

La fonética forense: qué es y cuáles son sus principales áreas de aplicación

Eugenia San Segundo Fernández¹

Recibido: 20 de enero de 2022 / Aceptado: 6 de junio de 2022

Resumen. Este trabajo revisa de manera crítica el ámbito de la lingüística aplicada conocido como fonética forense. Desde el propio nombre de esta disciplina, existen algunas controversias terminológicas, no solo acerca de cómo referirse a esta rama del saber, sino también sobre cuáles son y cómo se denominan sus principales campos de actuación. Gracias a una pormenorizada revisión bibliográfica, describimos las cinco grandes áreas de aplicación de la fonética forense, en un intento de desmitificar posibles ideas erróneas sobre el alcance de esta disciplina. Asimismo, se ha hecho un esfuerzo por presentar los resultados de las investigaciones más recientes, sobre todo en el ámbito de la comparación forense de hablantes, que es la tarea sobre la que más se ha investigado. Para esta subárea nos centraremos en explicar las aproximaciones metodológicas actuales, así como los parámetros fonéticos más utilizados.

Palabras clave: fonética forense, campos de actuación, comparación forense de hablantes

[en] Forensic Phonetics: definition and main areas of application

Abstract. This work critically reviews the field of applied linguistics known as Forensic Phonetics. From the very name of this discipline we find some terminological controversies, not only concerning how to refer to this branch of knowledge, but also concerning its main areas of application and how to name them. Thanks to a detailed literature review, we describe the five major fields of Forensic Phonetics, with an emphasis on demystifying possible misconceptions about the scope of this discipline. Likewise, an effort has been made to present the results of the most recent research, especially in the field of forensic speaker comparison, which is the best known task in Forensic Phonetics. For this reason, more space is devoted to this sub-area, focusing on current methodological approaches, as well as on the most used phonetic parameters.

Keywords: Forensic Phonetics, Areas of Application, Forensic Speaker Comparison

Sumario: 1. Introducción. 2. ¿Fonética forense o fonética judicial? 3. Principales áreas de aplicación. 3.1. Elaboración del perfil fonético de un hablante desconocido. 3.2. Determinación de la autenticidad de una grabación. 3.3. Determinación del contenido de una grabación. 3.4. Diseño y validación de ruedas de reconocimiento. 3.5. Comparación forense de hablantes. 3.5.1. Aproximaciones metodológicas a la comparación forense de hablantes. 3.5.2. Parámetros fonéticos más utilizados. 4. Conclusiones

Cómo citar: San Segundo Fernández, E. (2023). La fonética forense: qué es y cuáles son sus principales áreas de aplicación, *Círculo de Lingüística Aplicada a la Comunicación* 94, 175-187. <https://dx.doi.org/10.5209/clac.79972>

1. Introducción

La fonética es una rama de la lingüística que estudia cómo se producen y cómo se perciben los sonidos del habla. Una clasificación habitual en este ámbito es la que distingue tres áreas: la fonética articulatoria, la fonética acústica y la fonética perceptiva (Martínez-Celdrán y Fernández-Planas, 2007). La primera se encarga de estudiar cómo se producen los sonidos, la segunda aborda los resultados acústicos de la producción de sonidos mediante los órganos articulatorios y, finalmente, la tercera se enfrenta a cuestiones relacionadas con la percepción y comprensión de la señal acústica por parte de los oyentes. Esta clasificación tradicional resulta muy útil para entender la interdisciplinariedad inherente a la fonética. Desde un punto de vista articulatorio, la fonética requiere instrumentos de observación propios de ciencias experimentales (por ejemplo, el uso de electropalatogramas o electroglotogramas; técnicas instrumentales que ofrecen información sobre la articulación de sonidos, en el caso del electropalatograma, o sobre

¹ Universidad Nacional de Educación a Distancia (España)
Correo electrónico: esansegundo@flog.uned.es
N.º ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0127-552X>

la apertura y cierre de las cuerdas vocales, si hablamos de electroglotogramas). Desde una perspectiva acústica, se suele observar la señal de voz en forma de oscilogramas y espectrogramas mediante el uso de programas de análisis del habla como *Praat* (Boersma y Weenink, 2022). Finalmente, la fonética perceptiva se ubica en la intersección entre la psicolingüística y, de nuevo, los métodos de la fonética experimental, sobre todo a la hora de diseñar pruebas perceptivas de reconocimiento.

Si bien dicha clasificación es fundamental en un primer acercamiento a la fonética como disciplina lingüística, también se pueden hacer otras clasificaciones en función de la aplicación que se quiera llevar a cabo del conocimiento fonético. Así, podremos hablar de fonética clínica, tecnologías del habla, fonética aplicada a la enseñanza de idiomas (por ejemplo, español como lengua extranjera) y –nuestro objeto de estudio– la fonética forense. En todo caso, es indudable que la fonética es una de las ramas de la lingüística con más aplicaciones prácticas, lo que la ha convertido en uno de los campos de conocimiento con más demanda en el sector profesional. No hay más que pensar en las distintas tecnologías que usamos a diario, como los asistentes de voz que nos permiten iniciar una llamada, buscar un dirección, etc. En el ámbito clínico cada vez más profesionales se están especializando en conocimientos fonéticos. Los logopedas y foniatras, que estudian los trastornos del habla y las patologías de la voz, se benefician en muchas ocasiones de las colaboraciones con fonetistas a la hora de desarrollar pruebas de evaluación, por ejemplo. Pero es otro el ámbito práctico que nos ocupará en las siguientes páginas. Hablamos del ámbito legal o judicial. Este es el campo de actuación de la fonética forense, una de las aplicaciones de la fonética más desconocidas en España y en el mundo hispanohablante en general.

Cuando uno oye hablar por primera vez del término ‘forense’ aplicado a fonética, puede dudar sobre qué significado tiene ese adjetivo o por qué se usa ese término y no otro, como fonética judicial o legal. En este artículo trataremos sobre los principales problemas terminológicos relacionados con esta disciplina. Aunque a veces estos provienen de anglicismos innecesarios, en otras ocasiones son otras las causas. Después de una propuesta de definición, se abordarán las principales áreas de aplicación de la fonética forense, con especial atención a la comparación forense de hablantes.

2. ¿Fonética forense o fonética judicial?

Es conocido que, en el ámbito de la lingüística en España, no son infrecuentes las polémicas terminológicas derivadas del nacimiento de nuevas ramas del saber. Lo mismo ocurre con la aparición de neologismos que la lengua española requiere a consecuencia de la aparición de nuevas realidades, técnicas u objetos de estudio. Así, en el caso de la fonética forense –que es el término elegido aquí para denominar a esta disciplina, por las razones que explicaremos a continuación– nos encontramos con una tradición de investigadores españoles, perceptores de los primeros proyectos de investigación en esta rama del saber (Battaner et al. 2005), que optaron por la denominación “fonética judicial”, tal vez por proximidad con el francés “judiciare”, que es el adjetivo que usan muchos fonetistas francófonos (Gil, Alves y Hierro, 2012).

Ambos términos, forense y judicial, son válidos e intercambiables para referirse a este ámbito de la fonética experimental y aplicada. En este artículo optamos por fonética forense en consonancia con “lingüística forense”, que es la única denominación que encontramos para la disciplina general de la que la fonética forense se consideraría una subdisciplina.

La lingüística forense tiene dos posibles interpretaciones. En su interpretación amplia, esta disciplina incluiría cualquier interrelación entre la lengua y el derecho. En una definición estrecha, se refiere a la utilización de pruebas lingüísticas en los juicios y, por tanto, a la actuación de los lingüistas en contextos jurídicos y judiciales (Gibbons, 1999). Los principales campos de actuación de la lingüística forense incluyen: atribución de autoría; esto es, la comparación de una serie de comunicados cuyo autor es conocido con otra serie de escritos de autor desconocido, la detección de plagio, el análisis del discurso jurídico y la traducción e interpretación legal. A todas estas áreas de trabajo hay que añadir la fonética forense. Ahora bien, aunque algunos la consideran una subdisciplina de la lingüística forense, como indicábamos al principio, la fonética forense es prácticamente un área con entidad propia.² Tanto por la diversidad metodológica con la que afrontan los peritajes los expertos en fonética forense como por la idiosincrasia inherente a la naturaleza fónica de los cotejos de voz, la fonética forense bien merece su estudio aparte. Ramírez Salado (2017: 532) indica que “la fonética forense puede ser considerada como el ámbito de actuación más consagrado dentro de la lingüística forense, puesto que ya existe una larga trayectoria de trabajos en esta línea”. Otra muestra del grado de independencia de la fonética forense con respecto a la lingüística forense es la existencia de una asociación propia: la asociación internacional para la fonética y la acústica forense (*IAFPA: International Association for Forensic Phonetics and Acoustics*), que existe desde 1991.

Retomando la cuestión de si “fonética forense” es un término apropiado, parece que está claro que, al hablar de “lingüística”, nadie duda de la adecuación del adjetivo “forense” y no están tan extendidas otras denominaciones como lingüística judicial, legal o jurídica. ¿Pero de dónde viene el término forense? ¿Es un anglicismo?

² A este respecto cabe señalar que la [Red Europea de Institutos de Ciencias Forenses](#) (*European Network of Forensic Science Institutes, ENFSI*) no incluye la lingüística forense entre las diecisiete disciplinas forenses que esta red engloba, pero sí existe un grupo de trabajo con expertos en “análisis forense del habla y el audio”.

Aunque el Diccionario de la Lengua Española (DLE) no contempla una acepción similar a la que sí recogen los diccionarios en inglés para la palabra *forensic* (esto es, relacionado con la aplicación de conocimiento científico para la resolución de problemas legales), lo cierto es que “forense” no es un anglicismo, pues en la acepción primera de “forense” en el DLE encontramos “perteneciente o relativo al foro”. Del latín *forum* ‘plaza pública’, ‘plaza donde se trataban los asuntos públicos’, ‘tribunal de justicia’. Efectivamente, es en los foros de la Antigua Roma donde podemos ubicar los orígenes de las disciplinas forenses. Las infracciones penales se dirimían entonces ante un grupo de personas públicamente en el foro; de ahí la importancia de cultivar excelentes habilidades oratorias para argumentar y defender un caso. En el volumen de criminalística y ciencias forenses de los *Diccionarios jurídicos temáticos* (Cirnes Zúñiga, 2000:33) encontramos la siguiente definición para el término “forense”: “relativo al foro o la plaza pública. Perteneciente o relativo a procedimientos legales o aplicado a ellos”.

Una vez entendido el origen de la palabra “forense” y por qué no es incorrecto utilizarlo para hablar de fonética forense, podemos proporcionar una definición en español de fonética forense. Si forense hace referencia a la aplicación del conocimiento científico a la resolución de problemas de naturaleza legal –y esto es válido para cualquier ciencia forense– tendremos que la fonética forense, en un concepto amplio, es la disciplina que se encarga de cualquier aplicación de la fonética en el ámbito legal; es decir, de aplicar los conceptos y métodos de la fonética general a la investigación y resolución de delitos en los cuales el habla o la voz están de alguno modo implicadas. Encontramos esta definición en San Segundo (2014a), a partir de las propuestas de definición de autores como Jessen (2008) u Olson (2004). En una definición más estrecha, la fonética forense se referiría a la utilización de una voz como prueba en un contexto policial o judicial; aunque, como veremos a continuación, esa es solo una de las tareas que se le puede solicitar a un experto en fonética forense.

De hecho, como señala Marrero (2017), el cotejo de voces es la tarea que la población general asocia más frecuentemente con la fonética forense, generalmente vinculando esta disciplina a las imágenes que transmiten muchas obras de ficción o ciertos medios de comunicación, que suelen reflejar métodos de análisis de voces demasiado simplistas. Es el conocido “efecto CSI” (Schweitzer y Saks, 2007).

3. Principales áreas de aplicación de la fonética forense

Existen cinco áreas clásicas de aplicación de la fonética forense; esto es, las distintas tareas de las que se ocupan los fonetistas forenses o, en otras palabras, sus campos de actuación. Esta división en cinco grandes grupos ya la encontramos en los estudios pioneros en esta disciplina, sobre todo por parte de investigadores de la Universidad de York; véase, por ejemplo, French (1994). A comienzos de los años 90 la fonética forense nace como disciplina lingüística y científica. Esto coincide con la creación de la Asociación Internacional de Fonética y Acústica Forense (*International Association for Forensic Phonetics and Acoustics, IAFPA*). En los siguientes apartados se describe sucintamente en qué consisten las cinco áreas de aplicación de la fonética forense. Puesto que la última que mencionaremos, la comparación forense de hablantes, es la más conocida y la que se solicita con más frecuencia al perito en fonética forense, en los subapartados 3.5.1 y 3.5.2 se desarrollarán los métodos más habituales en comparación forense de hablantes, así como los parámetros fonéticos que se utilizan mayoritariamente.

3.1. Elaboración del perfil fonético de un hablante desconocido

El objetivo de esta tarea es extraer toda la información que se pueda a partir de la grabación de una voz desconocida. Al igual que se puede realizar un perfil lingüístico del autor desconocido de un texto, si existe una grabación de la que se desconoce la identidad del hablante, un experto en este ámbito puede realizar lo que se conoce como “pasaporte vocal” (Delgado Romero, 1998). Los rasgos principales que un fonetista puede extraer, de forma fiable, a partir de una voz desconocida los resume Jessen (2007, 2020). Por un lado, se puede extraer información sobre el sexo o género de una persona, su edad aproximada, la variedad dialectal que habla y su sociolecto. Asimismo, se puede obtener algún indicio sobre su estado general de salud, posibles patologías de la voz o trastornos del habla, y presencia de acento extranjero.

Este tipo de información es muy útil en las fases iniciales de una investigación policial, en las que todavía no se tiene a ningún sospechoso, como puede ser el caso en un secuestro. Son datos clave para ayudar a la policía mediante la identificación de una subsección de una población más grande a la que puede pertenecer el hablante; en otras palabras, se trata de acotar el campo de sospechosos. De ahí la importancia de que el fonetista forense tenga claro qué tipo de información se puede extraer de forma fiable a partir de una voz desconocida y cuál no es posible conocer, al menos en el estado actual de la investigación fonética hoy en día. A este respecto, la mayoría de los autores (e.g. Jessen, 2008) coinciden en que no se pueden extraer de manera fiable las características físicas de un hablante, como por ejemplo su altura o su peso, ni su edad exacta, ni rasgos psicológicos del hablante. De hecho, la asociación que mencionábamos antes (*IAFPA*) destaca en su reciente *Código de Práctica* (*IAFPA*, 2021; cf. punto 3.11) que no es el cometido de un fonetista forense hacer ni perfiles psicológicos ni valoraciones sobre la veracidad del mensaje de los hablantes.

Finalmente, en esta primera área de aplicación de la fonética forense, aparte de la labor del fonetista como tal, a veces es posible presentar las muestras del hablante desconocido al público general, usando medios de comunicación como la televisión, la radio o internet (Jessen, 2020). Esto se suele hacer con el objetivo de que alguien cercano a la persona que se busca reconozca la voz del sospechoso. El caso más conocido en España donde se recurrió a

este tipo de exposición de una grabación de voz desconocida en los medios fue en el secuestro de Anabel Segura. En 1995 el programa de televisión “Quién sabe dónde” emitió en repetidas ocasiones las cintas con la grabación de las voces de los secuestradores. Gracias a la difusión de estas voces se recibieron miles de llamadas; una de ellas sería clave para la resolución del caso, pues condujo a la policía hasta los secuestradores de Anabel Segura. Tras escuchar por televisión la voz de los secuestradores, un vecino de un municipio de Toledo telefonó a la policía y dijo: “Esa voz es la del Candi, el fontanero de mi pueblo” (Hernández, 1995).

En resumen, la colaboración ciudadana fue importante en este caso, pero no hay que olvidar tampoco la labor de lingüistas –fonetistas en este caso– forenses, pues ciertas palabras que se escuchaban de fondo en la grabación permitieron ubicar a los secuestradores en una zona concreta de Toledo. De ahí la importancia de que el experto que realice este tipo de tareas sea un buen dialectólogo o colabore en equipos multidisciplinares con investigadores que tengan este tipo de conocimientos sobre regionalismos y localismos. Vemos, por tanto, que el conocimiento necesario para realizar este tipo de tareas no se restringe únicamente al conocimiento fonético, sino que requiere de conocimientos lingüísticos más amplios.

3.2. Determinación de la autenticidad de una grabación

Otra de las tareas de las que se ocupa la fonética forense es la determinación de la autenticidad de una grabación. El objetivo es determinar si una grabación ha sido editada o manipulada de algún modo. Esta aplicación es la más interdisciplinar porque requiere conocimientos técnicos de procesamiento de la señal para los que el fonetista no siempre está formado, pero sí pueden estarlo otros miembros de su grupo de trabajo, pues es bastante habitual trabajar en equipos interdisciplinares cuando se realizan peritajes forenses fonéticos. Para realizar el examen de autenticidad de una grabación, como detectar cortes y manipulaciones, es habitual un método conocido como análisis de la frecuencia de la red eléctrica; en inglés *Electrical Network Frequency (ENF)* (Grigoras, 2005; Cooper, 2009). Se trata de una técnica forense que consiste en comparar, por un lado, los cambios de frecuencia en la red eléctrica que existen de fondo en cualquier grabación con, por otro lado, los registros históricos de alta precisión de cambios de frecuencia de la red eléctrica que se tienen en una base de datos. Estos registros históricos de los cambios en la frecuencia de la red los conserva guardados la policía de diversos países europeos.

Aunque es un método relativamente reciente, algunos investigadores lo consideran uno de los desarrollos más significativos en análisis forense de audio. En esta técnica, la señal de zumbido de la red se trata como si fuera una marca de agua digital dependiente del tiempo (esto es, sabemos que ocurrió en un momento determinado) que puede ayudar a establecer si una grabación digital se creó en el momento en que se supone que se hizo, y con ello se puede detectar cualquier edición en la misma (Grigoras, 2005). Esto se debe a que los generadores eléctricos emiten un zumbido continuo pero no uniforme, ya que depende de la demanda eléctrica de cada momento. La clave de este método radica en que dicho zumbido no uniforme que corresponde a la señal eléctrica se puede encontrar en la señal acústica y, lo más importante, se puede comparar con unos registros de la corriente eléctrica de una localidad o una zona concreta que conserva la policía para saber si se hizo un corte o una manipulación. Si el patrón que se encuentre en la señal de la voz (ruido blanco eléctrico) no se corresponde con los patrones que se tengan registrados, es que se ha manipulado de algún modo.

Grigoras (2005) presenta un caso real en el que se utilizó el método –también llamado “criterio”– de la frecuencia de la red eléctrica para investigar un archivo de audio creado con un sistema de vigilancia secreto. Cooper (2009) confirma la utilidad de dicho método en Reino Unido y describe un enfoque automatizado para comparar las estimaciones de frecuencia de la red eléctrica encontradas en una grabación dubitada con una base de datos de valores frecuenciales de la red eléctrica. La investigación llevada a cabo por Cooper (2009) demuestra que su enfoque automatizado tiene la ventaja de producir datos estadísticos capaces de indicar la fuerza de la evidencia; en este caso, la similitud entre la muestra dubitada y la base de datos de referencia. Tanto el procedimiento para la extracción robusta de señales frecuenciales de la red eléctrica como los procedimientos de procesamiento de señales descritos en Cooper (2009) han sido utilizados con éxito por el Laboratorio de Audio Forense de la Policía Metropolitana de Londres.

No obstante, este método no está exento de limitaciones. Según Cicres (2011), la técnica descrita por Grigoras (2005) y Cooper (2009, 2011) solamente puede aplicarse a grabaciones de buena calidad, puesto que consiste en el análisis del ruido emitido por la red eléctrica a una frecuencia de 50 Hz. Como señala Cicres (2011: 30; nuestra traducción), “esas frecuencias son captadas por cualquier aparato grabador que esté conectado a la red eléctrica y que haga uso de un método de grabación y de un formato de archivo que realmente almacene estas frecuencias. En grabaciones hechas con formatos comprimidos o de baja calidad raramente estas frecuencias quedan registradas nítidamente, y por tanto, el método no es aplicable”.

En cualquier caso, conviene remarcar que uno de los dos objetivos que se señalan en las Directrices del Grupo de Trabajo en Análisis Forense de Audio y Habla, del ENFSI (en español, la Red Europea de Institutos de Ciencias Forenses) consiste precisamente en “promover el análisis ENF como una parte importante del proceso de autenticación de las grabaciones de audio digital, así como de audio/video” (Grigoras, Cooper y Michalek, 2009: 2). Por su parte, Faundez-Zanuy, Lucena-Molina y Hagmüller (2010) discuten sobre las ventajas del método de la marca de agua, resaltando que su propuesta permite introducir información relevante como la fecha y hora de grabación, y todos los datos relevantes (esto no siempre es posible con los sistemas clásicos). Además, sus resultados experimentales revelan que el procedimiento de marca de agua del habla no interfiere de manera significativa con la identificación forense posterior del hablante.

3.3. Determinación del contenido de una grabación

En este campo de actuación de la fonética forense, hay quien distingue entre la tarea de transcripción propiamente dicha y la de determinar el contenido de una grabación.

Por “transcripción” nos referimos al proceso de reflejar por escrito lo que el hablante dice en la grabación; por tanto, se trata de un concepto muy general referido a la transcripción completa de un archivo sonoro. El análisis del contenido de la grabación haría referencia al proceso detallado de encontrar para una sección concreta de la grabación –sujeta a disputa– qué dice realmente el hablante. Podemos pensar, por ejemplo, en un peritaje en el que una palabra o una frase en concreto podrían ser incriminatorias. La defensa dice que el acusado dice “suerte” mientras que el fiscal dice que el acusado dijo “muerte”. En una grabación de buena calidad las posibilidades reales de confundir la nasal bilabial [m] de “muerte” con la fricativa alveolar sorda [s] de “suerte” son escasas, pero definitivamente cuando la calidad del audio es mala –que suele ser la realidad de las grabaciones que nos encontramos en la práctica forense– este tipo de confusiones son probables. De ahí la importancia de la intervención de un experto que dilucide cuál es el sonido, segmento o palabra que queda sujeto a duda, ya que el hecho de que una persona haya dicho una cosa u otra puede tener consecuencias legales importantes, como que algo pueda convertirse en una amenaza y la persona en cuestión pueda ir a la cárcel (French y Fraser, 2018).

En cualquier caso, es necesario precisar que la transcripción suele ser ortográfica; no fonética. Si bien el Alfabeto Fonético Internacional (AFI) es un recurso útil para los fonetistas en otros ámbitos, ya que nos permite referirnos a los sonidos con un símbolo concreto (que hace referencia a un modo y a un punto de articulación específicos), en el ámbito forense no se suele usar el AFI, ni otros alfabetos, como puede ser el SAMPA (*Speech Assessment Methods Phonetic Alphabet*), un alfabeto fonético basado en el AFI pero legible por ordenador mediante caracteres ASCII de 7 bits (Wells, 1997). La razón por la cual no se utilizan estos alfabetos es porque no los conocen ni jueces ni abogados ni, en definitiva, ninguno de los interesados en solicitar este tipo de peritaje. Por tanto, cuando se solicita una transcripción, esta va a ser, por lo general, de tipo ortográfico. Lo que en principio puede resultar una tarea sencilla, no lo es tanto si pensamos en la distorsión presente en este tipo de grabaciones –muchas veces grabaciones encubiertas– que puede deberse a muchos factores y, que dificultan tanto el análisis auditivo como el análisis acústico de la grabación.

De hecho, el motivo por el que se solicita a un experto fonetista este tipo de peritajes es la falta de claridad y la mala calidad en las emisiones. Entre las causas más comunes encontramos la existencia de ruido de fondo porque las grabaciones se han hecho a escondidas, o bien en una calle con tráfico o en un bar con mucha gente, por poner algunos ejemplos habituales. En otras ocasiones, la dificultad estriba simplemente en que la voz presente en la grabación es patológica, o bien tiene un fuerte acento extranjero. En cualquiera de esos dos casos, el mensaje puede resultar ininteligible para un oído no entrenado y, en ocasiones, también para los expertos. Esta es precisamente una de las cuestiones que más le preocupan a la investigadora Helen Fraser, que se ha centrado en este campo concreto de aplicación de la fonética forense. En una de sus obras más recientes, French y Fraser (2018) explican por qué no debe ser la policía la que proporcione las transcripciones de las grabaciones de voz en el contexto forense. Además, proponen algunos puntos de acción para promover métodos más fiables en el ámbito de la transcripción de grabaciones.

Si bien es cierto que estos autores basan sus críticas en el contexto jurídico anglosajón (con la figura procesal clásica del jurado; ciudadanos que, no siendo jueces, participan en la administración de justicia, dictando el fallo o veredicto), sus propuestas de mejora son extrapolables a otros países y jurisprudencias. Por ejemplo, French y Fraser (2018) critican que se otorgue la etiqueta de experto ‘ad hoc’ para la realización de transcripciones a los agentes o funcionarios de la policía simplemente por el hecho de haber tenido una prolongada y repetida exposición a las grabaciones que deben transcribirse. Estos autores argumentan que dichas transcripciones son propensas a una falta de fiabilidad importante, lo que conduce a los jurados a malinterpretar los contenidos de las conversaciones. Esto es así porque al jurado se le presenta, desde el principio, la grabación junto con la transcripción realizada por la policía. El jurado no siempre es consciente del papel que desempeña el contexto y la susceptibilidad que tienen sus expectativas de percepción de ser manipuladas, en lo que se conoce como sesgo de percepción o *priming*, que sería un concepto con unas connotaciones menos negativas que ‘sesgo’, según los autores. En la mayoría de los casos, las expectativas contextuales del jurado son razonables y el *priming*, que podemos traducir como preparación o imprimación perceptiva, simplemente les ayuda a escuchar de forma eficiente y precisa. El problema radica, como esgrimen estos autores, en que en otras ocasiones la imprimación perceptiva puede ser engañosa, particularmente cuando las expectativas contextuales no son fiables. De este modo, French y Fraser (2018) llegan incluso a aseverar que, a día de hoy, son insuficientes los procedimientos judiciales actuales para mitigar los riesgos inherentes a la falta de fiabilidad en las transcripciones policiales.

Lo cierto es que realizar una transcripción escrita de una conversación oral es ya lo suficientemente complicado, sin necesidad de ceñirnos al ámbito forense. Así se desprende de las investigaciones en el ámbito del análisis del discurso y del análisis conversacional (e.g. Cortés-Rodríguez y Camacho-Adarve, 2003; Tusón, 1995; Kerbrat-Orecchioni, 1996). Aunque existen convenciones de transcripción, cualquiera que se haya enfrentado a este tipo de tarea sabe que no está exenta de dificultades, debido a la existencia de ambigüedades y diversos matices pragmáticos presentes en el discurso oral –procedentes, por ejemplo, de la entonación, de cambios en la cualidad de voz del hablante, etc. – que son difíciles de plasmar en una transcripción escrita, por no mencionar la importancia del contexto, de los gestos y otros aspectos no verbales necesarios para comprender mejor la situación comunicativa.

Desde la perspectiva del análisis del discurso y, más concretamente, desde los enfoques del análisis de la conversación, Haworth (2006) ha estudiado el discurso de las entrevistas policiales en el sistema judicial de Reino Unido. Está claro que este tipo de tarea incumbe a la lingüística forense (véanse los campos de actuación de esta, por

ejemplo en la página web de la *International Association of Forensic and Legal Linguistics, IAFL*). Sin embargo, no se suele ubicar como una tarea propia de los fonetistas forenses, quizá porque los métodos usados en análisis del discurso trascienden los métodos habitualmente usados por fonetistas. En cualquier caso, muchas de las conclusiones a las que llegan estos investigadores, así como sus propuestas, no distan demasiado de las expuestas por French y Fraser (2018), que comentamos anteriormente.

Por ejemplo, Haworth (2006) describe cómo la transcripción de una entrevista policial se puede presentar a un tribunal como prueba en un juicio y cómo estas a menudo influyen significativamente en el resultado de un caso. Esto puede llegar a ser problemático ya que, en palabras de la autora (Haworth, 2006: 756; nuestra traducción), “a través del proceso judicial, los datos de la entrevista se transforman e ‘interpretan’ de una manera que pasa completamente desapercibida en los círculos legales, pero que es de gran importancia desde una perspectiva lingüística”. Como sigue explicando esta autora, primero el discurso original se graba, aunque la calidad de la grabación a menudo deja mucho que desear. Posteriormente, el contenido de dicha grabación es transcrito por los secretarios policiales. En su experiencia como fiscal, Haworth sostiene que ciertas características propias del discurso oral, como los solapamientos entre hablantes, las interrupciones y los marcadores del discurso se suelen omitir en este tipo de transcripciones. Además, se favorece el uso de la transcripción, casi exclusivamente, frente a la grabación sonora. Posteriormente, cuando llega el momento de presentar la entrevista como prueba en el tribunal, la costumbre, tildada como “extraña” por la propia Haworth, es que la transcripción se lea en voz alta, con el fiscal representando la parte del acusado y un policía leyendo en voz alta los turnos del entrevistador. La potencial distorsión de la evidencia a través de este proceso resulta obvia para el lingüista, pero no se reconoce prácticamente como tal dentro del sistema judicial. En un estudio más reciente, Richardson, Haworth y Dreamer (2022) examinan las prácticas actuales de captura de interacciones habladas en contextos legales en Inglaterra y Gales –incluyendo aspectos relacionados con la adecuación de las transcripciones– y resaltan algunas de las consecuencias legales, a menudo graves, que pueden resultar de prácticas inapropiadas.

En el caso específico de las transcripciones efectuadas por los diferentes cuerpos de seguridad en España, Cicres (2011:28; nuestra traducción) señala que la norma que se utiliza consiste en “transcribir ortográficamente con versiones legibles, aunque habitualmente se señalan también las marcas dubitativas”.

Mención aparte merecen los casos en los que el experto debe localizar y distinguir las distintas voces que intervienen en una conversación. Como destaca Cicres (2011), la tarea de transcripción lleva implícita la identificación de los diferentes interlocutores. Bien porque las voces de los participantes sean muy parecidas (por diversas causas: mismo sexo y dialecto, edad similar o timbre de voz parecido, etc.), o bien por la mala calidad de la grabación, esta tarea puede presentar diversos grados de dificultad. Huelga decir que una separación errónea de los interlocutores en la conversación puede implicar graves consecuencias legales.

Recientemente, los sistemas automáticos desarrollados para la comparación forense de hablantes (véase el apartado 3.5) se están especializando también en una tarea conocida como *diarización* de locutores, consistente en detectar los cambios de locutor en una grabación con múltiples participantes; esto es, determinar los intervalos de tiempo precisos en los que interviene cada hablante, generalmente sin ningún tipo de información adicional –como el canal o el ruido de fondo– que pueda ayudar con esta tarea (Anguera, 2012).

3.4. Diseño y validación de ruedas de reconocimiento

A un fonetista forense también se le suele encargar que diseñe o valide una rueda de reconocimiento de voces, que sería el equivalente auditivo de las ruedas de reconocimiento visual, pero de lo que se trata aquí es de reconocer una voz, no una cara. Es un tipo de reconocimiento que, o bien una víctima, o bien un testigo, debe hacer después de delitos presenciados o sufridos en lugares oscuros o poco iluminados, o bien en lugares en los que el delincuente o agresor iba enmascarado. En definitiva, en todos aquellos casos en los que la pista visual no sirve, sino que la clave para encontrar al sospechoso es la voz, entendiéndose que ha habido algún tipo de intercambio verbal o comunicación entre víctima y agresor.

Como en las ruedas de reconocimiento visual, al testigo o víctima se le presentan diversas muestras para que elija la que cree que se corresponde con el autor del delito, si es que considera que alguna de las voces que se le presenta se corresponde con la que escuchó. Es decir, la no decisión por parte de la víctima también es una opción. Para simplificar, de ahora en adelante diremos “víctima” únicamente y no “víctima o testigo”. No obstante, siempre que nos referimos a una víctima como persona que realiza la rueda de reconocimiento, hay que entender que también puede ser un testigo. Por otro lado, en el diseño de las ruedas de reconocimiento se puede optar por realizar ruedas de objetivo ausente o de objetivo presente (e.g. Manzanero, López y Contreras, 2009; Braun, 2012). De objetivo ausente quiere decir que el sospechoso no se incluye en la rueda de reconocimiento; de objetivo presente significa que sí que forma parte de la rueda.

En su guía práctica para la elaboración de ruedas de reconocimiento de voz, de Jong et al. (2015: 1), sugieren plantearse las siguientes preguntas antes de comenzar el diseño:

1. ¿Es realmente necesaria la rueda de reconocimiento? ¿Hay pruebas suficientes para que el juicio se celebre sin la elaboración de una rueda de reconocimiento o, por el contrario, no hay pruebas suficientes y una identificación positiva en la rueda de reconocimiento podría ser determinante como prueba en un juicio? Esta pregunta es importante pues, como remarcan de Jong et al. (2015), siempre existe el riesgo de un resultado negativo a pesar de que el sospechoso esté presente en la rueda (es decir, que la víctima realice una identifi-

cación incorrecta). Es importante reflexionar y discutir sobre el efecto que esa identificación incorrecta podría tener en un caso con pruebas suficientes que apunten en otra dirección a la que arrojan los resultados de la rueda de reconocimiento.

2. La voz que se escucha en el momento del crimen, ¿es familiar o desconocida para la víctima? En función de una respuesta u otra, habrá que realizar una rueda de reconocimiento de un tipo o de otro.
3. ¿Cuánto tiempo ha pasado desde el momento del delito? En el caso de una voz desconocida, este lapso temporal es crucial, ya que la precisión del reconocimiento decae con el tiempo (Clifford, Rathborn y Bull, 1981). La cuestión de cuánto tiempo se puede demorar la realización de la rueda de reconocimiento tras el delito depende de factores como la duración y la naturaleza de la exposición a la voz del delincuente (Nolan y Grabe, 1996; Rietveld y Broeders, 1991), que son dos cuestiones que también hay que tener en cuenta para el diseño de un rueda de reconocimiento. En general, de Jong et al. (2015) recomiendan que no trascurren más de dos semanas entre el delito y la realización de la rueda, aunque en el caso de una voz familiar esta cuestión sería menos relevante.
4. ¿Se tiene acceso a grabaciones de, al menos, siete u ocho voces que sean compatibles con la voz del sospechoso, para usarlas como distractores? ¿O es la voz del sospechoso demasiado inusual o distintiva?
5. ¿Justifica la gravedad del delito los costes de la elaboración de la rueda de reconocimiento? Aunque es el último punto, de Jong et al. (2015) inciden con frecuencia en que este tipo de ruedas de reconocimiento conlleva mucha inversión de tiempo y son costosas.

En relación con el quinto punto, hay que destacar que no se especifica en ningún momento qué hace especialmente costoso el diseño de estas pruebas. Se desprende del estudio de de Jong y sus colegas que lo que más encarece la creación de estas ruedas es el tiempo invertido por el experto en encontrar las muestras adecuadas para que el test sea justo para todas las partes (víctima y sospechoso). Por ejemplo, en dicho estudio, para crear las ocho muestras de voz que sirven como distractores, se recurre a grabaciones previas de entrevistas policiales relacionadas con otros crímenes en la misma área geográfica. Además, se busca que distractores y sospechoso coincidan en edad aproximada, por un lado, y que sus entrevistas estén relacionadas con el tipo de crimen que se investiga. De entre todas las posibles grabaciones que cumplían esos requisitos, en de Jong et al. (2015) descartaron:

1. Aquellas que contenían muy poca cantidad de habla neta; es decir, con muchos silencios o partes de la grabación que no resultaban útiles.
2. Aquellas en las que la voz del hablante era demasiado diferente a la del sospechoso en cuanto a: (a) acento regional (combinado con formación educativa); y (b) cualidad de voz.
3. Aquellas con mala calidad de la grabación.
4. Aquellas en las que el hablante estaba notablemente cansado, padecía un catarro o intoxicación alcohólica.

Vemos, por tanto, que son varios los factores que hay que tener en cuenta para diseñar una rueda de reconocimiento. Aunque en algunos países existen directrices para llevar a cabo estos diseños (Nolan y Grabe, 1996; Nolan, 2003), todavía se siguen investigando muchas cuestiones relacionadas con este campo de actuación de la fonética forense, por ejemplo: cuántas voces deben presentarse como distractores y qué duración deben tener estas (Paver et al. 2021); cómo de similares han de ser entre sí y cómo medir esta similitud (Rietveld y Broeders, 1991; McDougall, 2013), incluyendo la similitud en cuanto a cualidad de voz de las muestras (San Segundo et al. 2017); cómo afecta el hecho de que la víctima no esté familiarizada con el idioma (San Segundo et al. 2016) o con el acento regional de la voz que se ha de reconocer (Braun et al. 2018).

Por último, existen estudios perceptivos en este ámbito forense que se centran en cuestiones más específicas, como las habilidades de reconocimiento de voces por parte de invidentes (Braun, 2012), el papel que juega la formación musical del oyente en este tipo de reconocimiento (San Segundo, 2014b), o el efecto que tiene un posible disimulo de la voz a la hora de realizar el reconocimiento perceptivo (Gil y San Segundo, 2013).

3.5. Comparación forense de hablantes

Finalmente, como quinto campo de actuación de esta disciplina, tenemos la comparación forense de hablantes. Esta es la aplicación más habitual en fonética forense y consiste en comparar la grabación de un hablante desconocido con la grabación de uno o varios sospechosos. Al primer tipo de grabación la llamamos muestra dubitada; a las segundas, muestras indubitadas.

El objetivo de esta tarea es averiguar si las muestras dubitada e indubitadas han sido emitidas por el mismo hablante. Tradicionalmente esta tarea se ha llamado identificación de hablantes o de locutores. Todavía hay quien prefiere esa terminología, pero actualmente está mucho más extendida la de comparación forense de hablantes o comparación forense de voces. Este cambio de nombre viene marcado por el llamado “nuevo paradigma para la evaluación de las ciencias forenses” (Saks y Koehler 2005; Morrison, 2010), que afecta tanto a la evaluación como a la presentación de la evidencia científica. El cambio de paradigma se originó en el ámbito de la comparación de perfiles de ADN en los años noventa y el resto de ciencias forenses empezaron poco después a emular su modelo, cuyas características principales son (Morrison, 2009; San Segundo, 2011):

- análisis probabilístico basado en datos

- uso de bases de datos con características muestrales de una población de referencia relevante
- cuantificación de las limitaciones de la comparación forense llevada a cabo mediante índices de error

Un cuarto y último componente del nuevo paradigma que Morrison (2009) considera implícito en Saks y Koehler (2005) es la adopción del marco de relaciones de verosimilitud o marco bayesiano. Bajo esta perspectiva, la función del científico forense sería la siguiente: ofrecer al juzgador de los hechos (juez o jurado, generalmente) un informe con la fuerza de la evidencia en respuesta a la pregunta: ¿Cuánto más probable es que las diferencias observadas entre las muestras indubitada (muestra de origen conocido) y dubitada (muestra de origen desconocido) ocurran bajo la hipótesis de que ambas muestras tienen el mismo origen que bajo la hipótesis de que estas tienen un origen distinto?

Siempre bajo la perspectiva del nuevo paradigma, el científico forense, del tipo que sea (en este caso, fonetista forense), debería contestar a la pregunta anterior de forma cuantitativa. Es decir, el perito expresaría los resultados de su análisis en forma de relaciones de verosimilitud (inglés: *likelihood ratios* o *LRs*). Se pueden consultar Champod y Mewly (2001), Ramos-Castro (2007) o San Segundo (2014a) para entender las ecuaciones que subyacen detrás de las relaciones de verosimilitud y cómo calcularlas cuando la evidencia forense está relacionada con aspectos de la voz.

A la hora de interpretar los resultados, una LR mayor que 1 indica que es más probable que la evidencia ocurra bajo la hipótesis de mismo origen que bajo la hipótesis de diferente origen. Una LR menor que 1 indica que es más probable que la evidencia ocurra bajo la hipótesis de diferente origen que bajo la hipótesis de mismo origen. La magnitud de la LR, además, mide cuánto más probable es una hipótesis u otra.

Otros dos puntos básicos que hay que destacar a este respecto son, por un lado, la utilización mayoritaria de LR en escala logarítmica (*log-likelihood ratios* o *LLRs*), debido a las magnitudes de valores que se suelen manejar y, por otro lado, la existencia de equivalentes verbales a los que se pueden convertir los valores numéricos para los informes periciales (ENFSI, 2015).

Retomando la cuestión de cómo denominar a este campo de actuación de la fonética forense, la sustitución de “identificación” de hablantes por “comparación” de hablantes no parece caprichosa, precisamente por lo que acabamos de explicar. Responde más bien a un afán de querer separar el rol del científico forense –o perito, si se prefiere– del papel del juzgador de los hechos (en España, el juez, por lo general). En la perspectiva bayesiana, el papel de uno y otro están claramente diferenciados. Quien identifica es siempre el juez. Como señala Morrison (2011: 8), si el perito dice que su tarea es *identificar* a un hablante, estaría usurpando el papel al juez, que es quien decide en última instancia, teniendo en cuenta no solo el informe del científico (la LR que le haya proporcionado para la evidencia de voz en concreto), sino también el resto de información del caso; sobre todo las probabilidades *a priori*. Puesto que es el juez el que tiene esa probabilidad *a priori*, es el único que puede llegar a la probabilidad *a posteriori*, que es la que decidirá el caso, y no el informe del perito. La preferencia del uso del término “comparación”, frente a “identificación”, tendría que ver con la importancia de que el perito no presente la probabilidad de las hipótesis (mismo hablante frente a distinto hablante) dada la evidencia. En la lógica bayesiana que subyace a este paradigma, de esa manera se estaría incurriendo en una transposición del condicional (Evet, 1995). Determinar la probabilidad de la culpabilidad frente a la probabilidad de la inocencia no es el cometido del perito.

Como se explica en San Segundo, Univaso y Gurlekian (2019), el uso de los términos “identificación” e “individualización”, o bien adjetivos como “única” para referirse a la voz de una persona es especialmente preocupante, sobre todo cuando dichos sustantivos van acompañados, en los peritajes de voz, de otras palabras como “absoluta”, “incuestionable” o expresiones como “más allá de toda duda razonable”. Saks y Koehler (2008) o Saks (2010) inciden en estas cuestiones y llegan a hablar incluso de “la falacia de la individualización” que existe en muchas ciencias forenses.

Finalmente, hay que señalar que, en la bibliografía actual, sobre todo en inglés, existe alternancia entre “comparación forense de *hablantes*” (e.g. Foulkes y French, 2012; San Segundo, 2014a) y “comparación forense de *voces*” (e.g. Morrison, 2010; San Segundo, 2011), sin que exista necesariamente un motivo de peso para elegir una denominación u otra. La opción preferida por la Red Europea de Institutos de Ciencias Forenses (*European Network of Forensic Science Institutes, ENFSI*) en su reciente manual de buenas prácticas (ENFSI, 2021) es “comparación forense de hablantes”.

3.5.1. Aproximaciones metodológicas a la comparación forense de hablantes

¿Qué métodos utilizamos para realizar la comparación forense entre una muestra dubitada y una o varias muestras indubitadas? Existen diversos métodos, que van desde los llamados análisis auditivo-acústicos tradicionales hasta métodos automáticos y semiautomáticos. Prácticamente todos los expertos coinciden en que lo ideal es una metodología híbrida; esto es, aquella que combina diferentes métodos (Künzel, 2011; Morrison et al., 2016).

La mayoría de expertos de los laboratorios de fonética están entrenados en el método tradicional, que suele usar software gratuito, como *Praat* (Boersma y Weenink, 2022) o similares. No obstante, los laboratorios especializados en peritajes forenses también suelen adquirir software específico que complementa esos programas básicos, bien con el fin de centrarse en algún aspecto de la voz en concreto /por ejemplo, en la fuente glótica), o bien por la necesidad de manejar grandes bases de datos, gracias a programas que además permiten expresar los resultados de las comparaciones en forma de LR. Para esto se puede usar programas como *Matlab*. Para conocer con más detalle el funcionamiento de los sistemas automáticos y semiautomáticos de reconocimiento de hablantes, en su contexto histórico, se puede encontrar un resumen reciente y en español en Univaso (2017), que cita otras referencias bibliográficas relevantes.

En cuanto al método auditivo, suele ser la primera fase del método tradicional (recordemos, el que combina lo acústico y lo perceptivo). Es decir, lo primero que hace el experto en fonética forense es escuchar las grabaciones y determinar si existen características comunes e inusuales que posteriormente se pueden analizar acústicamente (Jessen, 2008; Rose, 2002). El método perceptivo no se suele usar de forma aislada, por tanto, sino en combinación con el método acústico.

De entre todos los parámetros fonéticos que se pueden analizar (véase la sección 3.5.2), aquel para el cual el método perceptivo cobra mayor relevancia es quizá la cualidad de voz. En los últimos años ha habido un notable aumento de investigaciones sobre los protocolos para la evaluación perceptiva de la cualidad de voz. Uno de los más usados en el ámbito forense, según se desprende de la encuesta realizada por San Segundo (2021), es el *Vocal Profile Analysis* (VPA de ahora en adelante). Propuesto por fonetistas de la Universidad de Edimburgo en los años 80 (Laver, 1980), en los últimos años este protocolo se ha simplificado y se han creado versiones en línea (San Segundo y Mompeán, 2017; San Segundo y Skarnizl, 2021) con el fin de facilitar su uso. Además, en estudios como San Segundo et al. (2019) se evaluó la fiabilidad y validez del protocolo con medidas de acuerdo entre varios evaluadores en un corpus de cerca de cien hablantes. Para evitar la subjetividad inherente a los métodos auditivos, se recomienda que el análisis lo lleve a cabo más de una persona entrenada en el protocolo perceptivo que se esté usando. De hecho, los equipos multidisciplinares se recomiendan no solo en los enfoques perceptivos, sino en el ámbito forense en general, para evitar posibles sesgos. Así lo propone el Código de práctica y conducta para peritos del Sistema de Justicia Criminal en Reino Unido, propuesto por el Regulador de Ciencias Forenses (Regulador de Ciencias Forenses, 2016a) y su apéndice para servicios de voz y audio (Regulador de Ciencias Forenses, 2016b).

En cuanto al método acústico, es el método predominante en comparación forense de hablantes, sobre todo cuando se combina con la primera fase auditiva que ya hemos comentado (Eriksson, 2012). Puesto que la mayoría de los parámetros fonéticos usados en esta tarea son de tipo acústico, los describiremos sucintamente en el siguiente apartado.

3.5.2. Parámetros fonéticos más utilizados

Existe una gran diversidad de parámetros acústicos que podemos analizar para comparar las muestras dubitada e indubitadas. Las referencias bibliográficas más recientes que compendian los principales rasgos discriminatorios entre hablantes son Jessen (2018) y ENFSI (2021). A partir de estas dos obras se ha elaborado la Tabla 1, a modo de resumen ampliado, pues además incluye referencias bibliográficas que investigan aspectos fonéticos del español.

Parámetro fonético	Notas y referencias bibliográficas
Frecuencia fundamental (f0)	Generalmente se mide la f0 media (Jessen, Köster y Gfroerer, 2005) pero también la moda y la mediana (Hudson et al. 2007), así como el valor máximo y mínimo (Lindh y Eriksson, 2007) y la variabilidad de f0, mediante la desviación estándar y mediante el coeficiente de variación <i>Varco</i> (desviación estándar dividida por la media). Véase Jessen, Köster y Gfroerer (2005).
Frecuencias formánticas (F1, F2, F3)	Las frecuencias formánticas se pueden medir localmente; esto es, por vocal (Rose, 2002) o de forma global por medio de distribuciones formánticas a largo plazo (<i>Long Term Formant Distributions</i> ; e.g. Nolan y Grigoras, 2005). Además, es posible medir las trayectorias formánticas en diptongos y otras secuencias vocálicas (McDougall, 2006; Morrison, 2008; San Segundo, 2014a). Este último es el llamado enfoque dinámico, con mayor capacidad discriminatoria que los métodos estáticos descritos anteriormente (Jessen, 2018).
Cualidad de voz	La cualidad de voz –o timbre característico de una persona– se puede evaluar perceptiva y acústicamente. Es un aspecto fonético multidimensional que hace referencia tanto a aspectos glóticos como supraglóticos; esto es, referidos a las resonancias del tracto vocal. Perceptivamente, está muy extendido el uso del protocolo VPA (cf. apartado 3.5.1). Para análisis acústicos de la cualidad de voz, algunos autores han propuesto el uso del denominado <i>Long Term Average Spectrum</i> , o, en español, espectro medio a largo plazo (véase el resumen de investigaciones al respecto en Gil y San Segundo, 2014). Otros estudios más recientes se han centrado en el análisis de parámetros glóticos (Gómez-Vilda et al. 2014).
Velocidad de articulación y otros parámetros rítmicos	Según Jessen (2018), se suele medir la velocidad de articulación, o número de sílabas por segundo, excluyendo pausas y otras disfluencias (que, <i>per se</i> , también resultan útiles para distinguir hablantes; véase el siguiente apartado). Existen estudios para lenguas muy diversas (Jessen, 2007; Cao y Wang, 2011). Para otros parámetros rítmicos, véase Leemann, Dellwo y Kolly (2014).
Pausas y disfluencias	Las pausas llenas o sonoras, así como los alargamientos, disfluencias y otras marcas de duda son parámetros forenses útiles, como han demostrado diversos estudios en varias lenguas (Cieres, 2007a; Braun y Rosin, 2015; Tsanas, San Segundo y Gómez-Vilda, 2017). Los hablantes pueden diferir, por ejemplo, en la frecuencia de aparición de estos fenómenos o en cómo se manifiestan estos acústicamente.
Otros	Combinación de fenómenos fonéticos y fonológicos frecuentes en una variedad lingüística concreta, como el <i>VOT</i> (<i>Voice Onset Time</i>) o distintos tipos de epéntesis (Jessen, 2018); también aspiraciones de sonidos o distintos fenómenos de debilitamiento; pronunciaciones particulares de sonidos consonánticos, como nasales y fricativas (Kavanagh, 2012) o róticas (Blecua, Cieres y Gil, 2014); características entonativas (Cieres, 2007b); aspectos paralingüísticos y extralingüísticos, como risas o distintos tipos de clics (Gold, 2014); y aspectos relacionados con patologías del habla (Nolan, 1997).

Tabla 1. Parámetros fonéticos más utilizados en comparación forense de hablantes. Tabla elaborada a partir del trabajo publicado en San Segundo (2023).

Muchos de los parámetros descritos en la Tabla 1 se pueden analizar perceptiva y acústicamente. Además, como señala el manual del ENFSI (ENFSI, 2021: 6; nuestra traducción), “los parámetros que el experto opta por analizar pueden variar de un peritaje a otro, dependiendo del material disponible en las grabaciones y de qué considere importante cada experto”. Por otro lado, hay que tener en cuenta las características de las grabaciones en el ámbito forense. Por ejemplo, las muestras de habla con las que trabaja el perito suelen tener una duración relativamente corta y pueden presentar ruido de fondo, así como distorsiones de la señal acústica de diverso tipo, como la compresión derivada de distintos formatos, reverberación, etc. Por otro lado, las muestras dubitadas suelen ser grabaciones telefónicas; lo que implica el filtrado de algunas frecuencias, con sus consecuencias para el análisis de formantes, de la cualidad de voz, etc. (Künzel, 2001; Byrne y Foulkes, 2004).

Finalmente, hay que tener en cuenta que para elegir buenos parámetros fonético-forenses, idealmente estos deben presentar mucha variabilidad interlocutor y poca variabilidad intralocutor (Nolan, 1983). Existen otros criterios, como disponibilidad o resistencia al disimulo (véanse también los criterios de cantidad, calidad y comparabilidad que describe Rose, 2002). Sin embargo, los que más se repiten son los referidos a la variabilidad intra- e interlocutor. Entre hablantes distintos, un buen parámetro forense debería variar cuanto más mejor; o sea, ser muy distintivo o idiosincrático de una persona. En un mismo hablante, debería ser lo más consistente posible. Esto es, un parámetro será robusto si se mantiene estable en los hablantes pese al paso del tiempo y pese a los posibles fenómenos que causan variación en un mismo hablante, como el estado de salud o emocional –que abarca desde un resfriado o cansancio extremo hasta situaciones de estrés–, el consumo de algún tipo de droga (habitualmente alcohol) o simplemente la situación comunicativa, por citar algunos ejemplos de causas de variación intralocutor.

La robustez de un parámetro fonético frente a las inevitables fuentes de variación intralocutor ha sido siempre –y probablemente seguirá siendo– el gran reto al que se enfrenta esta disciplina y que, por supuesto, no sufren de la misma manera otras ciencias forenses, como puede ser el ámbito del ADN o de las huellas dactilares. Dado el carácter multidimensional de la voz y las características específicas de las grabaciones en el ámbito forense –en cuanto a calidad y cantidad–, la cuestión de qué parámetros discriminan mejor entre hablantes sigue estando abierta.

4. Conclusiones

El principal objetivo de este trabajo ha sido dar a conocer un campo de especialización de la lingüística aplicada conocido como fonética forense. Gracias a una pormenorizada revisión bibliográfica, hemos descrito las grandes áreas de aplicación de esta subdisciplina de la lingüística forense que consiste en aplicar diversos conocimientos de tipo fonético para la resolución de problemas legales.

De este modo, hemos establecido cinco campos principales de actuación de esta disciplina, mostrando que el fonetista forense no se ocupa únicamente de realizar cotejos de voces a partir de una grabación dubitada, sino que también realiza perfiles fonéticos, puede contribuir a determinar la autenticidad de una grabación, esclarecer el contenido de la misma o encargarse del diseño y validación de ruedas de reconocimiento.

En conclusión, el principal interés de este trabajo radica, por un lado, en el enfoque crítico con el que se afronta la revisión bibliográfica de las cinco grandes áreas de la fonética forense. Así, se ha tratado de desmitificar posibles ideas erróneas sobre el alcance de esta disciplina y también se ha intentado resolver algunas controversias terminológicas que afectan al conjunto de la disciplina o a alguno de sus ámbitos en concreto.

Por otro lado, se han mencionado las investigaciones más recientes en cada uno de los cinco ámbitos, prestando especial atención a la comparación forense de hablantes, que es el área con aproximaciones metodológicas más diversas y para la que resulta más necesaria una actualización bibliográfica constante sobre qué parámetros fonéticos se deben extraer y medir en un cotejo de voces con el fin de mejorar el rendimiento de los sistemas de comparación de voces.

Agradecimientos

En esta ocasión, mis agradecimientos son para mis estudiantes de la UNED. Impartir docencia me ha hecho darme cuenta de la falta de bibliografía básica –en español y de acceso abierto– sobre fonética forense. Por ello, he intentado plasmar en este artículo una visión de conjunto de la disciplina (¿qué es la fonética forense?; ¿cuáles son sus principales campos de actuación?), sin entrar en excesivos detalles técnicos, aunque se remite al lector a las obras pertinentes para que pueda ampliar sus conocimientos. Este artículo es una versión reducida de otra obra más extensa: San Segundo (2023), fundamentalmente de los capítulos 1 y 2.

Referencias bibliográficas

- Anguera, Xavier, Simon Bozonnet, Nicholas Evans, Corinne Fredouille, Gerald Friedland, & Oriol Vinyals. (2012). Speaker diarization: A review of recent research. *IEEE Transactions on audio, speech, and language processing*, 20(2), 356-370. <http://dx.doi.org/10.1109/TASL.2011.2125954>
- Battaner, Elena., Gil, Juana, Marrero, Victoria, Llisterri, Joaquim, Carbó, Carme, Machuca, María Jesús, ... & Ríos, Antonio. (2003). VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español. In *SEAF 2003: Actas del II Congreso de la Sociedad Española de Acústica Forense* (pp. 59-70).

- Bleuca, Beatriz, Cicres, Jordi, & Gil, Juana. (2014). Variación en las róticas del español y su implicación en la identificación del locutor. *Revista de Filología Románica*, 31, 13-35. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RFRM.2014.v31.n1.51021
- Boersma, Paul, & Weenink, David. (2022). *Praat: doing phonetics by computer* [Programa informático] (Versión 6.2.05). Obtenido de <http://www.praat.org>
- Braun, Almut. (2012). Speaker-recognition ability of blind and sighted subjects. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 19(2), 159-187. <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v19i2.159>
- Braun, Almut, Llamas, Carmen, Watt, Dominic, French, John Peter & Robertson, Duncan. (2018). Sub-regional ‘other-accent’ effects on lay listeners’ speaker identification abilities: a voice line-up study with speakers and listeners from the North East of England. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 231-255. <https://doi.org/10.1558/ijssl.37340>
- Braun, Angelika & Rosin, Annabelle. (2015). On the speaker specificity of hesitation markers. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS)*, University of Glasgow.
- Byrne, Catherine & Foulkes, Paul. (2004). The mobile phone effect on vowel formants. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 11(1), 83-102. <http://dx.doi.org/10.1558/sll.2004.11.1.83>
- Cao, Honglin & Wang, Yingli. (2011). A Forensic Aspect of Articulation Rate Variation in Chinese. In *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 396-399).
- Cirnes Zuñiga, Sergio. H. (2000). *Diccionarios jurídicos temáticos. Volumen 6: Criminalística y Ciencias forenses*. Oxford University Press.
- Cicres, Jordi. (2007a). Análisis discriminante de un conjunto de parámetros fonético acústicos de las pausas llenas para identificar hablantes, *Síntesis Tecnológica*, 3(2), 87-96, <http://dx.doi.org/10.4206/sint.tecnol.2007.v3n2-04>
- Cicres, Jordi. (2007b). Aplicació de l’anàlisi de l’entonació i de l’alineació tonal a la identificació de parlants en fonètica forense. *Unpublished PhD thesis*, Universitat Pompeu Fabra.
- Cicres, Jordi. (2011). Transcripció i autenticació de gravacions en contextos judicials. *LSC–Llengua, societat i comunicació*, 26-32.
- Clifford, Brian. R., Rathborn, Harriet & Bull, Ray. (1981). The effects of delay on voice recognition accuracy. *Law and Human Behavior*, 5(2), 201-208. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01044763>
- Cooper, Alan. J. (2009). An automated approach to the Electric Network Frequency (ENF) criterion: theory and practice. *International Journal of Speech, Language & the Law*, 16(2). <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v16i2.193>
- Cooper, Alan. J. (2011). Further considerations for the analysis of ENF data for forensic audio and video applications. *International Journal of Speech, Language & the Law*, 18(1). <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v18i1.99>
- Cortés Rodríguez, Luis & Camacho Adarve, M.^a Matilde. (2003). *¿Qué es el análisis del discurso?* Barcelona: Octaedro.
- de Jong-Lendle, Gea, Nolan, Francis, McDougall, Kirsty y Hudson, Toby. (2015). Voice lineups: a practical guide. In *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 10-14).
- Delgado Romero, Carlos. (1998). Pasaporte vocal: utilidad de la estratificación del uso lingüístico. *Ciencia policial: revista del Instituto de Estudios de Policía*, (40), 57-89.
- ENFSI (2021). *Best Practice Manual for the Methodology of Forensic Speaker Comparison*, European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI).
- Enzinger, Ewald. (2010). Characterising Formant Tracks in Viennese Diphthongs for Forensic Speaker Comparison. In *Proceedings of the 39th International AES Conference: Audio Forensics, Practices and Challenges* (pp. 47–52).
- Eriksson, Anders. (2012). Aural/acoustic vs. automatic methods in forensic phonetic case work. *Forensic Speaker Recognition* (pp. 41-69). Springer, New York, NY. http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-0263-3_3
- Evett, Ian W. (1995). Avoiding the transposed conditional. *Science and Justice*, 35(2), 127-132. [http://dx.doi.org/10.1016/S1355-0306\(95\)72645-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1355-0306(95)72645-4)
- Faundez-Zanuy, Marcos, Lucena-Molina, José Juan & Hagmüller, Martin. (2010). Speech watermarking: an approach for the forensic analysis of digital telephonic recordings. *Journal of forensic sciences*, 55(4), 1080-1087.
- Forensic Science Regulator (2016a). *Codes of practice and conduct for forensic science providers and practitioners in the Criminal Justice System, Issue 3*. Birmingham: Forensic Science Regulator Publications.
- Forensic Science Regulator (2016b). *Codes of practice and conduct for forensic science providers and practitioners in the Criminal Justice System, Appendix: Speech and Audio Forensic Services, FSR-C134, Issue 1*. Birmingham: Forensic Science Regulator Publications.
- French, Peter. (1994). An overview of forensic phonetics with particular reference to speaker identification. *International Journal of Speech Language and the Law*, 1(2), 169-181. <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v1i2.169>
- French, Peter & Fraser, Helen. (2018). Why “ad hoc experts” should not provide transcripts of indistinct forensic audio, and a proposal for a better approach. *Criminal Law Journal*, 42(5), 298-302.
- Gibbons, John. (1999). Linguistics and the Law. *Annual Review of Applied Linguistics*, 19: 156-173.
- Gil, Juana; Alves, Helena & José Antonio Hierro (2012). Proposition raisonnée de protocole de capture de voix connue à des fins judiciaires. *Revue Internationale de Criminologie et de Police Scientifique et Technique*, LXV, 319-345.
- Gil, Juana & Eugenia San Segundo (2013). El disimulo de la cualidad de voz en fonética judicial: un estudio perceptivo para un caso de pinzamiento de nariz. En A. Penas (Ed.) *Panorama de la Fonética Española Actual* (pp. 321-366). Madrid: Arco Libros.
- Gil, Juana & Eugenia San Segundo (2014). La cualidad de voz en fonética judicial. In E. Garayzábal, M. Jiménez & M. Reigosa (Eds.) *Lingüística Forense: La lingüística en el ámbito policial y judicial* (pp. 153-197). Madrid: Euphonia Ediciones.
- Gómez, Pedro, San Segundo, Eugenia, Mazaira, Luis Miguel, Álvarez, Agustín, & Rodellar, Victoria. (2014). Using dysphonic voice to characterize speaker’s biometry. *Language and Law/Linguagem e Direito*, 1(2).
- Grigoras, Catalin (2005). Digital audio recording analysis—the electric network frequency criterion. *International Journal of Speech Language and the Law*, 12(1), 63-76. <http://dx.doi.org/10.1558/sll.2005.12.1.63>
- Grigoras, Catalin, Cooper, Alan & Michalek, Marcin. (2009). *Forensic speech and audio analysis Working Group Best Practice Guidelines for ENF analysis in forensic authentication of digital evidence*. European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI).
- Haworth, Kate (2006). The dynamics of power and resistance in police interview discourse. *Discourse & society*, 17(6), 739-759. <http://dx.doi.org/10.1177/0957926506068430>

- Hernández, José Antonio. (1995, 5 octubre). “Esta voz es la de mi fontanero”, fue el testimonio clave sobre Anabel Segura. *El País*. Consultado en https://elpais.com/diario/1995/10/05/madrid/812895881_850215.html#:~:text=La%20pista%20fiable%20que%20condujo,el%20fontanero%20de%20mi%20pueblo%22.
- Hudson, Toby, De Jong, Gea, McDougall, Kirsty, Harrison, Philip, & Nolan, Francis. (2007). F0 statistics for 100 young male speakers of Standard Southern British English. *Proceedings of the 16th international congress of phonetic sciences* (Vol. 6, No. 10).
- Jessen, Michael. (2007). Speaker classification in forensic phonetics and acoustics. In *Speaker classification I* (pp. 180-204). Springer, Berlin, Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-74200-5_10
- Jessen, Michael. (2008). Forensic phonetics. *Language and linguistics compass*, 2(4), 671-711. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-818X.2008.00066.x>
- Jessen, Michael. (2018). Forensic Voice Comparison. En Visconti (Ed). *Handbook of Communication in the Legal Sphere*. De Gruyter Mouton. <http://dx.doi.org/10.1515/9781614514664-012>
- Jessen, Michael. (2020). Speaker profiling and forensic voice comparison. In Coulhard, May and Sousa-Silva (Eds.) *The Routledge Handbook of Forensic Linguistics*. New York: Routledge. <http://dx.doi.org/10.4324/9780429030581-31>
- Jessen, Michael, Koster, Olaf & Gfroerer, Stefan. (2005). Influence of vocal effort on average and variability of fundamental frequency. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 12(2), 174-213. <http://dx.doi.org/10.1558/sll.2005.12.2.174>
- Kavanagh, Colleen. (2012). *New consonantal acoustic parameters for forensic speaker comparison* (Doctoral dissertation, University of York).
- Kerbrat-Orecchioni, Catherine. (1996). *La conversation*. París: Seuil.
- Künzel, Hermann. J. (2001). Beware of the ‘telephone effect’: the influence of telephone transmissions on the measurement of formant frequencies. *Forensic Linguistics*, 8 (1), 80-99. <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v8i1.80>
- Künzel, Hermann. J. (2011). La prueba de voz en la investigación criminalística. *Ciencia Forense, INACIPE-Academia Iberoamericana de Criminalística y Estudios Forenses*, 1(1), 37-50.
- Laver, John. (1980). *The phonetic description of voice quality*. Cambridge: Cambridge University Press
- Leemann, Adrien., Kolly, Marie-Jose & Dellwo, Volker. (2014). Speaker-individuality in Suprasegmental Temporal Features: Implications for Forensic Voice Comparison. *Forensic Science International*, 238, 59-67. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.02.019>
- Lindh, Jonas & Eriksson, Anders. (2007). Robustness of long time measures of fundamental frequency. In *Eighth Annual Conference of the International Speech Communication Association*.
- Manzanero, Antonio L.; López, Beatriz & Contreras, María José. (2009). Efectos de interferencia en el reconocimiento de personas: Exactitud, discriminabilidad y sesgo de respuesta. En F. Expósito y S. Peña (Eds.): *Procesos Judiciales. Psicología Jurídica de la Familia y del Menor* (pp. 21-28). Murcia: Sociedad Española de Psicología Jurídica y Forense.
- Marrero, Victoria. (Coord.) (2017). *Introducción a la fonética judicial: variación inter e intralocutor en español, el proyecto VILE*. Valencia: Tirant lo Blanch.
- Martínez-Celdrán Eugenio & Fernández-Planas, Ana María. (2007). *Manual de fonética española*. Barcelona: Ariel.
- McDougall, Kirsty. (2006). Dynamic features of speech and the characterization of speakers: Toward a new approach using formant frequencies. *International Journal of Speech Language and the Law*, 13(1), 89-126. <http://dx.doi.org/10.1558/sll.2006.13.1.89>
- McDougall, Kirsty. (2013). Assessing perceived voice similarity using Multidimensional Scaling for the construction of voice paradises. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 20(2), 163-172. <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v20i2.163>
- Morrison, Geoffrey Stewart. (2008). Forensic voice comparison using likelihood ratios based on polynomial curves fitted to the formant trajectories of Australian English/aI/. *International Journal of Speech, Language & the Law*, 15(2).
- Morrison, Geoffrey Stewart. (2009). Forensic voice comparison and the paradigm shift. *Science & Justice*, 49(4), 298-308. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scijus.2009.09.002>
- Morrison, Geoffrey Stewart. (2011). La comparación forense de la voz y el cambio de paradigma. *Estudios Fónicos/Cuadernos de Trabajo*, 1, 1-38.
- Morrison, Geoffrey Stewart, Farhan Hyder Sahito, Gaëlle Jardine, Djordje Djokic, Sophie Clavet, Sabine Berghs, & Caroline Goemans Dorny. INTERPOL survey of the use of speaker identification by law enforcement agencies. *Forensic Science International*, 263, 92-100. <http://dx.doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.03.044>
- Nolan, Francis. (1983). *The phonetic bases of speaker recognition*. Cambridge: Cambridge University Press. [http://dx.doi.org/10.1016/0167-6393\(87\)90039-2](http://dx.doi.org/10.1016/0167-6393(87)90039-2)
- Nolan, Francis. (1997). Speaker recognition and forensic phonetics. In: W. Hardcastle and J. Laver (eds), *A Handbook of Phonetic Science*. Oxford: Blackwell.
- Nolan, Francis. (2003). A recent voice parade. *The International Journal of Speech, Language and the Law*, 10(2), 277-291. <http://dx.doi.org/10.1558/sll.2003.10.2.277>
- Nolan, Francis y Grabe, Esther. (1996). Preparing a voice lineup. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 3(1), 74-94. <http://dx.doi.org/10.1558/ijssl.v3i1.74>
- Nolan, Francis & Grigoras, Catalin. (2005). A case for formant analysis in forensic speaker identification. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 12(2), 143-173. <http://dx.doi.org/10.1558/sll.2005.12.2.143>
- Olson, John. (2004). *Forensic linguistics: an introduction to Language, crime and the law*. London, New York: Continuum.
- Paver, Alice, Harriet MJ Smith, Nikolas Pautz, Kirsty McDougall, Katrin Mueller-Johnson & Francis Nolan. (2021). Voice parade parameters: Investigating the effect of parade size and voice sample duration on earwitness identification accuracy. Poster presented at *Cambridge Language Sciences Interdisciplinary Research Centre*, July 2021.
- Ramírez Salado, Mercedes. (2017). Antecedentes de la lingüística forense: ¿desde cuándo se estudia el lenguaje como evidencia? *Pragmalingüística*, (25), 525-539. <http://dx.doi.org/10.25267/Pragmalinguistica.2017.i25.26>
- Ramos-Castro, Daniel. (2007). *Forensic evaluation of the evidence using automatic speaker recognition systems* (Doctoral dissertation). Universidad Autónoma de Madrid.
- Richardson, Emma, Haworth, Kate & Deamer, Felicity. (2022). For the Record: Questioning transcription processes in legal contexts. *Applied Linguistics*. 1–22.

- Rietveld, A.C.M., Broeders, A.P.A. (1991). Testing the fairness of voice parades: the similarity criterion. Proc. of the *12th International Congress of Phonetic Sciences. Aix-en-Provence*, Université de Provence, Service des Publications, 5: 46-49.
- Rose, Philip. (2002). *Forensic speaker identification*. London: Taylor & Francis.
- Saks, Michael J. & Koehler, Jonathan J. (2005). The coming paradigm shift in forensic identification science. *Science*, 309(5736), 892-895.
- Saks, Michael J. & Koehler, Jonathan J. (2008). The individualization fallacy in forensic science evidence. *Vand. L. Rev.*, 61, 199.
- Saks, Michael J. (2010). Forensic identification: from a faith-based “Science” to a scientific science. *Forensic Science International*, 201(1-3), 14-17.
- San Segundo, Eugenia. (2011). Acústica forense basada en relaciones de verosimilitud: representaciones paramétricas de las trayectorias formánticas de algunas combinaciones vocálicas del español peninsular. *Tecnicacústica, Número especial de la Revista de Acústica*, 128 (3-4), 1-8.
- San Segundo, Eugenia. (2014a). *Forensic speaker comparison of Spanish twins and non-twin siblings*. Tesis doctoral, Consejo Superior de Investigaciones Científicas & Universidad Internacional Menéndez Pelayo.
- San Segundo, Eugenia. (2014b). El entrenamiento musical y otros factores que pueden influir en el reconocimiento perceptivo de hablantes. En *Fonética experimental, educación superior e investigación* (pp. 571-588). Madrid: Arco Libros.
- San Segundo, Eugenia; Foulkes, Paul; French, Peter, Harrison, Philip; Hughes, Vincent; Kavanagh, Colleen. (2019). The use of the Vocal Profile Analysis for speaker characterization: Methodological proposals. *Journal of the International Phonetic Association*, Vol. 49, Issue 3, pp. 353-380. <http://dx.doi.org/10.1017/S0025100318000130>
- San Segundo, Eugenia, Foulkes, Paul & Hughes, Vincent. (2016). Holistic perception of voice quality matters more than L1 when judging speaker similarity in short stimuli. In *Proc. 16th Australas. Int. Conf. Speech Sci. Technol.* (pp. 309-312).
- San Segundo, Eugenia & José Mompeán (2017). A simplified Vocal Profile Analysis Protocol for the assessment of voice quality and speaker similarity. *Journal of Voice* 31(5), 644.e11–644.e27. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.01.005>
- San Segundo, Eugenia; Schwab, Sandra; Dellwo, Volker; He, Lei & Mompeán, José. (2017). Perception of vocal tract tension: Exploring possible prosodic correlates. In V. Marrero & E. Estebas (Eds.) *Current Trends in Experimental Phonetics: Cross-disciplines in the Hundredth Anniversary of Manual de Pronunciación Española (Tomás Navarro Tomás)* (pp. 79-82). Madrid: UNED.
- San Segundo, Eugenia & Skarnitzl, Radek. (2021). A Computer-Based Tool for the Assessment of Voice Quality Through Visual Analogue Scales: VAS-Simplified Vocal Profile Analysis. *Journal of Voice*, 35(3), 497-e9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2019.10.007>
- San Segundo, Eugenia; Univaso, Pedro & Gurlekian, Jorge. (2019). Sistema multiparamétrico para la comparación forense de hablantes. *Estudios de fonética experimental*, 28, 13-45.
- San Segundo, Eugenia. (2021). International survey on voice quality: Forensic practitioners versus voice therapists. *Est. de Fonética Exper.*, 30: 9-34.
- San Segundo, Eugenia (2023). *La fonética forense. Nuevos retos y nuevas líneas de investigación*. Barcelona: Octaedro.
- Schweitzer, Nicholas J. & Saks, Michael J. (2007). The CSI effect: Popular fiction about forensic science affects the public’s expectations about real forensic science. *Jurimetrics*, 357-364.
- Tsanas, Athanasios, San Segundo, Eugenia, & Gómez-Vilda, P. (2017). Exploring Pause Fillers in Conversational Speech for Forensic Phonetics: Findings in a Spanish Cohort Including Twins. In *IET Conference Proceedings*. The Institution of Engineering & Technology.
- Tusón, Amparo. (1995). *El análisis de la conversación*. Barcelona: Ariel, 1997.
- Univaso, Pedro. (2017). Forensic speaker identification: A tutorial. *IEEE Latin America Transactions*, 15(9), 1754-1770.
- Wells, John C. (1997). SAMPA computer readable phonetic alphabet. *Handbook of standards and resources for spoken language systems*, 4, 684-732.