabina-desde-la-que-se-hizo-la-llamada-clave-del-crimen-de-santander_201809275bacb1e60cf2e2fc27a2347c.html). Consulta: 24 de mayo de 2019.

LA SEXTA (11 de octubre de 2018) [sitio web]. “Detienen gracias a la ayuda ciudadana al autor de la llamada anónima que denunció el crimen del anciano maniatado”. (https://www.lasexta.com/noticias/sociedad/detienen-al-autor-de-la-llamada-anonima-que-denuncio-el-crimen-del-anciano-maniatado_201810115bbf08160cf254139553d6ea.html). Consulta: 24 de mayo de 2019.

MARTÍNEZ, D. Y GONZÁLEZ, D. (11 de octubre de 2018) [sitio web]. “Detienen en Getxo al autor de la llamada anónima que denunció el crimen del anciano maniatado”. *El Diario Montañés*. (<https://www.eldiariomontanes.es/cantabria/detienen-getxo-autor-20181011225525-ntvo.html>). Consulta: 24 de mayo de 2019.

POLICÍA NACIONAL (@policia). “¡IMPORTANTE,POR FAVOR,MÁXIMA DIFUSIÓN. En 2017 un anciano murió en #Santander, golpeado y maniatado mientras era víctima de un robo. La voz que se escucha es de alguien que podría aportar información clave sobre los hechos. Si lo conoces, llámanos 609777867 (confidencial y anónimo)”, 25 de septiembre de 2018, 23:56, [Tuit]. (<https://twitter.com/policia/status/1044843151364632576>). Consulta: 30 de mayo de 2019.

7. ANEXOS

Anexo I: <i>Espacio donde se han realizado las grabaciones</i>	65
Anexo II: <i>Fragments seleccionados para conformar la voz leída</i>	65
Anexo III: <i>Cuadro seleccionado para conformar la voz hablada</i>	66
Anexo IV: <i>Espacios donde se han realizado las ruedas de voces</i>	67
Anexo V: <i>Cuestionarios diseñados para realizar las ruedas de voces</i>	68
Anexo VI: <i>Fragments seleccionados de la voz hablada de cada uno de los informantes hablantes para medir el parámetro "PITCH"</i>	71
Anexo VII: <i>Palabras seleccionadas de la voz leída para medir el parámetro "frecuencia de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i]"</i>	73
Anexo VIII: <i>Vista de variables analizadas creada con el programa estadístico SPSS</i>	73
Anexo IX: <i>Análisis estadístico del "PITCH"</i>	74
Anexo X: <i>Análisis estadístico de "frecuencia de F1 y F2 de las vocales [a], [e], [i]"</i>	74
Anexo XI: <i>Análisis I: Datos correspondientes a la frecuencia fundamental media de cada voz</i>	76
Anexo XII: <i>Mediciones de F1 y F2 de los sonidos vocálicos seleccionados</i>	77
Anexo XIII: <i>Análisis de F1</i>	78
Anexo XIV: <i>Análisis de F2</i>	81
Anexo XV: <i>Cuestionarios realizados en las ruedas de voces</i>	85
Anexo XVI: <i>Análisis I: Influencia de la variable "sexo" en el reconocimiento de la voz</i>	193
Anexo XVII: <i>Análisis II: Influencia de la variable "edad" en el reconocimiento de la voz</i>	193
Anexo XVIII: <i>Análisis III: Influencia de la variable "familiaridad con la voz" en el reconocimiento de la voz</i>	194
Anexo XIX: <i>Análisis IV: Influencia de la variable "experiencia en música o fonética" en el reconocimiento de la voz</i>	194
Anexo XX: <i>Análisis V: Influencia de la variable "metodología" en el reconocimiento de la voz</i>	195
Anexo XXI: <i>Análisis VI: Influencia de la variable "latencia" en el reconocimiento de la voz</i>	195

ANEXO I: *ESPACIO DONDE SE HAN REALIZADO LAS GRABACIONES*



ANEXO II: *FRAGMENTOS SELECCIONADOS PARA CONFORMAR LA VOZ LEÍDA*

- He visto un accidente bastante grave en mitad de Santander, más o menos por donde la plaza Porticada o por ahí.
- Os tenéis que meter entre los dos callejones de donde está un banco grande.
- En ese callejón os vais a encontrar con una persona que está bastante mal.
- Está allí tirada y se está desangrando. No sé qué ha podido ocurrir.

ANEXO III: CUADRO SELECCIONADO PARA CONFORMAR LA VOZ HABLADA



ANEXO IV: ESPACIOS DONDE SE HAN REALIZADO LAS RUEDAS DE VOCES





ANEXO V: CUESTIONARIOS DISEÑADOS PARA REALIZAR LAS RUEDAS DE VOCES

Informante N°:

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Informante N°: Metodología: 2
--

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones:

Informante N°:

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

ANEXO VI: FRAGMENTOS SELECCIONADOS DE LA VOZ HABLADA DE CADA UNO DE LOS INFORMANTES HABLANTES PARA MEDIR EL PARÁMETRO "PITCH"

INFORMANTE 1

- Es el cuadro de las Meninas, de Velázquez, donde se ve al propio autor reflejado en la pintura. Puede considerarse un autorretrato.
- Veo todas las meninas que son las niñas, un perro a pie de todas ellas.
- En el espejo se ven unos padres, que deben ser de las niñas.
- Y al fondo una persona a contraluz yéndose de la habitación.

INFORMANTE 2:

- Pues veo una habitación bastante recargada con muchos cuadros.
- En medio se encuentran tres niñas creo, bastantes rimbombantes, un perro, y una enana o enano, no le diferencio.

- Luego veo otro señor de melenas, con apariencia de ser un pintor.
- En el fondo, una puerta y un fisgón, y poco más, es bastante oscura la habitación.

INFORMANTE 3:

- Es un cuadro de Velázquez. Se encuentran tres hombres, una monja, una, dos, tres, cuatro, cinco niñas y un perro.
- Una de las niñas la están sujetando la mano, como acompañándola, la monja consolando a uno de los hombres.
- Y la niña más fea y más gordita está encima de un perro, enorme, que parece un mastín.
- Ah, y el cuadro que está al fondo es súper importante seguramente para detectar qué están haciendo en ese cuadro, en esa pintura.

INFORMANTE 4:

- Estoy viendo un cuadro, se supone que es un cuadro de una familia de siglos pasados por los trajes que llevan.
- Está compuesto por una, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho personas, nueve.
- Las personas están en un primero y un segundo plano, de fondo se ven unos cuadros.
- Aparecen con sus mascotas, tienen trajes antiguos...

INFORMANTE 5:

- Hay muchos cuadros, hay más mujeres que hombres, hay una niña rubia y hay cinco niñas.
- Son vestidos de la edad contemporánea, tienen el pelo ondulado, hay un perro.
- Hay un hombre con bigote y pelo largo, hay una monja, hay un espejo.
- Hay una niña saltando, hay una...

ANEXO VII: PALABRAS SELECCIONADAS DE LA VOZ LEÍDA PARA MEDIR EL PARÁMETRO

"FRECUENCIA DE F1 Y F2 DE LAS VOCALES [A], [E], [I]"

VOCALES		1	2	3		
		[a]	[e]	[i]		
PALABRAS	1	porticada	6	he	11	visto
	2	mitad	7	ese	12	allí
	3	está (bastante mal)	8	sé	13	podido
	4	tirada	9	qué	14	ocurrir
	5	está (desangrando)	10	accidente		

ANEXO VIII: VISTA DE VARIABLES ANALIZADAS CREADA CON EL PROGRAMA

ESTADÍSTICO SPSS

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1 INFORMANTEH	Numérico	8	0	Informante ha...	{1, Informa...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
2 INFORMANTEO	Numérico	8	0	Informante oye...	{1, Informa...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3 EDAD	Numérico	8	0	Edad	{1, +40 año...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
4 SEXO	Numérico	8	0	Sexo	{1, Mujer}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
5 FAMILIARIDAD	Numérico	8	0	Familiaridad co...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6 EXPERIENCIA	Numérico	8	0	Experiencia en ...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7 METODOLOGÍA	Numérico	8	0	Metodología	{1, Simultan...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8 LATENCIA	Numérico	8	0	Latencia	{1, Una hor...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9 HABLA	Numérico	8	0	Tipo de habla	{1, Voz leíd...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10 RECONOCIMIENTO	Numérico	8	0	Reconocimiento	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
11 NORECONOCIMIENTO	Numérico	8	0	No reconoci...	{1, Informa...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
12 VOCALES	Numérico	8	0	Vocales	{1, [a]}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
13 PALABRAS	Numérico	8	0	Palabras	{1, porticad...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
14 FRAGMENTOS	Numérico	9	0	Fragmentos	{1, fragmen...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
15 PITCH	Numérico	8	0	PITCH	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
16 MEDIAPITCH	Numérico	8	0	Media PITCH	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
17 FORMANTE1	Numérico	8	0	Formante 1	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
18 FORMANTE2	Numérico	8	0	Formante 2	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
19 FORMANTE3	Numérico	8	0	Formante 3	Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Escala	Entrada
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										

ANEXO IX: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DEL "PITCH"

1. Prueba de normalidad de datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov)

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		PITCH
N		20
Parámetros normales ^{a,b}	Media	118,5670
	Desviación estándar	22,07747
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,260
	Positivo	,260
	Negativo	-,162
Estadístico de prueba		,260
Sig. asintótica (bilateral)		,001

2. Prueba de homogeneidad de varianzas (prueba de Levene)

Prueba de homogeneidad de varianzas

PITCH			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
4,349	4	15	,016

ANEXO X: ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE "FRECUENCIA DE F1 Y F2 DE LAS VOCALES [A], [E], [I]"

1. Prueba de normalidad de datos (prueba de Kolmogorov-Smirnov)

1. Formante 1

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Formante 1
N		66
Parámetros normales ^{a,b}	Media	442,7903
	Desviación estándar	106,47207
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,081
	Positivo	,081
	Negativo	-,057
Estadístico de prueba		,081
Sig. asintótica (bilateral)		,200

2. Formante 2

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		Formante 2
N		66
Parámetros normales ^{a,b}	Media	1722,3008
	Desviación estándar	310,90510
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,087
	Positivo	,036
	Negativo	-,087
Estadístico de prueba		,087
Sig. asintótica (bilateral)		,200

2. Prueba de homogeneidad de varianzas (prueba de Levene)

1. Formante 1

Prueba de homogeneidad de varianzas

Formante 1

Estadístico de Levene	g1	g12	Sig.
,864	4	61	,491

2. Formante 2

Prueba de homogeneidad de varianzas

Formante 2

Estadístico de Levene	g1	g12	Sig.
2,893	4	61	,229

ANEXO XI: ANÁLISIS I: DATOS CORRESPONDIENTES A LA FRECUENCIA FUNDAMENTAL

MEDIA DE CADA VOZ

1. Prueba no paramétrica Kruskal-Wallis

Estadísticos de prueba	
PITCH	
Chi-cuadrado	14,871
gl	4
Sig. asintótica	,005

2. Prueba post hoc no paramétrica Games-Howell

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: PITCH

Games-Howell

(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.
Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	,512
	Informante 3	,240
	Informante 4	,000
	Informante 5	,006
Informante 2	Informante 1 (sospechoso)	,512
	Informante 3	,489
	Informante 4	,000
	Informante 5	,036
Informante 3	Informante 1 (sospechoso)	,240
	Informante 2	,489
	Informante 4	,004
	Informante 5	1,000
Informante 4	Informante 1 (sospechoso)	,000
	Informante 2	,000
	Informante 3	,004
	Informante 5	,000
Informante 5	Informante 1 (sospechoso)	,006
	Informante 2	,036
	Informante 3	1,000
	Informante 4	,000

ANEXO XII: MEDICIONES DE F1 Y F2 DE LOS SONIDOS VOCÁLICOS SELECCIONADOS

INFORMANTE	TEH	VOCAL	PALABRA	F1 (Hz)	F2 (Hz)
1		1	1	599,27	1494,00
1		1	2	473,00	1584,32
1		1	3	774,08	1875,47
1		1	4	696,00	1511,52
1		1	5	509,78	1415,47
1		2	6	359,35	2116,13
1		2	7	412,48	2057,38
1		2	8	523,12	1642,35
1		2	9	545,95	1764,34
1		2	10	477,71	1596,64
1		3	11	298,98	2155,53
1		3	12	320,16	2165,82
1		3	13	356,33	1810,85
1		3	14	496,90	1678,11
2		1	1	528,85	1251,47
2		1	2	462,39	1589,20
2		1	3	563,62	1065,71
2		1	4	528,07	1479,91
2		1	5	508,33	1318,62
2		2	6	385,34	1907,53
2		2	7	392,64	2111,30
2		2	8	393,65	1665,60
2		2	9	402,84	1696,20
2		2	10	380,76	1750,75
2		3	11	337,74	2023,79
2		3	12	326,95	2087,60
2		3	13	348,49	1809,24
2		3	14	355,38	1806,57
3		1	1	487,45	1730,48
3		1	2	436,08	1588,90
3		1	3	445,30	1121,16
3		1	4	564,34	1410,20
3		1	5	492,37	1474,69
3		2	6	341,11	1650,08
3		2	7	397,23	2000,07
3		2	8	336,11	1840,90
3		2	9	375,99	2086,63
3		2	10	312,82	1799,46
3		3	11	345,18	1900,93
3		3	12	274,13	2293,45
3		3	13	344,26	1849,58
3		3	14	340,73	1686,59
4		1	1	562,22	1296,61
4		1	2	536,56	1514,00
4		1	3	601,19	1153,10
4		1	4	568,77	1358,70
4		1	5	500,18	1216,71
4		2	6	412,99	2045,60
4		2	7	422,10	2017,36
4		2	8	470,94	1711,65
4		2	9	455,84	2209,08
4		2	10	427,25	2000,38

4	3	11	279,71	1363,40
4	3	12	283,75	2231,15
4	3	13	283,84	2096,06
4	3	14	407,55	2296,09
5	1	1	-	-
5	1	2	487,70	1529,69
5	1	3	606,30	1180,66
5	1	4	-	-
5	1	5	635,48	1503,24
5	2	6	465,14	1825,99
5	2	7	429,30	1754,48
5	2	8	426,14	1503,92
5	2	9	-	-
5	2	10	573,33	1614,69
5	3	11	320,99	1767,66
5	3	12	396,63	2062,09
5	3	13	-	-
5	3	14	419,00	1555,00

ANEXO XIII: ANÁLISIS DE F1

1. Vocal [a]

1. Prueba paramétrica ANOVA

ANOVA

Formante 1

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	46231,182	4	11557,795	2,144	,117
Dentro de grupos	97021,099	18	5390,061		
Total	143252,281	22			

2. Prueba post hoc paramétrica HSD Tukey

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Formante 1

	(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.
HSD Tukey	Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	,312
		Informante 3	,094
		Informante 4	,740
		Informante 5	,968
	Informante 2	Informante 1 (sospechoso)	,312
		Informante 3	,951
		Informante 4	,937
		Informante 5	,811
	Informante 3	Informante 1 (sospechoso)	,094
		Informante 2	,951
		Informante 4	,588
		Informante 5	,456
	Informante 4	Informante 1 (sospechoso)	,740
		Informante 2	,937
		Informante 3	,588
		Informante 5	,993
	Informante 5	Informante 1 (sospechoso)	,968
		Informante 2	,811
		Informante 3	,456
		Informante 4	,993

2. Vocal [e]

1. Prueba paramétrica ANOVA

ANOVA

Formante 1

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	49389,249	4	12347,312	5,162	,005
Dentro de grupos	45446,125	19	2391,901		
Total	94835,374	23			

2. Prueba post hoc paramétrica HSD Tukey

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Formante 1

	(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.
HSD Tukey	Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	,173
		Informante 3	,015
		Informante 4	,916
		Informante 5	,998
		Informante 2	Informante 1 (sospechoso)
	Informante 2	Informante 3	,728
		Informante 4	,567
		Informante 5	,129
		Informante 1 (sospechoso)	,015
	Informante 3	Informante 2	,728
		Informante 4	,082
		Informante 5	,012
		Informante 1 (sospechoso)	,916
	Informante 4	Informante 2	,567
		Informante 3	,082
		Informante 5	,811
		Informante 1 (sospechoso)	,998
	Informante 5	Informante 2	,129
		Informante 3	,012
		Informante 4	,811
Informante 1 (sospechoso)		,998	

3. Vocal [i]

1. Prueba paramétrica ANOVA

ANOVA

Formante 1

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	10938,608	4	2734,652	,853	,515
Dentro de grupos	44905,947	14	3207,568		
Total	55844,555	18			

2. Prueba post hoc paramétrica HSD Tukey

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Formante 1

	(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.	
HSD Tukey	Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	,964	
		Informante 3	,829	
		Informante 4	,662	
		Informante 5	,999	
		Informante 2	Informante 1 (sospechoso)	,964
	Informante 2	Informante 3	,994	
		Informante 4	,951	
		Informante 5	,910	
		Informante 3	Informante 1 (sospechoso)	,829
		Informante 2	,994	
	Informante 3	Informante 4	,998	
		Informante 5	,740	
		Informante 4	Informante 1 (sospechoso)	,662
		Informante 2	,951	
		Informante 3	,998	
	Informante 4	Informante 5	,575	
		Informante 1 (sospechoso)	,999	
		Informante 2	,910	
		Informante 3	,740	
		Informante 4	,575	

ANEXO XIV: ANÁLISIS DE F2

1. Vocal [a]

1. Prueba paramétrica ANOVA

ANOVA

Formante 2

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	226941,040	4	56735,260	1,567	,226
Dentro de grupos	651747,322	18	36208,185		
Total	878688,362	22			

2. Prueba post hoc paramétrica HSD Tukey

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Formante 2

	(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.
HSD Tukey	Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	,326
		Informante 3	,884
		Informante 4	,214
		Informante 5	,732
		Informante 2	Informante 1 (sospechoso)
	Informante 2	Informante 3	,838
		Informante 4	,999
		Informante 5	,990
		Informante 1 (sospechoso)	,884
		Informante 2	,838
	Informante 3	Informante 4	,691
		Informante 5	,992
		Informante 1 (sospechoso)	,214
		Informante 2	,999
		Informante 3	,691
	Informante 4	Informante 5	,955
		Informante 1 (sospechoso)	,732
		Informante 2	,990
		Informante 3	,992
		Informante 4	,955

2. Vocal [e]

1. Prueba paramétrica ANOVA

ANOVA

Formante 2

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	237670,181	4	59417,545	1,678	,197
Dentro de grupos	672787,970	19	35409,893		
Total	910458,151	23			

2. Prueba post hoc paramétrica HSD Tukey

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Formante 2

	(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.	
HSD Tukey	Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	1,000	
		Informante 3	,997	
		Informante 4	,661	
		Informante 5	,711	
		Informante 2	Informante 1 (sospechoso)	1,000
	Informante 2	Informante 3	,993	
		Informante 4	,615	
		Informante 5	,751	
		Informante 3	Informante 1 (sospechoso)	,997
		Informante 2	,993	
	Informante 3	Informante 4	,843	
		Informante 5	,521	
		Informante 4	Informante 1 (sospechoso)	,661
		Informante 2	,615	
		Informante 3	,843	
	Informante 4	Informante 5	,121	
		Informante 1 (sospechoso)	,711	
		Informante 2	,751	
		Informante 3	,521	
		Informante 4	,121	

3. Vocal [i]

1. Prueba paramétrica ANOVA

ANOVA

Formante 2

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	74555,575	4	18638,894	,231	,916
Dentro de grupos	1129376,421	14	80669,744		
Total	1203931,996	18			

2. Prueba post hoc paramétrica HSD Tukey

Comparaciones múltiples

Variable dependiente: Formante 2

	(I) Informante hablante	(J) Informante hablante	Sig.
HSD Tukey	Informante 1 (sospechoso)	Informante 2	1,000
		Informante 3	1,000
		Informante 4	,999
		Informante 5	,947
	Informante 2	Informante 1 (sospechoso)	1,000
		Informante 3	1,000
		Informante 4	,997
		Informante 5	,967
	Informante 3	Informante 1 (sospechoso)	1,000
		Informante 2	1,000
		Informante 4	,997
		Informante 5	,967
	Informante 4	Informante 1 (sospechoso)	,999
		Informante 2	,997
		Informante 3	,997
		Informante 5	,881
	Informante 5	Informante 1 (sospechoso)	,947
		Informante 2	,967
		Informante 3	,967
		Informante 4	,881

ANEXO XV: CUESTIONARIOS REALIZADOS EN LAS RUEDAS DE VOCES

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 1.

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Masculino

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 1
Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Masculino

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 1

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Masculino

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 (2) 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

(1) 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 2

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: ✓

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 2

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: ✓

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 2
Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 3

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 3

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: +40

(-40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 3

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 4

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 4

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER

Edad: (+40)

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 4 Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 5

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: *Manulino*

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 *(5)*

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 5
Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Masculino

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 5

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: *Masculino*

Edad: +40

(-40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

(1) 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 6

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Masculino

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 6

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Masculino

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 6

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: MASCULINO

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 7

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: 40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 (3) 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 (5)

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 7
Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER .

Edad: +40

(-40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

(1) 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 (2) 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 7
Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER.

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 (4) 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 (5)

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 8
Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: F

Edad: +40
-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 8

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: F

Edad: +40
-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 8

Metodología: 1

Nombre y apellidos:

Sexo: F

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 9 Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: H

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones: 0

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 9
Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: H

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 (2) 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 (2) 3 4 5

Número de repeticiones: 0

CUESTIONARIO I MES

Informante N°: 9
Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: H

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones: 0

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 40

Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo:

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones:

0

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 40
Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: ✓

Edad: ~~40~~

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 ② 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

① 2 3 4 5

Número de repeticiones:

①

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 10

Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: J

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1

2

3

4

5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1

2

3

4

5

Número de repeticiones:

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: <u>11</u> Metodología: 2
--

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones: <u>NINGUNA</u>
--

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 11
Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: UNSER

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 (2) 3 4 5

Número de repeticiones: NINGUNA

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: <u>11</u>
Metodología: 2

Nombre y apellidos: _____

Sexo: mujer

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 ~~5~~

Número de repeticiones: <u>0</u>

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: <u>10</u> Metodología: 2
--

Nombre y apellidos:

Sexo: MUSUL

Edad: +40 X

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones: <u>NINGUNA</u>
--

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 12

Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: ROSAL

Edad: +40 X

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones: NINGUNA

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 12
Metodología: 2

Nombre y apellidos:

Sexo: HOMBRE

Edad: +40 Y

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Número de repeticiones: NINGUNA

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 13
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Hombre

Edad: +40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cuatro (2 y 3)

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cinco

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

① 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

El 1 se parece por el tono y la entonación, podría ser el criminal pero no estoy segura como para acusarlo.
El cuatro se parece en tono y entonación también, pero tiene una pronunciación de la "r" que no tenía el criminal.

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 43
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Hombre

Edad: +40

(-40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cuatro

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cuatro

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos:

NOTAS:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for handwritten notes. It occupies the central portion of the page.

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 13

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Hombre

Edad: 40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cuatro (4 y 5)

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redélela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cinco

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for handwritten notes. It occupies the central portion of the page.

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: <i>1A</i>
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: *Hombre*

Edad: *40*

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 *2* 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

CUATRO

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodécela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Tres

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

②-

1-4

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 14
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: *HOMBRE*

Edad: *+40*
-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 *2* 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

CUATRO

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 *4* 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 ② 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

CUATRO

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

4

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 14
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Femenino

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

CUATRO

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

TRES

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten notes. It occupies the central portion of the page.

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 15

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER

Edad: +40

(-40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

(1) 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

- El 1 se parece (leído)
- El 5 voz de Santander (heblede)
- El 4° (voz heblede) se reacerde
- El 1 voz heblede no se reacerde tanto.

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 15
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redécela/s.

1 2 (3) 4 (5)

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

~~Voz áspera.~~

■ Me acuerdo de muy pocas características de la voz del criminal.

(V2) Voz de una persona joven → no corresponde
De lo único que me acuerdo es de que la voz era áspera

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 45
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: MUJER

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

A large, empty rectangular box with a thin black border, occupying most of the page below the 'NOTAS:' label. It is intended for the user to write their notes.

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 16

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: M

Edad: +40 x

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 4

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos voz ruclo

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

① 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 ④ 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono *ambos oídos.*

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos: *voz rousca*

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 46

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: M

Edad: +40 X

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 4

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Per eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos:

NOTAS:

NO	NO	✓	NO	✓
NO	NO	✓	NO	NO

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 16

Metodología: 3

Nombre y apellidos: :

Sexo: M

Edad: +40 x

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere. NINGUNO.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 4

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redécla/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéle/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

wide.

1. x 2. x 3. ? 4. x 5. x

wide.

1. x 2. x 3. x 4. x 5.

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 17

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: hombre

Edad: 40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

① 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodécela/s.

1 ② 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

La 4 y la 5 son voces que se diferencian más de la 1, la 2 y la 3. (leída)

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 17

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: hombre

Edad: 40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 (3) 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 (5)

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelos y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 ③ 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for handwritten notes. It occupies the central portion of the page.

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 44

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: hombre

Edad: +40

(40)

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 (3) 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redondee/s.

1 2 3 (4) 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado?

Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

A large, empty rectangular box with a black border, intended for handwritten notes. It occupies the central portion of the page.

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 18

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: HOMBRE

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

Cinco

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado?

Márquele/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

CINCO

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

- 1- No es no oca.
- ⇒ 2. Tiene un tono más alto, aunque se parece más.
3. La entonación es diferente.
4. No, el tono es más alto.
5. Tono alto.

Hablada.

1. Es el 2 de autos. Tiene un tono más alto.
2. No es, no oca.
3. Entonación. No.
4. No tiene problema de pronunciación.
5. Tono similar, entonación.

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 18

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Hombre

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

4

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos voz ronca

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Redéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

1. No es 1
2. Diferente a 1.
3. Puede ser este, es diferente a los anteriores.
4. ~~Podría~~ Diferente al resto. → No es.
5. ¿Diferente al resto?

1. No.

2. No. {r}

→ 3. Se parece al anterior

4. Diferente al resto

5. —

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 18

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: HOMBRE

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos . Voz ronca.

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos: *Voz rasgada*

NOTAS:

- | | |
|----------------------------|----|
| 1. puede ser | 1. |
| 2. No es expresión | 2. |
| 3. Es más posible q. el 1. | 3. |
| 4. No es | 4. |
| 5. No es | 5. |

Handwritten

- | | |
|--|----|
| 1. Problems [T2] [dr] .
No es. | 1. |
| 2. No es. | 2. |
| 3. No. | 3. |
| 4. Puede ser. | 4. |
| 5. Puede ser | 5. |

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 19

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer.

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 3

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

① 2 3 ④ 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos:

NOTAS:

→ 1 y 2 son la misma persona (lono)
y 2 y 3

→ 4 es otro paro.

→ 5 es otro.

→ 1,

→ 2,

→ 3,

→ 5.

→ 4.

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 4
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: mujer

Edad: +40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 2

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 ② ③ 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

Leida	Hadleida
1	1
2	2}
4	3}
	4
	5

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: <u>A1</u>
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: mujer

Edad: 40

40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

_ Tono

_ Pronunciación

_ Volumen

_ Marcas emocionales

_ Entonación

_ Por eliminación o descarte

_ Marcas dialectales

_ Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 4

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

① 2 3 4 ⑤

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

Voz leída

3

4

1 / 2 / 3 / 4 / 5

Voz hablada.

CUESTIONARIO 1 HORA

Informante N°: 20
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5.

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rótela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos vibración de las vocales

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido?

5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

① ② 3 4 ⑤

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

Voz Re:da.

1. No 2. Puede ser. 3. No 4. No. 5. No.

Key:da.

①. Puede ser. (No).

②. Se parece un poco. (No)

③. No.

④. - Se puede parecer a no. → No. (→ +a/ta).

⑤. - tone → no. pronuncia parecido a You no.

CUESTIONARIO 2 SEMANAS

Informante N°: 20
Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: *Hejter*

Edad: *+40*
-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 *3* 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? *5*

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rudeela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono *✓*

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 ③ 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 ② 3 4 ⑤

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación ✓

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos: *vibración de las vocales y los líquidos*

NOTAS:

Voces distantes.

Voz leída

1- Criminal → wo →

2- Tono muy alto → wo es el criminal.

3- Puede ser el criminal → otra voz.

4- Como + rouca → wo es el criminal → otra voz.

5- Voz parecida al criminal → pero + joven.

¿Cuál se parece más?

Voz hablada.

Voces distantes. ¿?

1 Tono + alto, wo parece el criminal.

2 Parece el 5 de la autoría.

3 Puede ser el criminal → las líquidas y las vocales.

4 No es

5 ya dice que wo, aunque

CUESTIONARIO 1 MES

Informante N°: 20

Metodología: 3

Nombre y apellidos:

Sexo: Mujer

Edad: 40

-40

VOZ LEÍDA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

1 2 3 4 5

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 5

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 3 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono ✓

Pronunciación

Volumen

Marcas emocionales

Entonación ✓

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos

VOZ HABLADA:

Entre las cinco grabaciones escuchadas, ¿se encuentra la voz del sospechoso? En caso afirmativo, ¿cuál cree que es? Redondee el número que considere.

① 2 3 4 ⑤

Ha escuchado cinco grabaciones, pero ¿cuántas voces distintas ha reconocido? 4

¿Qué voz o voces se parecen más a la del sospechoso? Rodéela/s.

1 2 ③ 4 5

En caso de que identifique la voz del sospechoso, ¿en qué rasgos se ha basado? Márquelo/s y añada más rasgos si es necesario.

Tono ✓

Pronunciación ✓ /vocales y /x/

Volumen

Marcas emocionales

Entonación ✓

Por eliminación o descarte

Marcas dialectales

Otros rasgos:

NOTAS:

Voz Leida

- 1 no es. chica jaem
- 2 por edad si, /x/ d? pero no → parecido? Zovite.
- 3 Puede ser /tireda.../ -
- 4 ~~no~~ Se parece. NO.
- 5 No es, pero se parece.

Hablada

- ① Puede ser →
- ② No es, se parece al p. x
- ③ ^{di?} No x el tono. → se parece.
- ④ No - checked.
- ⑤ Puede ser → hablada

ANEXO XVI: ANÁLISIS I: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “SEXO” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

1. Tabla cruzada o de contingencia

Tabla cruzada Sexo*Reconocimiento

Recuento		Reconocimiento			Total
		Sí	No responde	No	
Sexo	Mujer	37	20	3	60
	Hombre	35	16	9	60
Total		72	36	12	120

2. Prueba de *chi-cuadrado*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,500 ^a	2	,174
Razón de verosimilitud	3,640	2	,162
Asociación lineal por lineal	1,175	1	,278
N de casos válidos	120		

ANEXO XVII: ANÁLISIS II: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “EDAD” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

1. Tabla cruzada o de contingencia

Tabla cruzada Edad*Reconocimiento

Recuento		Reconocimiento			Total
		Sí	No responde	No	
Edad	+40 años	40	12	8	60
	-40 años	32	24	4	60
Total		72	36	12	120

2. Prueba de *chi-cuadrado*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6,222 ^a	2	,045
Razón de verosimilitud	6,327	2	,042
Asociación lineal por lineal	,294	1	,588
N de casos válidos	120		

ANEXO XVIII: ANÁLISIS III: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “FAMILIARIDAD CON LA VOZ” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

1. Tabla cruzada o de contingencia

Tabla cruzada Familiaridad con la voz*Reconocimiento

Recuento		Reconocimiento			Total
		Sí	No responde	No	
Familiaridad con la voz	Sí	24	0	0	24
	No	12	9	3	24
Total		36	9	3	48

2. Prueba de *chi-cuadrado*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	16,000 ^a	2	,000
Razón de verosimilitud	20,713	2	,000
Asociación lineal por lineal	13,506	1	,000
N de casos válidos	48		

ANEXO XIX: ANÁLISIS IV: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “EXPERIENCIA EN MÚSICA O FONÉTICA” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

1. Tabla cruzada o de contingencia

Tabla cruzada Experiencia en música o fonética*Reconocimiento

Recuento		Reconocimiento			Total
		Sí	No responde	No	
Experiencia en música o fonética	Sí	13	10	1	24
	No	6	13	5	24
Total		19	23	6	48

2. Prueba de *chi-cuadrado*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,637 ^a	2	,060
Razón de verosimilitud	5,944	2	,051
Asociación lineal por lineal	5,516	1	,019
N de casos válidos	48		

ANEXO XX: ANÁLISIS V: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “METODOLOGÍA” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

1. Tabla cruzada o de contingencia

Tabla cruzada Metodología*Reconocimiento

Recuento

		Reconocimiento			Total
		Sí	No responde	No	
Metodología	Simultaneous Single-Trial	12	9	3	24
	Multiple-Choice	17	4	3	24
	Comprehensive Review	6	13	5	24
Total		35	26	11	72

2. Prueba de *chi-cuadrado*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	10,620 ^a	4	,031
Razón de verosimilitud	11,226	4	,024
Asociación lineal por lineal	2,491	1	,114
N de casos válidos	72		

ANEXO XXI: ANÁLISIS VI: INFLUENCIA DE LA VARIABLE “LATENCIA” EN EL RECONOCIMIENTO DE LA VOZ

1. Tabla cruzada o de contingencia

Tabla cruzada Latencia*Reconocimiento

Recuento

		Reconocimiento			Total
		Sí	No responde	No	
Latencia	Una hora	25	12	3	40
	Dos semanas	23	13	4	40
	Un mes	24	11	5	40
Total		72	36	12	120

2. Prueba de *chi-cuadrado*

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,750 ^a	4	,945
Razón de verosimilitud	,756	4	,944
Asociación lineal por lineal	,248	1	,619
N de casos válidos	120		

