



# EL IMPACTO DEL PAISAJE SONORO EN LA PERCEPCIÓN DEL HABLA: IMPLICACIONES PARA LA FONÉTICA FORENSE

Rodríguez Montaña, Víctor M.<sup>1</sup>, Pérez Vargas, Rocío<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Cádiz  
{victor.rodriguez@uca.es, rocio.perez@uca.es}

## Resumen

En lingüística forense, especialmente en el ámbito de la fonética forense, el paisaje sonoro ejerce una influencia significativa, no solo por las condiciones acústicas del entorno, sino por su impacto en la articulación e inteligibilidad del habla. En el discurso hablado, el entorno y sus características acústicas pueden influir en la percepción emocional del mensaje, determinando así la intención o el estado de ánimo del hablante y esto tiene un efecto en la calidad y claridad del habla, lo que tiene implicaciones cruciales en la inteligibilidad del mensaje y en la capacidad para identificar a los hablantes en situaciones donde se requiere autenticación de la voz, como en el análisis de llamadas telefónicas o mensajes de audio en casos judiciales, ya que el entorno en el que se encuentre el sospechoso puede hacer que las características de la voz del mismo cambien.

Los ensayos realizados en diversas situaciones urbanas, como estacionamientos subterráneos, parques y áreas altamente transitadas por vehículos y peatones, y analizados con los softwares ArtemiS SUITE y Praat, ofrecen una perspectiva completa sobre cómo el entorno afecta el paisaje sonoro y, por ende, el habla. Las conclusiones sugieren la necesidad de considerar el análisis del paisaje sonoro como parte integral de la evaluación de evidencia de audio en contextos legales.

**Palabras clave:** Paisaje sonoro, fonética forense, percepción emocional, inteligibilidad del habla.

## Abstract

In forensic linguistics, particularly in the field of forensic phonetics, the acoustic landscape exerts significant influence, not only due to environmental acoustic conditions but also its impact on speech articulation and intelligibility. In spoken discourse, the environment and its acoustic characteristics can influence the emotional perception of the message, thereby determining the speaker's intention or mood. This affects speech quality and clarity, crucially impacting message intelligibility and the ability to identify speakers in scenarios requiring voice authentication, such as in the analysis of phone calls or audio messages in legal cases, where the suspect's environment can alter their voice characteristics.

Trials conducted in diverse urban settings, including underground parking lots, parks, and areas with high vehicle and pedestrian traffic, and analysed using ArtemiS SUITE and Praat software, provide a comprehensive perspective on how the environment affects the acoustic landscape and, consequently, speech. The findings suggest the necessity of incorporating acoustic landscape analysis as an integral part of audio evidence evaluation in legal contexts

**Keywords:** Soundscape, forensic phonetics, emotional perception, speech intelligibility.

**PACS n°.** 43.50.Qp, 43.66.-x, 43.70.-h, 43.72.Dv, 43.72.Uv.

## 1 Introducción

La ingeniería acústica ha mostrado ser extremadamente adaptable a lo largo de su evolución, abarcando diversos campos profesionales. Desde la perspectiva de esta disciplina, el entendimiento de la generación de la voz humana y los procesos auditivos es esencial para avanzar en el reconocimiento de voz. Además, el dominio de los sistemas de grabación y microfonía es crucial para realizar peritajes de audio con precisión.

Paralelamente, la lingüística forense ha emergido como un campo interdisciplinario de estudio fundamental en la investigación criminal y judicial, donde la aplicación de análisis lingüísticos ayuda a resolver cuestiones legales y judiciales de diversa índole. Dentro de este vasto terreno, la fonética forense, descrita como “la disciplina que se encarga de cualquier aplicación legal de la fonética; es decir, de aplicar los conceptos y métodos de la fonética general a la investigación y resolución de delitos en los que el habla o la voz están de algún modo implicadas” [1], destaca como una subdisciplina esencial, centrándose en el estudio de la voz y el habla como evidencia en casos legales y dedicada a la identificación y verificación de locutores, así como a la realización de perfiles lingüísticos.

En conjunto, la ingeniería acústica y la fonética forense forman una alianza poderosa en la investigación criminal, proporcionando herramientas esenciales para la evaluación precisa de la evidencia de audio. La integración de estos campos asegura una comprensión profunda y detallada del impacto del entorno en la voz y su percepción, mejorando la precisión en la identificación de hablantes y la interpretación de sus discursos en contextos legales.

La voz es un fenómeno comunicativo sumamente complejo y exclusivo del ser humano, caracterizado por propiedades fonético-acústicas que permiten su medición objetiva. Estas propiedades están determinadas por condiciones fisiológicas y psicológicas individuales, lo que convierte a la voz en un elemento valioso para la identificación de individuos. Según algunos autores, identificar a otras personas por su voz no requiere conocimientos especializados en ingeniería o fonética acústica, esta capacidad es compartida por todos. A menudo, al contestar una llamada telefónica, reconocemos al interlocutor sin necesidad de que se identifique explícitamente. Por ello, la primera referencia en la admisión de la prueba de identificación de personas a través de su voz por los tribunales de justicia proviene de los reconocimientos simples realizados por víctimas o testigos [2]. Sin embargo, si una persona no es experta, puede confundir dos voces muy parecidas o señalar erróneamente una voz<sup>1</sup>. El desarrollo de la fonética forense, por tanto, se centra en identificar constantes y variaciones fonético-acústicas que permitan tanto identificar a un sujeto como diferenciarlo de los demás.

Según Jessen (2008) [3], la fonética forense abarca una variedad de técnicas y métodos destinados a la comparación y análisis de muestras de voz con el objetivo de establecer la identidad del hablante. Este campo se apoya en la premisa de que cada individuo posee un patrón vocal único debido a las características anatómicas y fisiológicas de su tracto vocal, así como a sus patrones de comportamiento y su estado emocional.

El uso de herramientas tecnológicas avanzadas, como el análisis espectrográfico, ha mejorado significativamente la precisión en la identificación de hablantes. Estas tecnologías permiten examinar las frecuencias, amplitudes y duraciones de los sonidos producidos, proporcionando una representación visual detallada de las características acústicas de la voz. Este enfoque ha sido fundamental para

---

<sup>1</sup> En algunas ocasiones, cuando la víctima pasa por un evento traumático, se producen lagunas en su mente. En este sentido, la víctima puede no recordar bien la voz que escuchó si fue la primera vez que la escuchaba. Asimismo, por ideologías, se puede señalar inconscientemente a una persona al escuchar su acento o su tono.

establecer comparaciones precisas entre muestras de voz recogidas en distintos contextos, lo que es esencial en aplicaciones forenses y judiciales.

Sin embargo, Hollien (2001) [4] también destaca la importancia de la evaluación contextual en la fonética forense. Este autor subraya que el entorno en el que se realiza una grabación puede influir en las características acústicas de la voz y, por lo tanto, es crucial considerar estos factores durante el análisis. Esto incluye la influencia del paisaje sonoro y las condiciones ambientales que pueden alterar la percepción y la calidad de la grabación. Según un estudio de Gold y French (2011) [5], la fonética forense no solo se basa en el análisis de las características acústicas de la voz, sino también en la comprensión de cómo estos elementos pueden variar debido a factores contextuales y de salud, entre otros. Este enfoque integral permite una aplicación más precisa en contextos legales y forenses, proporcionando pruebas sólidas que pueden ser utilizadas en procedimientos judiciales.

En este sentido, uno de los aspectos más intrigantes y cruciales que ha captado nuestra atención es el impacto del paisaje sonoro en la percepción del habla, lo cual tiene consecuencias de gran envergadura en la autenticación de la voz y la interpretación de los discursos. El concepto de paisaje sonoro se define como el conjunto de sonidos que forman parte del entorno de una persona, tiene un impacto directo en cómo un individuo modula su voz y abarca el entorno auditivo que rodea a una persona en un momento y lugar determinados. Este entorno no se limita simplemente a las condiciones acústicas, como el nivel de ruido ambiente o la reverberación, sino que también se adentra en la manera en que estos factores inciden en la forma en que se articula el habla y, en última instancia, en cómo se realiza y se percibe el mensaje comunicado [4]. Además de estos factores físicos, el paisaje sonoro también puede estar influenciado por aspectos culturales y sociales, como el contexto en el que se produce la interacción verbal y las expectativas lingüísticas de los interlocutores [6].

Es esencial comprender que el análisis del paisaje sonoro se fundamenta principalmente en la percepción humana. La mera ausencia de sonidos molestos o contaminantes no garantiza automáticamente un entorno acústicamente confortable, por lo que es crucial aplicar enfoques complementarios de análisis relacionados con el paisaje sonoro [7]. Esta percepción está directamente influenciada por el contexto, entendido como todas las variables relacionadas con la persona que realiza la percepción y el lugar donde se lleva a cabo, así como las interacciones entre ambos. Previo a cualquier evaluación física o técnica, se toma en consideración cómo las personas perciben el habla en función del entorno acústico en el que se encuentran inmersas. Esta consideración resulta de suma importancia en el ámbito forense, donde la autenticidad de la voz y la comprensión del mensaje pueden resultar críticas para determinar la veracidad de testimonios o identificar a los hablantes presentes en grabaciones de audio [8].

La investigación en paisaje sonoro también ha explorado cómo los diferentes entornos pueden afectar la percepción de la identidad del hablante, puesto que, en el contexto del discurso hablado, el entorno y sus características acústicas juegan un papel decisivo en la percepción emocional del mensaje. Por ejemplo, estudios han demostrado que ciertos entornos acústicos pueden distorsionar la voz de una persona de tal manera que sea más difícil reconocerla [9]. Por otra parte, la presencia de ruido de fondo, por ejemplo, puede influir considerablemente en la interpretación del tono o la intención comunicativa del hablante, lo cual adquiere una relevancia aún mayor en situaciones legales donde se analizan las emociones implícitas tras las palabras [6].

Según un estudio de Bottalico y Graetzer (2015) [10], los entornos ruidosos y estresantes pueden inducir un aumento en el volumen y en la frecuencia fundamental de la voz, debido al esfuerzo adicional requerido para ser escuchado y entendido. Este fenómeno, conocido como el efecto Lombard, implica una adaptación automática del sistema vocal para mejorar la inteligibilidad en presencia de ruido de fondo. Estas adaptaciones vocales son esenciales para mantener una comunicación efectiva en diversos

entornos acústicos y constituyen un área de interés significativa en la fonética forense, ya que las grabaciones de voz pueden variar considerablemente según el contexto ambiental en el que fueron realizadas.

No obstante, además del entorno, las sensaciones subjetivas del hablante, como la ansiedad o el estrés, pueden alterar la calidad vocal. Laukkanen et al. (2004) [11] indican que el estrés y la ansiedad pueden llevar a un incremento en la tensión muscular del aparato fonador, lo que resulta en una voz más tensa y con mayor cantidad de perturbaciones, como quiebres y asperezas. Por otro lado, un entorno relajante puede contribuir a una voz más suave y con menor esfuerzo vocal, favoreciendo una mayor fluidez y naturalidad en el habla. Scherer (1986) [12], por su parte, menciona que las emociones pueden cambiar la frecuencia fundamental, la intensidad y la velocidad del habla, mostrando que el miedo y la ansiedad pueden llevar a una voz más aguda y rápida, mientras que la tristeza puede resultar en una voz más lenta y monótona. Todos estos aspectos tienen implicaciones importantes en casos judiciales donde la identificación de un hablante es crucial para determinar la culpabilidad o inocencia de un individuo.

## 2 Metodología

### 2.1 Toma de datos e instrumentación

Esta investigación se centra en analizar voces de hombres y mujeres de la provincia de Cádiz<sup>2</sup> en diversos lugares de la ciudad de Cádiz, atendiendo a las distintas percepciones sonoras que se tienen de cada uno de ellos. En este sentido, se han grabado las voces de cuatro hombres y cuatro mujeres de entre 25 y 35 años, todos estudiantes de segundo y tercer año de doctorado en Lingüística de la Universidad de Cádiz, mediante la grabadora portátil ZOOM H8 y la cápsula de micrófono ZOOM XYH-6/BLK, durante un periodo de dos minutos. Los lugares escogidos para la realización de estas grabaciones han sido los siguientes: (1) playa de La Caleta, en la orilla junto al mar, (2) Parque Genovés, justo al lado de una cascada y en unos bancos separados de la misma, (3) Calle Ancha, una calle peatonal repleta de cafeterías y tiendas, (4) Avenida Duque de Nájera, (5) Parking subterráneo El Tenis y (6) cafetería de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Cádiz. En cada lugar, se hacía una pregunta a cada sujeto seleccionada por el propio usuario de un listado de diez preguntas de desarrollo ni muy académicas ni muy personales.

Para garantizar la repetibilidad de estas medidas, el micrófono de la grabadora se posicionó de manera estandarizada a una distancia de aproximadamente 15 cm de la boca del hablante. Esta distancia está específicamente seleccionada para asegurar una captación consistente y uniforme de las voces analizadas, minimizando variaciones en la intensidad y calidad del sonido capturado. Este enfoque no solo facilita la comparabilidad entre las grabaciones realizadas en diferentes ubicaciones, sino que también contribuye a mantener la precisión y la coherencia en los datos acústicos recopilados durante el estudio.

Considerando las características de los equipos utilizados para estas grabaciones, se ha calibrado el rango de la señal digital de entrada entre -12 y -6 dB para asegurar una captura óptima de la señal deseada por encima del nivel de ruido eléctrico inherente al equipo. Este ajuste garantiza que el equipo no introduzca distorsiones que puedan alterar la integridad de la señal vocal durante el proceso de grabación.

---

<sup>2</sup> Como resalta Nolan (1983) [13], factores como el dialecto, la entonación regional y las prácticas lingüísticas locales pueden influir en las características de la voz.

Al inicio de cada sesión de grabación, se tomaron medidas del nivel de ruido ambiente en cada ubicación utilizando el dosímetro SV 102 de Svantek. Estas mediciones fueron registradas durante un minuto antes de iniciar la grabación de las voces, proporcionando datos precisos sobre las condiciones acústicas del entorno.

## 2.2 Análisis de datos

El análisis de los datos recopilados se llevó a cabo mediante dos softwares distintos:

1. El software Praat se empleó para analizar la frecuencia fundamental y la intensidad de la voz de cada hablante. Praat es una herramienta ampliamente reconocida en el campo de la fonética y la lingüística, que permite medir con precisión parámetros acústicos como la frecuencia fundamental, la intensidad y otros aspectos relacionados con la voz y el habla.
2. El software ArtemiS SUITE de HEAD ACOUSTICS se utilizó para el análisis de la inteligibilidad del habla. ArtemiS SUITE es una plataforma especializada en el análisis de sonido y vibraciones, que incluye funciones avanzadas para evaluar la claridad y comprensibilidad del habla en diferentes entornos acústicos. Este software permite analizar cómo factores como el ruido ambiental y las características acústicas del entorno afectan la inteligibilidad del mensaje hablado.

## 3 Resultados y discusión

Tras el análisis de las grabaciones mediante los programas ArtemiS SUITE y Praat, se han obtenido resultados preliminares interesantes. El análisis de la inteligibilidad del habla realizado con ArtemiS SUITE indica, en términos generales, que los hombres son más inteligibles que las mujeres en lugares más transitados y con ruidos más perceptibles, como la avenida, la Calle Ancha, la cafetería, el parking o la cascada del Parque Genovés. Las mujeres, sin embargo, tienen mayor inteligibilidad que los hombres en la playa y en los bancos del Parque Genovés.

Tabla 1 - Comparación de la inteligibilidad de hombres y mujeres. Resultados extraídos de ArtemiS SUITE.

	Hombres	Mujeres
Avenida Duque de Nájera	55,6 %	49,1 %
Cafetería Universidad de Cádiz	31,6 %	15,5 %
Calle Ancha	51,2 %	41,7 %
Parking El Tennis	72,3 %	63,2 %
Parque Genovés (bancos)	68,4 %	72,0 %
Parque Genovés (cascada)	49,3 %	39,9 %
Playa La Caleta	53,4 %	64,8 %

Por otra parte, se observa que los hombres son más inteligibles en el parking, seguido de los bancos del Parque Genovés, mientras que las mujeres son más inteligibles en los bancos del Parque Genovés, seguido de la playa. Tanto hombres como mujeres, sin embargo, coinciden en el lugar en el que son menos inteligibles: la cafetería de la Universidad de Cádiz (Véase Tabla 1).

Es importante mencionar que, dado que las grabaciones se llevaron a cabo en espacios frecuentados por personas, el entorno experimentaba cambios durante el proceso de grabación. Por ende, la inteligibilidad del ambiente presenta diferencias notables entre hombres y mujeres. A pesar de que los niveles de inteligibilidad varían entre ambos sexos, se observó que los bancos del Parque Genovés y el parking destacan como los espacios más inteligibles, mientras que la cafetería mostró la menor inteligibilidad registrada.

En relación a los resultados extraídos del Praat, analizando en primer lugar al sexo masculino, se observa un incremento significativo de la frecuencia fundamental en la playa, seguida de la avenida. La cafetería, Calle Ancha y los bancos del Parque Genovés presentan resultados muy similares, mientras que el parking la frecuencia fundamental es notablemente más baja. Por otro lado, las mujeres presentan una frecuencia fundamental muy intensa en Calle Ancha, seguida de la cafetería. En la cascada del Parque Genovés, la avenida y la playa, la frecuencia fundamental es muy similar. El parking y los bancos del Parque Genovés son los dos lugares en los que la frecuencia fundamental es mucho más baja.

Como se observa, en ambos sexos, el parking destaca por ser uno de los lugares donde la frecuencia fundamental es significativamente más baja. Sin embargo, difieren en los resultados de los demás lugares.

Tabla 2. Comparación de la frecuencia fundamental en hombres y mujeres. Resultados extraídos de Praat.

	Hombres	Mujeres
Avenida Duque de Nájera	149,55 Hz	224,55 Hz
Cafetería Universidad de Cádiz	134,57 Hz	232,13 Hz
Calle Ancha	133,54 Hz	244,34 Hz
Parking El Tennis	120,00 Hz	202,53 Hz
Parque Genovés (bancos)	136,09 Hz	201,28 Hz
Parque Genovés (cascada)	127,22 Hz	225,56 Hz
Playa La Caleta	203,61 Hz	223,52 Hz

En cuanto a la intensidad, los hombres presentan una mayor intensidad al hablar en la playa. Los bancos del Parque Genovés, la Calle Ancha, la cafetería, la avenida, el parking y la cascada muestran resultados más o menos similares, siendo este último lugar el entorno donde la intensidad es más baja. Las mujeres, por su parte, hablan con una intensidad mucho mayor en la cafetería, seguida de la avenida. En el parking, la cascada del Parque Genovés y en la playa, presentan una intensidad muy similar, y, en los bancos del Parque Genovés y la Calle Ancha, suelen presentar una intensidad mucho más baja.

En ambos sexos se puede ver una intensidad parecida en el parking y la cascada del Parque Genovés. No obstante, como se puede apreciar en los resultados expuestos en la Tabla 3, existen notables diferencias entre hombres y mujeres en cuanto a la intensidad de su voz en los diversos lugares analizados.

Las diferencias en la intensidad vocal entre hombres y mujeres en entornos ruidosos, como calles con tráfico, pueden explicarse por cómo cada género percibe el paisaje sonoro circundante. Si comparamos estos resultados, podemos observar una interesante dinámica entre hombres y mujeres en relación con la intensidad vocal y el entorno circundante. Los hombres tienden a ajustar su intensidad vocal de acuerdo con su nivel de confort y familiaridad con el ambiente. En entornos donde se sienten más relajados o confiados, es común que emitan su voz con una mayor intensidad, posiblemente como una manifestación de dominio del espacio acústico en el que se encuentran.

Por otro lado, las mujeres muestran una tendencia diferente. En situaciones donde el entorno presenta desafíos acústicos, como calles con tráfico intenso, es más probable que aumenten la intensidad de su voz para superar el ruido ambiental y asegurar que su mensaje sea claramente entendido por sus interlocutores. Este ajuste puede interpretarse como una estrategia adaptativa para optimizar la comunicación en condiciones auditivas adversas.

Estas diferencias sugieren que tanto hombres como mujeres responden de manera específica a las características del paisaje sonoro en el que se encuentran, modificando su intensidad vocal en función de factores como la comodidad percibida y la necesidad de hacerse oír claramente. Este fenómeno subraya cómo la percepción individual del entorno acústico puede influir significativamente en las estrategias comunicativas según el género.

Tabla 3. Comparación de la intensidad en hombres y mujeres. Resultados extraídos de Praat.

	Hombres	Mujeres
Avenida Duque de Nájera	69,3 dB	75,1 dB
Cafetería Universidad de Cádiz	70,3 dB	76,3 dB
Calle Ancha	71,0 dB	69,8 dB
Parking El Tennis	69,1 dB	73,7 dB
Parque Genovés (bancos)	72,2 dB	70,2 dB
Parque Genovés (cascada)	68,8 dB	74,0 dB
Playa La Caleta	79,2 dB	73,7 dB

Si consideramos la relación entre la inteligibilidad del habla, la frecuencia fundamental y la intensidad de la voz, se puede observar que los hombres son más inteligibles cuando tienen una frecuencia fundamental baja y una intensidad media-baja. Las mujeres, por su parte, muestran mayor inteligibilidad cuando tanto su frecuencia fundamental como su intensidad son medio-bajas.

Sin embargo, en la cafetería, donde tanto hombres como mujeres muestran menor inteligibilidad, ambos presentan una frecuencia fundamental alta, aunque no la más alta. No obstante, difieren en cuanto a la intensidad: los hombres tienen una intensidad media, mientras que las mujeres muestran una intensidad muy alta.

Así, podríamos concluir que, tanto en hombres como en mujeres, una mayor inteligibilidad del habla se asocia con una frecuencia fundamental y una intensidad medio-bajas. Por el contrario, cuando la inteligibilidad del habla es menor, la frecuencia fundamental y la intensidad tienden a aumentar, colocándose en niveles medio-altos.

## 4 Conclusiones

A partir de estas investigaciones y experiencias prácticas, se desprenden conclusiones de gran relevancia y utilidad. Se sugiere la imperiosa necesidad de considerar el análisis del paisaje sonoro como un componente integral en la evaluación de la evidencia de audio en entornos legales y judiciales. En este sentido, los ensayos llevados a cabo en diversos escenarios urbanos, tales como estacionamientos subterráneos, parques y zonas altamente transitadas por vehículos y peatones, nos brindan una perspectiva amplia y profunda sobre cómo el entorno impacta el paisaje sonoro y, consecuentemente, la percepción del habla. La voz humana no solo varía en función del entorno acústico, sino que también se ve influenciada por las sensaciones y percepciones que el paisaje sonoro y el entorno evocan en el hablante. Estas sensaciones pueden incluir estrés, relajación, ansiedad o confort, y cada una de ellas puede afectar notablemente las características fonético-acústicas de la voz. Estas pruebas experimentales proporcionan datos valiosos que permiten comprender mejor cómo los factores ambientales inciden en la inteligibilidad del habla y en la identificación de hablantes en contextos legales [14].

Además, la tecnología juega un papel cada vez más importante en el análisis del paisaje sonoro en el ámbito forense. Herramientas como el análisis espectral y el procesamiento de señales de audio permiten a los expertos examinar con mayor detalle las características acústicas de un entorno y su impacto en la percepción del habla [15]. Estas técnicas pueden proporcionar evidencia objetiva para respaldar las conclusiones basadas en la percepción humana.

En cuanto a los resultados arrojados por los softwares ArtemiS SUITE y Praat, podemos observar cierta relación entre la inteligibilidad del habla y la frecuencia fundamental y la intensidad de la voz. Se puede observar que, en ambos géneros, una mayor inteligibilidad del habla está asociada con una frecuencia fundamental y una intensidad que tienden a ser medio-bajas. Esto implica que, cuando el habla es más clara y comprensible, las características acústicas (tono y fuerza vocal) presentan niveles más moderados. En contraste, una menor inteligibilidad del habla se correlaciona con un incremento en la frecuencia fundamental y la intensidad, situándose en un rango medio-alto. Este patrón sugiere que las modulaciones en las propiedades acústicas del habla desempeñan un papel crucial en la percepción de la inteligibilidad. Sin embargo, existen otros factores, como el punto de articulación o los formantes, que pueden influir, junto a los dos ya analizados, en la inteligibilidad. Desde esta perspectiva, no se considera que la inteligibilidad dependa de un solo factor intrínseco, sino que es el producto de la combinación de múltiples factores, cuya interacción determina su magnitud.

A raíz de este primer estudio piloto, es interesante seguir relacionando la inteligibilidad del habla con otros factores fonéticos. La comprensión profunda de cómo el entorno influye en la percepción del habla puede potenciar la autenticidad y la fiabilidad de la evidencia vocal en casos judiciales, contribuyendo así a la promoción de la justicia y la garantía de la seguridad jurídica en nuestra sociedad. Las primeras conclusiones, respaldadas por la investigación empírica, abren puertas a futuras

aplicaciones y desarrollos en el campo de la lingüística forense, destacando la importancia de seguir explorando y comprendiendo la complejidad del paisaje sonoro en nuestro entorno jurídico y social.

### Agradecimientos

Expresamos nuestro profundo agradecimiento a todos los participantes de esta investigación, cuya valiosa colaboración fue fundamental para llevar a cabo este estudio y alcanzar estos hallazgos.

### Referencias

- [1] San Segundo, E. (2023). *La fonética forense: Nuevos retos y nuevas líneas de investigación*. Barcelona: Octaedro.
- [2] Pérez, E. (2008) *Ingeniería acústica aplicada a la criminalística “acústica forense”*. Master’s Thesis. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.
- [3] Jessen, M. (2008). Forensic Phonetics. *Language and Linguistics Compass*, 2(4):671 – 711.
- [4] Hollien, H. (2001). *The Acoustics of Crime: The New Science of Forensic Phonetics*. New York: Springer.
- [5] Gold, E., & French, P. (2011). International Practices in Forensic Speaker Comparison. *International Journal of Speech, Language and the Law*, 18(1), 131-153.
- [6] Coupland, N., Sarangi, S., Candin, C. (2001). *Sociolinguistics and Social Theory*. Routledge.
- [7] Jiménez, T. (2017) *Análisis y desarrollo de herramientas para la identificación, evaluación y gestión de áreas tranquilas en aglomeraciones urbanas de Andalucía*. PhD Thesis. Universidad de Cádiz. Cádiz, España.
- [8] Shuy, R. W. (2008). *Language crimes: The use and abuse of language evidence in the courtroom*. Malden, Oxford: Wiley-Blackwell.
- [9] Smith, A. (2015). *Forensic speaker recognition: Law enforcement and counter-terrorism*. New York, Dordrecht, Heidelberg, London: John Wiley & Sons.
- [10] Bottalico, P., & Graetzer, S. (2015). Acoustic and perceptual analysis of the Lombard effect in classical singing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 138(5), EL498-EL503.
- [11] Laukkanen, A. M., Ilomäki, I., Leppänen, K., & Vilkman, E. (2004). Acoustic measures and self-reports of vocal fatigue by female teachers. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 29(2), 66-76.
- [12] Scherer, K. R. (1986). Vocal affect expression: A review and a model for future research. *Psychological Bulletin*, 99(2), 143-165.
- [13] Nolan, F. (1983). *The Phonetic Bases of Speaker Recognition*. Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press.
- [14] Schafer, R. M. (1977). *The soundscape: Our sonic environment and the tuning of the world*. Rochester, VT: Destiny Books.
- [15] Morrison, G. et al. (2021). Consensus on validation of forensic voice comparison. *Sci Justice*. 2021 61(3):299-309.