

## Las vocales caedizas del español bogotano\*

Alejandro Correa

<https://orcid.org/0000-0001-7330-0643>

*Instituto Caro y Cuervo*

[alejandro.correa@caroycuervo.gov.co](mailto:alejandro.correa@caroycuervo.gov.co)

Linda Carolina Rodríguez

<https://orcid.org/0009-0007-9597-8683>

*Instituto Caro y Cuervo*

[linda.rodriguez@caroycuervo.gov.co](mailto:linda.rodriguez@caroycuervo.gov.co)

### RESUMEN

Las vocales áfonas o ensordecidas son un rasgo fonético del español americano bien documentado. Estas realizaciones (también conocidas como *vocales caedizas*) son el resultado de la influencia de las obstruyentes sordas y, particularmente, de la sibilante /s/. Este artículo presenta una descripción fonética del ensordecimiento vocálico en el español hablado en Bogotá e investiga qué factores lingüísticos, sociolectales y estilísticos favorecen su aparición. Los resultados muestran que las vocales caedizas tienen realizaciones parcialmente ensordecidas, completamente áfonas

---

\* Esta investigación fue financiada por el Instituto Caro y Cuervo (Bogotá D. C., Colombia) en el marco del proyecto *CoRe: Habla conectada y reducción fonética en el español de Colombia*. Una versión previa de este trabajo fue presentada en un seminario del Servei de Tractament de la Parla i del So (STPS) de la Universitat Autònoma de Barcelona el 9 de mayo de 2023. Agradecemos a quienes asistieron al evento por sus preguntas y comentarios, y a quienes evaluaron el artículo por la lectura detallada del manuscrito y sus pertinentes sugerencias. Los audios de los ejemplos y otros archivos del estudio están disponibles en *Open Science Framework*: [osf.io/nksev](https://osf.io/nksev).



o aparentemente elididas. Adicionalmente, el análisis indica que el ensordecimiento depende principalmente de la tonicidad, del entorno consonántico y de la posición de la vocal dentro del grupo fónico. Esta investigación sugiere que los estudios sobre reducción fonética arrojan nuevas luces sobre la pronunciación del español americano y mejoran nuestra comprensión sobre la evolución fonológica del español.

*Palabras clave:* reducción vocálica, ensordecimiento vocálico, español de Colombia

## Unstressed Vowel Reduction in Bogotá Spanish

### ABSTRACT

Vowel devoicing is a well-documented feature of American Spanish. This phenomenon (sometimes referred to as *unstressed vowel reduction*) occurs preceding and following obstruents, especially in a sibilant /s/ environment. This study presents a description of vowel devoicing in Bogotá Spanish and investigates the role of potential factors, including linguistic, sociolinguistic, and stylistic variables. The results show that speakers pronounced vowels as partially devoiced, completely devoiced, or apparently elided. In addition, the analysis revealed that stress, consonantal context, and utterance position are factors strongly related to vowel devoicing. These findings suggest that phonetic reduction studies shed new light on the pronunciation of American Spanish and enhance our understanding of the phonological development of Spanish language.

*Keywords:* unstressed vowel reduction, vowel devoicing, Colombian Spanish

### 1. INTRODUCCIÓN

En algunos manuales y libros de texto se afirma que el sistema vocálico del español es simétrico y estable (Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española 2011: 74; Hualde y Colina 2014: 113). Esta afirmación es cierta desde un punto de vista diacrónico debido a que los procesos de cambio han sido menos complejos que los documentados en otras lenguas romances (Roca 1999, Recasens 2019). Sin embargo, gracias a los estudios publicados

durante las últimas décadas, sabemos que el vocalismo americano y peninsular exhibe diferentes grados de reducción fonética (Canalleda y Zamora Vicente 1960; Lope Blanch 1963; Poch-Olivé, Harmegnies y Martín Butragueño 2008; Correa 2017; Romanelli y Menegotto 2018; entre otros). Este proceso se manifiesta de manera gradual y variable, pero puede agruparse en tres categorías:

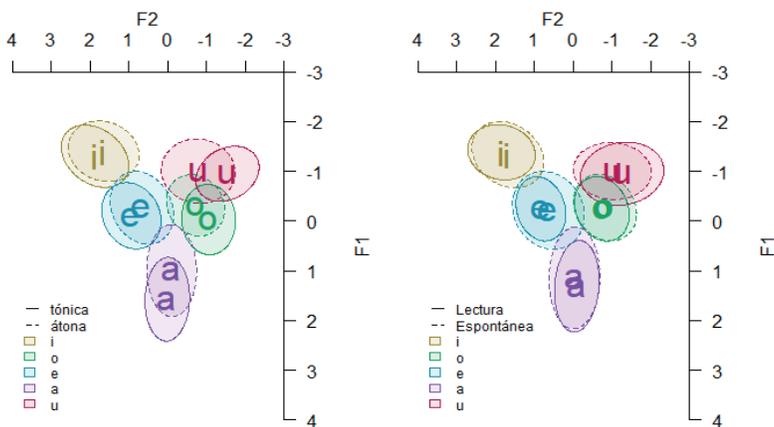
1. Reducción acústica
2. Ensordecimiento
3. Elisión

La *reducción acústica* es el proceso de variación mediante el cual los valores de frecuencia de los dos primeros formantes se desplazan hacia el centro del espacio vocálico. Esto ocurre cuando el hablante no logra realizar el gesto articulatorio asociado a una vocal (*undershoot*), lo cual resulta en un timbre altamente influenciado por el contexto consonántico y en formantes con frecuencias alejadas de los valores promedio de la lengua (Stevens y House 1963, Lindblom 1963, Van Bergem 1994). Por ejemplo, la Figura 1 muestra la reducción acústica de las vocales del español de Bogotá: la vocal abierta /a/ tiene realizaciones abiertas [a], medio abiertas [a̠] y centralizadas [ä], las vocales anteriores son retraídas [ɪ, ɛ] y las posteriores son avanzadas [ɔ, ʊ]. Como muestra Correa (2021a, 2021b), esta reducción está motivada por la coarticulación de las vocales con las consonantes dentoalveolares, la tonicidad, el tempo, el estilo de habla y el sexo del hablante. Este tipo de variación sincrónica también se ha investigado en el español peninsular (Harmegnies y Poch-Olivé 1992, Nadeu 2014) y en las variedades habladas en México (Poch-Olivé, Harmegnies y Martín Butragueño 2008; Martín Butragueño 2014), Perú (Chádkova, Escudero y Boersma 2011), Chile (Sadowsky 2012) y Argentina (Romanelli y Menegotto 2018).

Es necesario diferenciar la reducción acústica de la reducción fonológica de las vocales. En esta última, la centralización está incorporada en el léxico de la lengua, de manera que las vocales inacentuadas se neutralizan en contextos específicos y, por esta

razón, el timbre es considerado un correlato del acento (Rietveld y Koopmans-Van Beinum 1987, Flemming 2005, Recasens 2021). En cambio, en una lengua como el español, los efectos del acento sobre el timbre vocálico son significativos, pero asistemáticos, como se desprende de la enorme variación documentada en trabajos recientes (Nadeu 2014, Correa 2017, Romanelli y Menegotto 2018). Dado que los dos tipos de reducción involucran los mismos factores lingüísticos, se considera que la reducción acústica es un cambio en marcha y la reducción fonológica es su materialización (Van Bergem 1995).

**Figura 1.** Reducción acústica de las vocales del español de Bogotá en función del timbre, la tonicidad y el estilo de habla (Correa 2021a)



En este trabajo se mostrará que el ensordecimiento vocálico<sup>1</sup> (*vowel devoicing*) ocurre en el entorno de consonantes sordas y sus indicios acústicos son la presencia de aperiodicidad, una baja amplitud de onda y transiciones formánticas débiles cuando el ensordecimiento es parcial. En otros casos, este tipo de reducción resulta en la elisión completa de la vocal, aunque, como anota Delforge (2018),

<sup>1</sup> Considero que, siguiendo la terminología propuesta por Sadowsky y Salamanca (2011), resulta más preciso hablar de “vocales áfonas”. En este trabajo usamos ambos términos como sinónimos.

la elisión suele ser aparente porque la ausencia de correlatos acústicos puede ser la consecuencia del solapamiento de gestos articulatorios. La reducción acústica, el ensordecimiento y la elisión están relacionadas con la duración, la cual, a su vez, tiene un vínculo estrecho con factores lingüísticos (timbre, la tonicidad, el entorno consonántico), estilísticos (el estilo de habla y la velocidad de elocución) y sociolectales (sexo del hablante y la variación individual).

### 1.1. Estado de la cuestión

Los estudios sobre el debilitamiento vocálico en el español de América tienen antecedentes importantes. Uno de los primeros trabajos fue la descripción de Boyd-Bowman (1952) sobre el habla rural mexicana. Este autor observó que la pérdida de las vocales es frecuente cuando las átonas están en posición final y en el entorno de obstruyentes sordas. De acuerdo con su análisis, este proceso modifica las vocales medias y cerradas /e, o, i, u/, y es un fenómeno característico del habla conversacional y del habla rápida. Unos años más tarde, Canalleda y Zamora Vicente (1960) analizaron conversaciones espontáneas producidas por 10 hablantes mexicanos con diferentes niveles socioculturales. Las realizaciones fonéticas reportadas en este trabajo sugieren un proceso sistemático de elisión influenciado por el entorno consonántico y, en particular, por la sibilante sorda /s/. Uno de los méritos de este trabajo es el uso de habla conversacional y la implementación de un tipo de transcripción fonética que tiene en cuenta las relaciones sintagmáticas entre palabras.

El trabajo de Lope Blanch (1963) es la primera investigación con orientación cuantitativa que incluye un diseño metodológico con una amplia muestra de datos. El autor analizó las conversaciones producidas por 100 hablantes de la Ciudad de México con distintas profesiones y pertenecientes a varias clases sociales. Sus resultados muestran que las *vocales caedizas* (como el autor denomina al fenómeno y como se conoce desde entonces) están relacionadas con la influencia de las obstruyentes sordas, la tonicidad de la sílaba y la posición final ante pausa. En este trabajo, el 31.6 % de

los encuestados produjo vocales con algún grado de reducción, pero el fenómeno no estuvo asociado con el nivel social de los hablantes (1963: 12). Años más tarde, Serrano (2006) condujo un estudio sociolingüístico para comprobar la vigencia de las vocales caedizas entre 12 hablantes de la Ciudad de México pertenecientes a dos grupos etarios (jóvenes y adultos) y estratificados en tres niveles de educación. Curiosamente, en los datos de Serrano hay mayor aparición de realizaciones ensordecidas que en los estudios anteriores, y, además, confirman que los segmentos sordos, la tonicidad y la presencia de pausa son los factores determinantes del debilitamiento de las vocales mexicanas. Ninguno de los estudios llevados a cabo sobre esta variedad sugiere una relación fuerte con variables sociodemográficas, como la edad, el sexo y el nivel socioeconómico o educativo (Dabkowski 2018).

En América Central se ha documentado la reducción vocálica en diferentes zonas rurales y urbanas. De acuerdo con los datos del *Atlas lingüístico pluridimensional de El Salvador (ALPES)*, sabemos que la vocal abierta tiene realizaciones centralizadas, ensordecidas y elididas. El ensordecimiento es más frecuente en La Palma, la centralización está documentada en Santa Ana y la elisión, en Ahuachapán (Azcúnaga 2010: 88-90). En Nicaragua y Guatemala predominan las realizaciones plenas de las vocales, es decir, que estas tienen resonancias orales definidas y poca influencia del contexto. La reducción fonética se restringe a unos casos aislados, por lo cual no se puede considerar un rasgo fonético característico del habla de estos países (Rosales 2010: 139; Utgård 2010: 58). De acuerdo con Quesada y Vargas (2010: 156-158), en Costa Rica la vocal abierta /a/ se debilita en la parte central del país y el ensordecimiento de las átonas, en el contexto de obstruyentes sordas, se limita a zonas interiores del país. Finalmente, es interesante el caso de Belice, pues, si bien no se ha documentado la reducción espectral ni el ensordecimiento, las vocales átonas son más breves que las plenas en el contexto de /s/, lo cual sugiere que el proceso de reducción se encuentra en una fase inicial de desarrollo.

En los países de la región andina de Suramérica, la reducción vocálica ha ocupado la atención de los investigadores desde hace varias décadas. Lipski (1990), por ejemplo, muestra que este proceso afecta a las vocales anteriores /i, e/ en el entorno de /s/. En posición final de palabra, la reducción modifica las vocales medias /e, o/ y, en menor medida, a la vocal abierta /a/. El trabajo de Delforge (2008) sobre el español de Cuzco es de gran importancia en cuanto considera la influencia de variables como el timbre, el entorno consonántico, la tonicidad, la velocidad de habla y la posición de la vocal dentro de la palabra. La autora distingue entre vocales breves parcialmente ensordecidas (*partially devoiced/shortened*), completamente ensordecidas (*complete devoicing*), sonoras débiles (*weakly voiced*) y aparentemente elididas (*apparently elided*). El 56 % de las vocales analizadas en esta investigación resultaron completamente ensordecidas y el 25 %, sonoras débiles, esto es, con poca amplitud de onda y formantes débiles. Los casos restantes se clasificaron como parcialmente ensordecidas (10 %) o aparentemente elididas (9 %). Delforge muestra, en primer lugar, que el proceso modifica a las vocales medias /e, o/; segundo, que la tonicidad, la presencia de consonantes sordas, la posición final de palabra y la posición final ante pausa contribuyen significativamente al ensordecimiento. La velocidad de habla, contrario a lo que han sugerido algunos autores, no tuvo ningún efecto sobre la frecuencia de aparición de las variantes estudiadas. En un estudio posterior se ha mostrado que el ensordecimiento, a pesar de ser un rasgo frecuente en Cuzco, tiene una valoración negativa entre los jóvenes debido a que no se sienten identificados con el habla rural (Delforge 2012).

El español de Cochabamba (Bolivia) presenta una frecuencia de ensordecimiento menor que el cuzqueño y es característico de los jóvenes de mediana edad (Sessarego 2012a: 221). Las vocales átonas /o, i, e, a/ se ensordecen en sílaba final; la vocal posterior cerrada /u/ tiene una baja frecuencia de aparición en el español y esto se refleja en el corpus analizado. En otro trabajo, Sessarego (2012b) muestra que el ensordecimiento también es característico del español afroboliviano. En la comunidad afroyungeña, como en Cochabamba,

las vocales parcialmente ensordecidas son más comunes que las vocales completamente ensordecidas y las aparentemente elididas. Un rasgo interesante de esta variedad lingüística es que, además de la influencia de las consonantes sordas, se presentan casos de ensordecimiento vocálico en el contexto de consonantes sonoras (especialmente ante consonante nasal /m/), lo cual muestra que el proceso puede ampliarse a otros contextos (Sessarego 2012b: 286).

En Colombia, Luis Flórez describió casos de debilitamiento de las vocales átonas en sílaba final ante pausa, sobre todo en el habla conversacional producida a un tempo rápido (Flórez 1951: 76-77). Este investigador registró la tendencia en los departamentos que conforman el superdialecto central, según la clasificación de Montes (1982: 48); es decir, en Nariño, Cauca, en el área cundiboyacense y en el departamento de Norte de Santander. Esta distribución diatópica coincide con las variedades conservadoras de /s/ y, en general, con los subdialectos de la zona andina.

El tomo VI del *Atlas Lingüístico-Etnográfico de Colombia* (ALEC) incluye el ensordecimiento dentro de las convenciones e identifica la reducción acústica de la vocal abierta átona /a/ en algunos mapas (por ejemplo, el mapa 116, lámina 140). Sin embargo, no se incluyen casos de ensordecimiento vocálico cuando se representa la pronunciación de una vocal átona ante una sibilante /s/ como en *jueves* (mapa 144, lámina 168). Asimismo, en el detallado análisis sociofonético del español hablado en Bogotá, Montes y otros (1998) no reportan variantes vocálicas. No obstante, esto no significa que el fenómeno sea poco común en Colombia. Una posible explicación de la ausencia de variantes ensordecidas en estos trabajos, especialmente en el ALEC, es que las muestras recolectadas “se transcribieron impresionísticamente en signos fonéticos” (Flórez 1983: 49) y no siempre las encuestas fueron grabadas. Por lo tanto, como se trata de un fenómeno perceptivamente robusto, los oyentes reconstruyen fácilmente las vocales en el contexto de obstruyentes sordas, de manera que la variante puede pasar inadvertida en una transcripción fonética impresionista. De hecho, Díaz (2020: 35) demuestra, en un trabajo reciente, la existencia de

la reducción fonética de las vocales medias inacentuadas del español boyacense. De acuerdo con el autor, el ensordecimiento es parcial en cuanto es posible identificar periodicidad e indicios de los dos primeros formantes.

Como podemos ver, a pesar de los numerosos estudios sobre el español de Colombia, es necesario investigar en mayor detalle el ensordecimiento de las vocales. Aún no son claras su distribución diatópica o sus principales características acústicas, ni contamos con información sobre los factores lingüísticos y no lingüísticos que lo influyen.

## 2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

El primer objetivo de este artículo es aportar nuevos datos sobre las vocales del español de América pues, hasta el momento, no existen estudios que documenten la existencia de vocales caedizas en el español hablado en Bogotá. El segundo objetivo es investigar cómo se manifiesta acústicamente el ensordecimiento vocálico y determinar cuáles factores lingüísticos y/o sociolingüísticos predicen la aparición de las vocales áfonas en comparación con las vocales plenas, es decir, con aquellas que tienen una duración y valores de formantes estables. Estos resultados son importantes, primero, para comprender los fenómenos de variación y cambio de las vocales españolas, y, segundo, para comprobar si algunos fenómenos característicos del español americano siguen vigentes entre los hablantes jóvenes. En otras palabras, nuestro análisis busca aportar nuevos datos sobre la extensión geográfica del fenómeno, ayudar a entender la variabilidad y sistematicidad de los procesos de reducción fonética, y documentar la existencia de las vocales caedizas en el español actual de Colombia.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. Materiales

Los datos analizados son parte del *Corpus de habla leída y conversacional del español de Colombia* (Correa y Rodríguez 2022). Para realizar el análisis, se seleccionaron las muestras correspondientes a la lectura de cuatro textos leídos a velocidad normal, lenta y rápida. En el estudio participaron 11 hombres y 11 mujeres con una edad media de 28.3 años ( $\pm 7.1$ ). Los hablantes han residido la mayor parte de sus vidas en barrios del norte, noroccidente, centro y sur de la ciudad de Bogotá D. C.; al momento de la recolección del corpus, contaban con formación universitaria de licenciatura y/o posgrado. Todas las grabaciones se realizaron en la cabina insonorizada del Laboratorio de Fonética Experimental del Instituto Caro y Cuervo.

Los audios se transcribieron en el programa Praat (Boersma y Weenink 2023) siguiendo el procedimiento descrito en Correa (2021a) y Correa y Rodríguez (2022). En la anotación se diferenció, en primer lugar, entre vocales plenas y vocales ensordecidas. Posteriormente, la segunda autora corrigió la anotación inicial y clasificó los casos nuevamente diferenciando entre realizaciones completamente ensordecidas, parcialmente ensordecidas y aparentemente elididas (ver explicación en la siguiente sección). Todos los casos en los que hubo dudas fueron analizados por ambos autores teniendo en cuenta el espectrograma y la forma de onda.

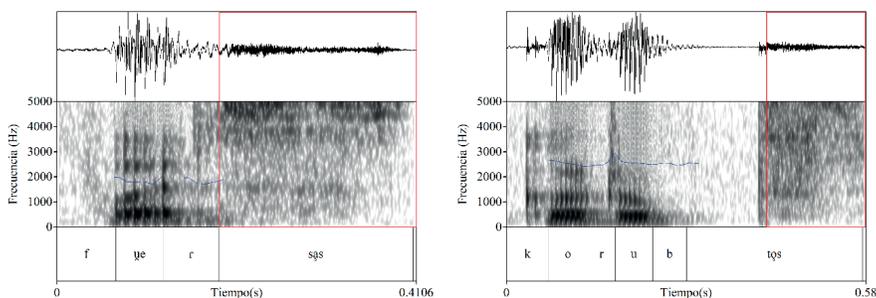
#### 3.2. Procedimiento de análisis

Para determinar el efecto del contexto consonántico sobre las vocales se eligió un entorno  $C_1VC_2$ , donde  $C_1$  es una consonante en ataque de sílaba con un punto de articulación labial (/f, p, b/), dentoalveolar (/l, r, ʀ, t, d, s/) o velar (/k, g/); V es una de las cinco vocales del español (/i, e, a, o, u/), y  $C_2$  corresponde a una consonante dentoalveolar (/l, r, ʀ, t, s/) en posición implosiva o en ataque de la sílaba siguiente. No se incluyeron vocales en el entorno de nasales y los casos analizados fueron siempre los mismos para todos los hablantes. Durante esta fase de la investigación encontramos

vocales ensordecidas en contextos consonánticos diferentes al entorno  $C_1VC_2$ , pero no se incluyeron en el análisis para no violar la aleatoriedad de la muestra, mantener el mismo número de casos por hablante y, en últimas, para no sesgar los resultados al incluir vocales que no cumplen con el criterio de selección inicial.

Las realizaciones vocálicas con una duración superior a los 30 ms<sup>2</sup>, contornos de formantes definidos y pulsos glotales cuasi-periódicos se categorizaron como *vocales plenas*. Las vocales ensordecidas se clasificaron acústica y auditivamente siguiendo la propuesta de Delforge (2008: 111) y Sessarego (2012a, 2012b). En primer lugar, se clasificaron como *completamente ensordecidas* (*completely devoiced*) aquellas realizaciones en las que predomina la aperiodicidad debido al solapamiento de los gestos articulatorios de la vocal y la sibilante. Esta pronunciación se ilustra en las palabras *fuerzas* [ˈfweɾsas] y *corruptos* [koˈɾubɾɔs] (Figura 2). Como indican el espectrograma y la forma de onda, en las sílabas finales predomina el ruido turbulento, la ausencia de sonoridad y, si bien se pueden apreciar resonancias, no es posible diferenciar la vocal de la sibilante.

**Figura 2.** Espectrograma y forma de onda de la pronunciación de las palabras *fuerzas* [ˈfweɾsas] (izquierda) y *corruptos* [koˈɾubɾɔs] (derecha) ilustrando variantes vocálicas *completamente ensordecidas*



<sup>2</sup> Como se muestra en Correa (2021a), en el español hablado en Bogotá, las vocales átonas tienen una duración promedio de 50 ms, así que generalmente las vocales por debajo de 30 ms están influenciadas por el entorno consonántico o no tienen valores de frecuencia definidos.

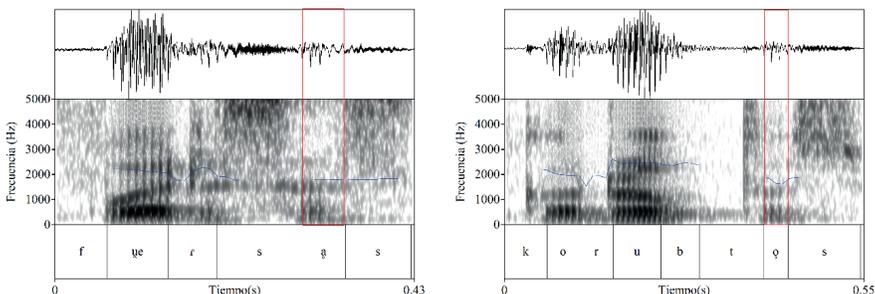
En segundo lugar, las vocales se consideraron *parcialmente ensordecidas* (*partially devoiced*) cuando observamos sonoridad en una parte de la vocal, baja amplitud de onda y formantes con indicios de ruido. Como se muestra en la Figura 3, en esta variante se detecta la frecuencia fundamental, pero los formantes tienen una amplitud e intensidad débiles, y hay una asimilación parcial de la vocal a las fricativas adyacentes.

Finalmente, las realizaciones se consideraron *aparentemente elididas* (*apparently elided*) cuando, a pesar de la presencia de resonancias orales, no se detectaron pulsos glotales ni fue posible estimar valores de frecuencia de los formantes. En la Figura 4, las vocales ensordecidas de las palabras *fuerzas* y *corruptos* no presentan pulsos glotales ni aperiodicidad, mientras que en el espectrograma solamente se observan unas resonancias débiles. Esto indica que, si bien no hay fonación ni turbulencia, el hablante mantiene la postura articulatoria de la vocal y, en consecuencia, no se puede descartar la realización del fono.

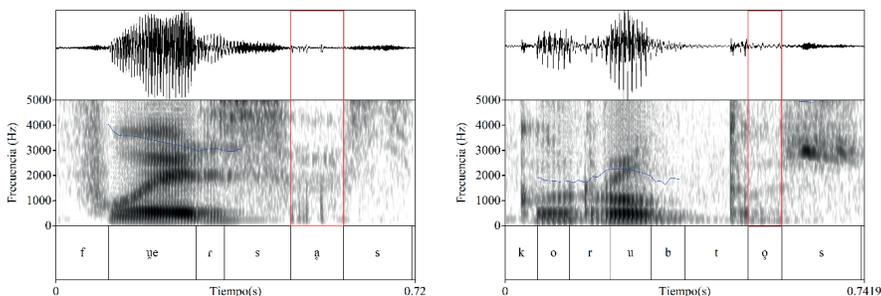
Como señala Delforge (2008: 111), la categoría de *elisión aparente* abarca aquellos casos en los que no se puede determinar la presencia o ausencia de un fono haciendo referencia a las propiedades acústicas (valores de frecuencia de los formantes, frecuencia fundamental, la duración o la intensidad). Esto se ve de una manera más clara en la Figura 5: la palabra *mucho* [<sup>h</sup>mũtʃo] tiene una vocal aparentemente elidida y se produjo en la posición final de un grupo fónico. Como se aprecia en el espectrograma, los únicos indicios acústicos de la vocal [o] son dos formantes muy débiles. Es importante anotar que las vocales aparentemente elididas como esta pueden ignorarse fácilmente durante el análisis a causa del nivel de ruido de la señal o de la configuración del rango dinámico del espectrograma.

A diferencia de Delforge (2008), no incluimos una categoría para las *vocales breves*, pues en las realizaciones ensordecidas analizadas en este trabajo no siempre es posible establecer la duración vocálica debido al ruido de las fricativas (Figura 2) o a la ausencia de correlatos acústicos claros (Figura 5). Si bien este parámetro es importante en la producción de las vocales caedizas, consideramos que es necesario

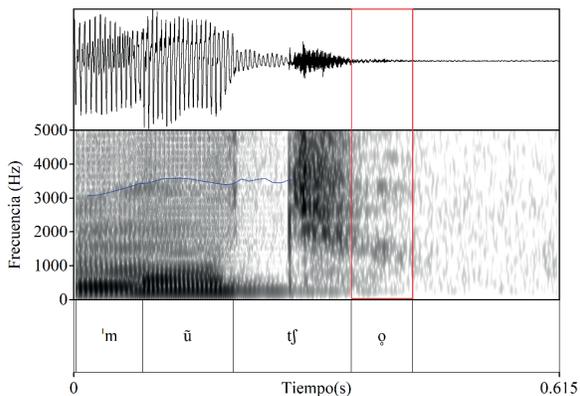
**Figura 3.** Espectrograma y forma de onda de las palabras *fuerzas* ['fuersas] (izquierda) y *corruptos* [ko'rutɔs] (derecha) ilustrando la variante *parcialmente ensordecida*



**Figura 4.** Espectrograma y forma de onda de las palabras *fuerzas* ['fuersas] (izquierda) y *corruptos* [ko'rutɔs] (derecha) ilustrando la *elisión aparente*



**Figura 5.** Espectrograma y forma de onda de la palabra *mucho* ['mũtʃo] ilustrando una *elisión aparente* en posición final del grupo fónico



implementar otras técnicas para estimar con precisión la trayectoria de los movimientos articulatorios y su alineación temporal<sup>3</sup>.

El análisis estadístico se realizó en dos partes. En la primera, se calcularon los porcentajes de aparición de las realizaciones fonéticas discutidas anteriormente, y, en la segunda, se realizó un modelo de regresión binomial para determinar si el ensordecimiento está condicionado por variables como el entorno consonántico, la tonicidad (tónica vs. átona), el tipo de palabra (gramaticales vs. léxicas), la posición de la vocal dentro del grupo fónico (posiciones inicial, intermedia y final), la velocidad de habla (lenta, normal y rápida) y el sexo del hablante (masculino vs. femenino). Los ítems léxicos y los participantes se analizaron como factores aleatorios para explicar la variabilidad asociada con las palabras del corpus y con las características idiolectales de los participantes.

El análisis de regresión binomial de efectos mixtos se realizó en el entorno de programación R (R Core Team 2013) mediante los paquetes *lme4* (Bates, Mächler, Bolker y Walker 2015), *afex* (Singmann, Bolker, Westfall, Aust y Ben-Shachar 2023) y *broom* (Robinson, Hayes y Couch 2022). En este trabajo seguimos el procedimiento descrito por Winter (2020) para analizar datos lingüísticos con modelos de regresión de efectos mixtos. La terminología relacionada con la regresión logística en español sigue el trabajo de Silva y Barroso (2004).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Estadística descriptiva

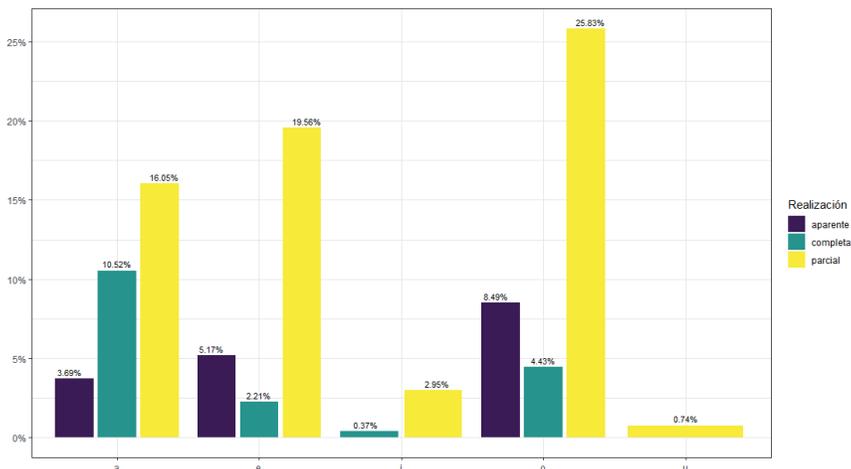
En total se analizaron 7656 vocales, de las cuales 542 (7.07 %) tuvieron algún grado de ensordecimiento. El 97.78 % de los casos ocurrieron en palabras de contenido léxico y solo el 2.21 % en palabras gramaticales. Los hombres produjeron el 56.08 % de las vocales caedizas, mientras que las mujeres produjeron el 43.91 % restante.

---

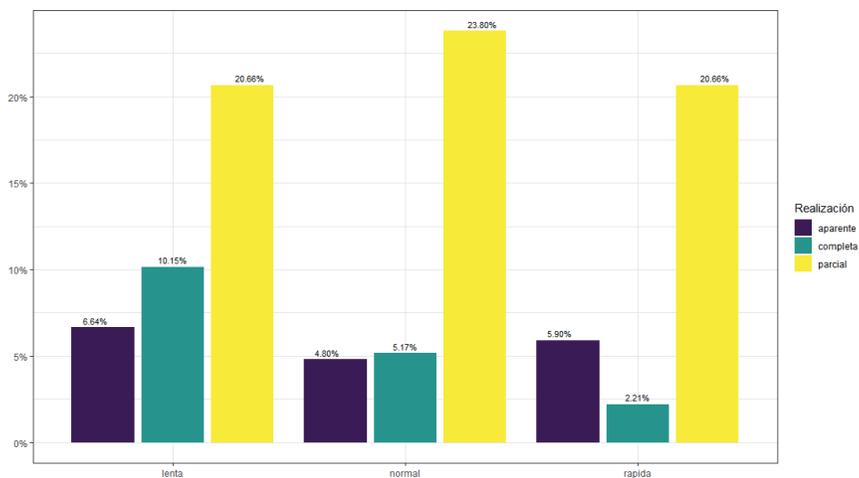
<sup>3</sup> Los lectores interesados en conocer información cuantitativa de las vocales bogotanas pueden consultar los datos reportados en Correa (2021a).

De acuerdo con los criterios explicados en el apartado anterior, las vocales áfonas se clasifican, según su aparición, en *parcialmente ensordecidas* (65.1 %), *completamente ensordecidas* (17.5%) y *aparentemente elididas* (17.3 %). Como muestra la Figura 6, las vocales medias [o, e] tienen más realizaciones parciales que aparentemente ensordecidas y completamente áfonas. La vocal central abierta [a], además de las realizaciones parciales, favorece la aparición de vocales completamente ensordecidas (10.52 %) sobre las realizaciones aparentemente elididas (3.69 %). Las vocales cerradas [i, u] presentan menos apariciones y, en consecuencia, menos casos de ensordecimiento.

**Figura 6.** Grados de ensordecimiento (completamente ensordecida, parcialmente ensordecida y aparentemente elidida) en función del timbre vocálico



**Figura 7.** Grados de ensordecimiento (completamente ensordecida, parcialmente ensordecida y aparentemente elidida) en función de la velocidad de habla (lenta, normal y rápida)



Las vocales áfonas tienen una frecuencia de aparición semejante en las tres velocidades de habla (Figura 7). Es de resaltar que, contrario a lo que podría esperarse, las vocales completamente ensordecidas arrojaron más casos en velocidad lenta (10.15 %) que en velocidad rápida (2.21 %), lo cual sugiere que, al menos desde un punto de vista descriptivo, no hay una relación entre velocidad y ensordecimiento. En cambio, la posición de la vocal dentro del grupo fónico y la tonicidad de la vocal muestran distribuciones más marcadas. Por ejemplo, el 84.87 % de los casos se dieron en posición final del grupo fónico, el 14.76 % en posición intermedia y tan solo el 0.36 % en posición inicial. El 97 % de las vocales ensordecidas son átonas, lo cual sugiere un claro efecto de la prosodia léxica sobre la reducción fonética.

**Tabla 1.** Porcentaje de ensordecimiento vocálico en función del contexto consonántico

Segmento precedente		Aparente %	Completa %	Parcial %
Fricativa	f	0	0.18	0.92
	s	1.66	7.14	13.28
Oclusiva	b	1.84	0.18	4.42
	d	0	0.18	0
	p	3.50	2.21	7.74
	t	2.76	4.05	9.59
	k	0	0.18	2.21
Lateral	l	3.32	1.47	9.96
Vibrante	r	1.84	0.55	8.11
Aproximante	β	0	0	0.55
	ð	2.39	1.29	8.30
Segmento siguiente		Aparente %	Completa %	Parcial %
Fricativa	s	15.31	17.15	57.19
Oclusiva	t	0	0	0.92
Lateral	l	1.84	0.18	4.61
Vibrante simple	r	0.18	0	1.29
Vibrante múltiple	r	0	0.18	0.36
Aproximante	ð	0	0	0.73

La Tabla 1 resume los porcentajes de aparición de las tres variantes vocálicas en función de las consonantes adyacentes. Cuando se agrupan los casos de ensordecimiento en función del contexto consonántico, encontramos que las tres variantes ocurren tras las obstruyentes sordas [s, p, t, k]. No obstante, también encontramos casos de vocales áfonas precedidas por consonantes sonoras como la oclusiva bilabial [b], las líquidas [l] y [r], y la aproximante dental [ð]. Los porcentajes muestran pocos casos de ensordecimiento en el contexto de la labiodental sorda [f], la oclusiva alveolar sonora [d] y la aproximante bilabial [β]. Ahora bien, cuando los casos se agrupan en función de la consonante siguiente, la sibilante alveolar [s] es

responsable del 89.65 % de las apariciones y se presentan, en consecuencia, pocas realizaciones ensordecidas ante otras consonantes. Es decir, las consonantes róticas [r, r̄], la oclusiva alveolar sorda [t] y la aproximante dental [ð] parecen tener un efecto marginal sobre la fonación de las vocales precedentes.

#### **4.2. Regresión logística binomial con efectos mixtos**

En esta sección se presentan los resultados de un modelo de regresión logística binomial que tiene como objetivo ampliar la información sobre la distribución de las vocales caedizas y establecer qué variables son estadísticamente significativas en el español hablado en Bogotá. En este análisis no buscamos estimar la probabilidad de las diferentes variantes, sino del ensordecimiento de las vocales. Por esta razón, la variable respuesta evalúa la probabilidad de aparición de las vocales plenas en comparación con la aparición de las vocales ensordecidas. Recordemos que las vocales plenas son aquellas que se producen con pulsos glotales cuasiperiódicos, valores de frecuencia de formantes claros y una duración definida. En este análisis de regresión, las vocales ensordecidas agrupan las tres realizaciones fonéticas discutidas (parciales, completamente ensordecidas y aparentemente elididas) para simplificar el modelo y facilitar la interpretación de los coeficientes. Los factores fijos incluyeron el timbre, la tonicidad, el tipo de palabra, la posición de la vocal dentro del grupo fónico, la velocidad de habla y el sexo del hablante. El contexto consonántico se clasificó según la sonoridad del contexto anterior (C1) y la sonoridad de la consonante posterior (C2). Consideramos que este rasgo captura la variación descrita en la Tabla 1, y permite estimar de una manera más clara la significancia de los dos entornos consonánticos.

Como se sabe, los modelos de regresión de efectos mixtos admiten variables aleatorias, así que incluimos interceptos aleatorios para los participantes y los ítems léxicos. En consecuencia, el modelo analizado incluyó los siguientes factores:

TipoVocal~Vocal+Tonicidad+ContextoFrase+TipoPalabra+C1+  
C2+Velocidad+Sexo+(1|Palabra)+(1|Participante)

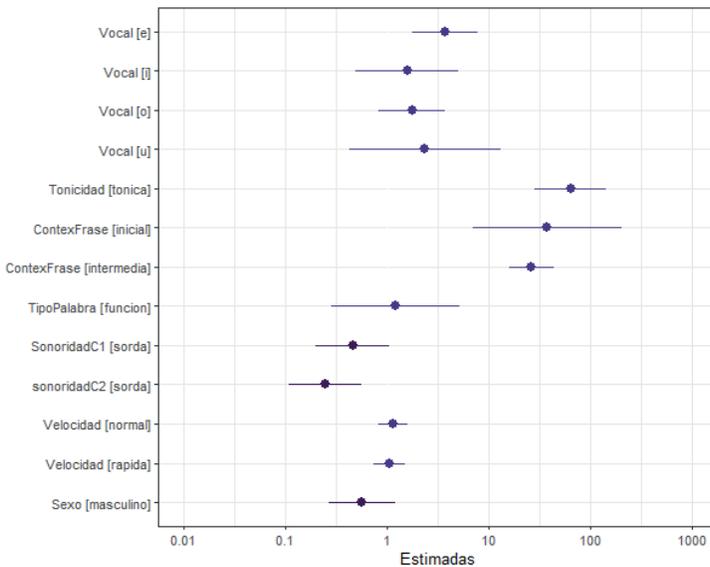
En la Tabla 2 se resumen la razón de *odds*, los intervalos de confianza y la significancia de las estimaciones. El intercepto corresponde a una vocal abierta /a/; los números positivos de las pendientes predicen un incremento en la aparición de las realizaciones plenas sobre las vocales ensordecidas. Así, por ejemplo, los coeficientes del modelo (logit = 1.30, SE = 0.37,  $z = 3.4$ ,  $p = 0.0004$ ) y el *odds ratio* (3.70) indican que la vocal media /e/ tiene un efecto altamente significativo sobre la aparición de vocales plenas en comparación con las vocales ensordecidas. En cambio, las vocales /i/, /o/ y /u/ no tienen un efecto significativo dentro del modelo y la razón de *odds* es menor cuando se las compara con las vocales /a/ y /e/.

La tonicidad favorece la aparición de vocales plenas (logit = 4.1, SE = 0.41,  $z = 10.1$ ,  $p < 0.001$ ). De acuerdo con la razón de *odds* (64.25), los cambios que produce esta variable sobre la realización de las vocales son más altos que los producidos por los demás factores fijos. Ahora bien, la posición inicial (logit = 3.6, SE = 0.86,  $z = 4.1$ ,  $p < 0.001$ ) y la posición intermedia de los grupos fónicos favorecen la aparición de vocales plenas (logit = 3.2, SE = 0.25,  $z = 12.6$ ,  $p < 0.001$ ). De acuerdo con el *odds ratio*, este efecto es mayor al inicio de un grupo fónico (37.46) que en posición intermedia (26.24). La sonoridad de la consonante que precede a la vocal (C1) tiene un efecto marginal sobre la aparición de las vocales plenas y las ensordecidas (logit = -0.78, SE = 0.42,  $z = -1.82$ ,  $p < 0.06$ ). En el caso de la consonante siguiente (C2), cuando esta es sorda, disminuye el *odds ratio* de la vocal plena (logit = -1.39, SE = 0.42,  $z = -3.31$ ,  $p = 0.001$ ). No encontramos efectos significativos del habla lenta con respecto al habla normal (logit = 0.12, SE = 0.16,  $z = 0.71$ ,  $p = 0.47$ ) y rápida (logit = 0.03, SE = 0.18,  $z = 0.21$ ,  $p = 0.82$ ). El sexo del hablante (logit = -0.58, SE = 0.38,  $z = -1.50$ ,  $p = 0.13$ ) y el tipo de palabra (logit = 0.18, SE = 0.74,  $z = 0.24$ ,  $p = 0.80$ ) tampoco produjeron cambios significativos. La Figura 8 representa el efecto

de cada variable (*odds ratio*) y el error estándar (barra horizontal) con relación al intercepto (valor de cero en la abscisa).

La prueba de significancia confirma que el timbre vocálico tiene un efecto muy significativo ( $\chi^2(4) = 15.54$ ,  $p = 0.003$ ), mientras que la tonicidad ( $\chi^2(1) = 147.68$ ,  $p < 0.001$ ), el contexto de la vocal dentro del grupo fónico ( $\chi^2(2) = 197.47$ ,  $p < 0.001$ ) y de la consonante siguiente (C2) ( $\chi^2(1) = 11.74$ ,  $p < 0.001$ ) tienen efectos altamente significativos. En cambio, el efecto de la presencia o ausencia de sonoridad de la consonante anterior (C1) tiene un efecto marginalmente significativo ( $\chi^2(1) = 3.39$ ,  $p = 0.06$ ). Finalmente, el tipo de palabra ( $\chi^2(1) = 0.06$ ,  $p = 0.80$ ), el sexo del hablante ( $\chi^2(1) = 2.16$ ,  $p = 0.14$ ), y la velocidad de habla ( $\chi^2(2) = 0.52$ ,  $p = 0.76$ ) no son significativos para nuestro conjunto de datos.

**Figura 8.** *Odds ratio* y el error estándar (barra horizontal) de cada factor con relación al intercepto



**Tabla 2.** Estimaciones de los factores significativos de un modelo de regresión logística de la aparición de vocales plenas vs. ensordecidas. Solo se reportan los efectos significativos

Predictores	Tipo de vocal			
	Estimación (error estándar)	Odds ratio	IC	p
Vocal [a] (intercepto)	2.66 (0.66)	14.41	3.93 - 52.85	<0.001
Vocal [e]	1.30 (0.37)	3.70	1.78 - 7.70	<0.001
Vocal [i]	0.44 (0.59)	1.57	0.48 - 5.06	0.45
Vocal [o]	0.55(0.38)	1.75	0.83 - 3.69	0.142
Vocal [u]	0.85 (0.86)	2.35	0.43 - 12.95	0.325
Tonicidad [tónica]	4.16 (0.41)	64.25	28.69 - 143.88	<0.001
Contexto de frase [inicial]	3.62 (0.86)	37.46	6.89 - 203.75	<0.001
Contexto de frase [intermedia]	3.26 (0.25)	26.24	15.81 - 43.57	<0.001
Sonoridad C2 [sorda]	-1.39 (0.42)	0.25	0.11 - 0.57	0.001
Efectos aleatorios				
$\sigma^2$		3.29		
$\tau_{00}$ Palabra		3.71		
$\tau_{00}$ Participante		0.69		
ICC		0.57		
$N_{\text{Palabra}}$		73		
$N_{\text{Participante}}$		22		
$R^2$ marginal / $R^2$ condicional		0.436 / 0.759		

Los efectos aleatorios (Tabla 2) indican que la variación asociada a los ítems léxicos (3.71) es más alta que la variación asociada a los participantes (0.69). Esto puede explicarse, en parte, a las repeticiones de los ítems, pues los 22 hablantes produjeron tres veces las palabras de los textos (una repetición por velocidad). Debido a la importancia de los interceptos aleatorios, en nuestro modelo estadístico, la varianza explicada por los factores fijos (varianza marginal)

es del 43 %, mientras que la varianza explicada por los factores fijos y los efectos aleatorios (varianza condicional) llega al 76 %.

## 5. DISCUSIÓN

En este trabajo analizamos acústicamente las vocales del español hablado en Bogotá (Colombia) y comprobamos que, al igual que otras variedades del español americano, las vocales átonas tienen realizaciones áfonas en el entorno de consonantes obstruyentes sordas en posición final del grupo fónico ante pausa. Este contexto de aparición concuerda, en términos generales, con las descripciones publicadas desde el siglo pasado en trabajos sobre el español de México, Ecuador, Perú y Bolivia (Canalleda y Zamora Vicente 1960; Lope Blanch 1963; Canfield 1981: 61; Lipski, 1990; entre otros). En el español bogotano, las vocales átonas se ensordecen principalmente ante la sibilante sorda /s/, mientras que la consonante precedente puede ser una consonante sorda o sonora como, por ejemplo, en *pesetas* [pe'set̪s̺], *veranos* [be'ran̪s̺] o en palabras gramaticales como *los* [l̪s̺]. Dado que los hablantes que participaron en el estudio tienen una edad promedio de 28 años, podemos decir que se trata de un fenómeno robusto que se mantiene vigente en las generaciones jóvenes.

No es fácil comparar los datos de los estudios sobre las vocales caedizas debido a diferencias en las metodologías de recolección de datos y al detalle de los análisis; sin embargo, podemos decir que la frecuencia de aparición de las vocales ensordecidas no supera el 10 % de los casos analizados en los diferentes trabajos. Así, por ejemplo, en nuestro corpus de español bogotano, de las 7656 vocales analizadas, el 7.07 % (542) tuvo algún grado de ensordecimiento. Este porcentaje está ligeramente por debajo del documentado por Delforge en el español cuzqueño (1648 casos de 16 581 vocales, que equivale al 9.9 %) y es mayor que los casos reportados por Sessarego (2012a, 2012b) para el español de Cochabamba (147 casos de 2938 vocales, 5.0 %) y para el afroyungueño (66 casos de 2030 vocales, 3.2 %). Los estudios sobre el español mexicano han analizado un mayor número de casos, pero no se alejan mucho de la tendencia

general: Lope Blanch (1963) extrajo 2284 casos de las grabaciones de 52 hablantes y de las anotaciones de campo de 48 personas; por su parte, Serrano (2006) estudió una base de datos con 847 vocales ensordecidas tomadas de un corpus de 12 entrevistas sociolingüísticas de media hora de duración.

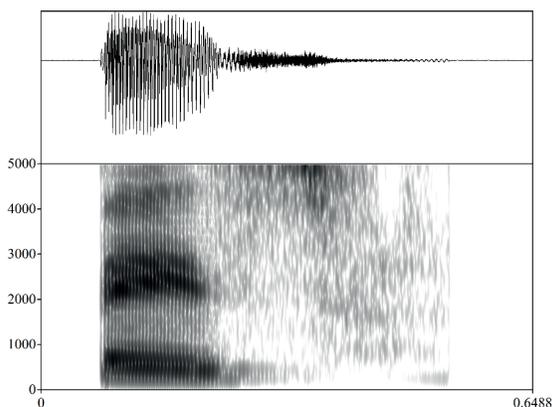
Hemos visto que las realizaciones de las vocales ensordecidas reflejan un proceso de reducción fonética gradual. De un lado, tenemos vocales parcialmente ensordecidas en las que hay fricción y una presencia débil de la estructura formántica; de otro, están las realizaciones completamente ensordecidas en las que predomina la aperiodicidad; y, finalmente, encontramos realizaciones aparentemente elididas en las que no hay indicios acústicos de periodicidad o pulsos glotales. Entre estas pronunciaciones, los hablantes bogotanos prefieren las vocales parcialmente ensordecidas (65.1 %) sobre las completamente ensordecidas (17.5 %) o las aparentemente elididas (17.3 %). Este resultado coincide con las observaciones de Díaz (2020) sobre el español de Boyacá (Colombia) y con los datos de Sessarego sobre el español de Bolivia (2012a, 2012b). En otras variedades como el español cuzqueño o el español hablado en la Ciudad de México predominan, en cambio, las vocales completamente ensordecidas (Serrano 2006: 44; Delforge 2008: 112).

Si bien nuestro corpus es limitado y no podemos generalizar los resultados a toda la población bogotana, recomendamos transcribir las realizaciones áfonas con el diacrítico de ensordecimiento [̚] debajo del símbolo de la vocal [a, e, i, o, u]. Cuando es posible identificar información acústica de la vocal, como en las realizaciones parcialmente ensordecidas, podemos indicar que la duración es extrabreve [ã, ẽ, ĩ, õ, ũ] siguiendo las convenciones propuestas para el español mexicano (Avelino 2018: 227). Finalmente, cuando la realización está parcialmente elidida, tenemos dos opciones: omitir el sonido o, si el gesto vocálico es audible, usar el diacrítico de ensordecimiento como en *objetos* [oβ'̚fjets] ~ [oβ'̚fjets̚]. En cualquier caso, es importante tener en cuenta que estos fonos no representan realizaciones categóricas, sino extremos de un continuo de reducción fonética que varía de hablante a hablante y de dialecto a dialecto.

La estadística descriptiva indica que, para la muestra de hablantes bogotanos analizada, las vocales áfonas son, en su gran mayoría, átonas en posición final ante pausa y aparecen tanto en velocidad normal como en velocidad rápida y lenta. La mayoría de los casos ocurrieron en palabras léxicas (97.78 %) y los hombres tuvieron solamente un 6 % de vocales ensordecidas por encima de las mujeres. Para conocer la importancia de estos y otros factores, construimos un modelo de regresión logística que predice la aparición de las vocales plenas en comparación con las vocales áfonas. Los resultados del modelo indican que las vocales plenas tienen más probabilidad de aparición cuando son anteriores /a, e/, tónicas y se ubican en la posición inicial o intermedia de un grupo fónico. Esto significa, como ya lo sugiere la estadística descriptiva, que las realizaciones áfonas se limitan a las vocales átonas ante una consonante sorda en posición final del grupo fónico. El sexo del hablante, la velocidad de habla y el tipo de palabra no modificaron significativamente la fonación de la vocal, lo cual confirma que las variables sociolingüísticas no condicionan la aparición de vocales caedizas (Lope Blanch 1963, Serrano 2006, Delforge 2008, Dabkowski 2018). Los factores con mayor *odds ratio* y significancia fueron la tonicidad, la posición de la vocal dentro del grupo y la presencia o ausencia de sonoridad en la consonante posterior. Entre los efectos aleatorios, los ítems léxicos y, en concreto, la repetición de las palabras en el corpus, presentaron mayor variación que las diferencias fonéticas individuales.

Después de la realización del análisis, encontramos que el ensordecimiento ocurre incluso en la pronunciación de palabras aisladas. En la Figura 9, por ejemplo, tenemos el espectrograma y la forma de onda de la palabra *peso* ['peso] (pronunciada por una mujer bogotana no incluida en este estudio) extraída de una lectura de palabras y sin contexto posterior. Ahora bien, este ejemplo, a pesar de las diferencias con los casos analizados, refleja las predicciones del modelo. Primero, la sílaba ['pe], como tiene un núcleo tónico, se realiza con una vocal plena; segundo, la vocal /o/, debido a que es átona, se ensorrece en contacto con una sibilante ante pausa [sɔ], tal como ocurre en la posición final de un grupo fónico.

**Figura 9.** Palabra *peso* [ˈpeso] producida de manera aislada (*citation form*) con un ejemplo de realización completamente ensordecida



De acuerdo con nuestro análisis, entonces, el ensordecimiento está posibilitado fonéticamente por la interacción entre propiedades prosódicas, segmentales y contextuales. Si bien el español no es una lengua de ritmo acentual, las sílabas átonas admiten un cierto grado de reducción fonética. En el caso de las vocales, la reducción provoca la centralización de los valores de frecuencia de los formantes (reducción acústica), el ensordecimiento o la elisión. En variedades como las habladas en Ciudad de México, Perú y Bogotá, la reducción acústica está condicionada por varios factores lingüísticos y extralingüísticos (Poch-Olivé, Harmegnies y Martín Butragueño 2008; Martín Butragueño 2014; Chádkova, Escudero y Boersma 2011; Correa 2017, 2021a, 2021b), mientras que las variantes ensordecidas y aparentemente elididas se limitan a los factores estudiados aquí. Esto ocurre, según los modelos sobre la redundancia del lenguaje (Jakobson, Fant y Halle 1952; Aylett y Turk 2004), porque las unidades altamente predecibles (redundantes) requieren menor distintividad acústica. Esta es la razón por la cual, en general, los procesos de debilitamiento fonético están relacionados con la prosodia léxica, el contexto, las sílabas ubicadas en posiciones débiles y con las situaciones comunicativas que no demandan claridad en el mensaje (Donegan y Stampe 1979: 142-143).

Una limitación del presente estudio es que el análisis no está soportado por datos perceptivos. Dado que se trata de un fenómeno robusto perceptivamente, resulta importante saber qué propiedades de las obstruyentes sordas —como la explosión en el caso de las oclusivas o la distribución del ruido espectral en las fricativas— permiten a los oyentes reconstruir las palabras pronunciadas con una vocal completamente ensordecida o aparentemente elidida. Además, sería interesante comprobar si la probabilidad del léxico y las propiedades acústicas del estímulo afectan la identificación de las unidades lingüísticas, como lo predicen los modelos sobre la redundancia fonética (Jakobson, Fant y Halle 1952; Aylett y Turk 2004). Por último, consideramos necesario investigar otros sonidos y variedades del español, identificar los procesos de reducción fonética más comunes, e indagar su relación con las propiedades prosódicas y factores contextuales, elocutivos, orgánicos y situacionales. Como muestra esta investigación, los estudios sobre reducción fonética arrojan nuevas luces sobre la pronunciación del español americano y nos permiten ampliar nuestra comprensión sobre la evolución fonológica del español.

## 6. CONCLUSIONES

Hemos visto que las vocales átonas del español hablado en Bogotá, al igual que otras variedades del español americano, tienen realizaciones áfonas en el entorno de consonantes obstruyentes al final del grupo fónico. El ensordecimiento, de acuerdo con nuestro modelo estadístico, está posibilitado fonéticamente por la interacción entre propiedades prosódicas, segmentales y contextuales. No encontramos efectos de factores como el sexo del hablante, el tempo o el tipo de palabra, lo cual también concuerda con las investigaciones previas. En ese sentido, podemos aportar a la caracterización de las vocales caedizas como un fenómeno de reducción fonética predecible, con una gran extensión geográfica (Bolivia, Perú, Ecuador, Colombia, Ciudad de México) y que se mantiene vigente entre las generaciones de jóvenes bogotanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVELINO, Heriberto  
2018 “Mexico City Spanish”. *Journal of the International Phonetic Association*. 48, 2, 223-230. <https://doi.org/10.1017/S0025100316000232>
- AYLETT, Matthew; y TURK, Alice  
2004 “The smooth signal redundancy hypothesis: a functional explanation for relationships between redundancy, prosodic prominence, and duration in spontaneous speech”. *Language and Speech*. 47, 1, 31-56. <https://doi.org/10.1177/00238309040470010201>
- AZCÚNAGA, Raúl  
2010 “Fonética del español salvadoreño”. En *El español hablado en América Central: Nivel fonético*. Ed., Miguel Ángel Quesada Pacheco. Frankfurt, Madrid: Iberoamericana Vervuert, 83-114.
- BATES, Douglas; MÄCHLER, Martin; BOLKER, Ben; y WALKER, Steve  
2015 “Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4”. *Journal of Statistical Software*. 67, 1, 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- BOYD-BOWMAN, Peter  
1952 “La pérdida de las vocales átonas en la altiplanicie mexicana”. *Nueva Revista de Filología Hispánica*. 6, 2, 138-140. <https://doi.org/10.24201/nrfh.v6i2.3163>
- BOERSMA, Paul; y WEENINK, David  
2023 *Praat: doing phonetics by computer*. Version 6.3.08. <<http://www.praat.org/>>.
- CANALLEDA, María Josefa; y ZAMORA VICENTE, Alonso  
1960 “Vocales caducas en el español mexicano”. *Nueva Revista de Filología Hispánica*. 14, 3-4, 221-241. <https://doi.org/10.24201/nrfh.v14i3/4.347>
- CANFIELD, D. Lincon  
1981 *Spanish Pronunciation in the Americas*. Chicago: The University of Chicago Press.

- CHÁDKOVA, Kateřina; ESCUDERO, Paola; y BOERSMA, Paul  
2011 “Context-specific acoustic differences between Peruvian and Iberian Spanish vowels”. *Journal of the Acoustical Society of America*. 130, 1, 416-428. <https://doi.org/10.1121/1.3592242>
- CORREA, José Alejandro  
2017 “Caracterización acústica de la reducción vocálica en el español de Bogotá (Colombia)”. *Estudios de Fonética Experimental*. 26, 63-91.
- CORREA, José Alejandro  
2021a “Reducción fonética de las vocales del español de Bogotá (Colombia)”. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona. <<https://www.tdx.cat/handle/10803/673154>>. Consultado: 12 de octubre de 2023.
- CORREA, José Alejandro  
2021b “Sexo, espacio acústico y centralización de las vocales del español de Bogotá”. *Loquens*. 8, 1-2, e84. <https://doi.org/10.3989/loquens.2021.e084>
- CORREA, Alejandro; y RODRÍGUEZ, Linda Carolina  
2022 “Corpus de habla leída y conversacional del español de Colombia (CLC)”. En *Estudios actuales de fonética y fonología del español de Colombia*. Ed., Alejandro Correa. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- DABKOWSKI, Meghan Frances  
2018 “Variable vowels reduction in México City Spanish”. Tesis doctoral. Ohio State University.
- DELFORGE, Ann Marie  
2008 “Unstressed Vowel Reduction in Andean Spanish”. En *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonology*. Eds., Laura Colantoni y Jeffrey Steele. Somerville: Cascadilla Proceedings Project, 107-124.
- DELFORGE, Ann Marie  
2012 “Nobody wants to sound like a provinciano: The recession of unstressed vowel devoicing in the Spanish of Cusco, Perú”. *Journal of Sociolinguistics*. 16, 311-335. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9841.2012.00538.x>

- DÍAZ, Camilo  
2020 “Sobre los fonemas vocálicos medios en el español hablado en Boyacá, Colombia: una aproximación fonética y fonológica sobre sus alófonos orales”. *Anuario de Investigación Lingüística y Literaria*. 1, 1, 19-58.
- DONEGAN, Patricia; y STAMPE, David  
1979 “The study of Natural Phonology”. En *Current Approaches to Phonological Theory*. Ed., Daniel A. Dinnsen. Bloomington: Indiana University Press, 126-173.
- FLEMMING, Edward  
2005 “A phonetically-based model of phonological reduction”. <<https://n9.cl/z2hpp>>. Consultado: 12 de octubre de 2023.
- FLÓREZ, Luis  
1951 *La pronunciación del español en Bogotá*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- FLÓREZ, Luis  
1983 *Manual del Atlas Lingüístico-Etnográfico de Colombia*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- HARMEGNIES, Bernard; y POCH-OLIVÉ, Dolors  
1992 “A study of style-induced vowel variability: Laboratory versus spontaneous speech”. *Speech Communication*. 11, 429-437. [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(92\)90048-C](https://doi.org/10.1016/0167-6393(92)90048-C)
- HUALDE, José Ignacio; y COLINA, Sonia  
2014 *Los sonidos del español*. Cambridge: Cambridge University Press.
- INSTITUTO CARO Y CUERVO  
1983 *Atlas Lingüístico-Etnográfico de Colombia (ALEC)*. Tomo VI. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- JAKOBSON, Roman; FANT, Gunnar; y HALLE, Morris  
1952 Preliminaries to speech analysis. The distinctive features and their correlates. Cambridge: The MIT Press.
- LINDBLOM, Björn  
1963 “Spectrographic study of vowel reduction”. *Journal of the Acoustical Society of America*. 35, 11, 1773-1781. <https://doi.org/10.1121/1.1918816>

- LIPSKI, John  
1990 “Aspects of Ecuadorian vowel reduction”. *Hispanic Linguistics*. 4, 1, 1-19.
- LOPE BLANCH, Juan  
1963 “En torno a las vocales caedizas del español mexicano”. *Nueva Revista de Filología Hispánica*. 17, 1-2, 1-19. <https://doi.org/10.24201/nrfh.v17i1/2.1507>
- MARTÍN-BUTRAGUENO, Pedro  
2014 “Vocales en contexto”. En *Lenguas, estructuras y hablantes: estudios en homenaje a Thomas C. Smith Stark*. Eds., Esther Herrera y Rebeca Barriga. Ciudad de México: El Colegio de México, 971-992.
- MONTES, José Joaquín  
1982 “El español de Colombia. Propuesta de clasificación dialectal”. *Thesaurus*. XXXVII, 23-92.
- MONTES, José Joaquín; FIGUEROA, Jennie; MORA, Siervo; LOZANO, Mariano; RAMÍREZ, Ricardo; ESPEJO, María Bernarda y DUARTE, Gloria Esperanza  
1998 *El español hablado en Bogotá. Análisis previo de su estratificación social*. Bogotá: Instituto Caro y Cuervo.
- NADEU, Mariana  
2014 “Stress and speech rate-induced vowel quality variation in Catalan and Spanish”. *Journal of Phonetics*. 46, 1-22. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2014.05.003>
- POCH-OLIVÉ, Dolors; HARMEGNIES, Bernard; y MARTÍN-BUTRAGUENO, Pedro  
2008 “Influencia del estilo de habla sobre las características de las realizaciones vocálicas en el español de México”. *Actas del XV Congreso Internacional ALFAL*. Montevideo.
- QUESADA PACHECO, Miguel Ángel; y Vargas, Luis  
2010 “Rasgos fonéticos del español de Costa Rica”. En *El español hablado en América Central: Nivel fonético*. Ed., Miguel Ángel Quesada Pacheco. Frankfurt, Madrid: Iberoamericana Vervuert, 155-175.
- R CORE TEAM  
2013 *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA Y ASOCIACIÓN DE ACADEMIAS DE LA LENGUA ESPAÑOLA

2011 *Nueva gramática de la lengua española. Fonética y fonología*. Madrid: Espasa.

RECASENS, Daniel

2019 “Stressed /e/ Centralization into Schwa and Related Mid Vowel Developments in Catalan and Elsewhere in the Romania”. *Transactions of the Philological Society*. 117, 2, 294-316. <https://doi.org/10.1111/1467-968X.12159>

RECASENS, Daniel

2021 “Acoustic characteristics and placement within vowel space of full schwa in the world’s languages: a survey”. *Journal of the International Phonetic Association*. 1-36.

RIETVELD, Antonius; y KOOPMANS-VAN BEINUM, Florian

1987 “Vowel reduction and stress”. *Speech Communication*. 6, 3, 217-229. [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(87\)90027-6](https://doi.org/10.1016/0167-6393(87)90027-6)

ROBINSON, David; HAYES, Alex; y COUCH, Simon

2022 *Broom: Convert Statistical Objects into Tidy Tibbles*. R package version 1.0.2. Consultado: 12 de octubre de 2023. <<https://CRAN.R-project.org/package=broom>>.

ROCA, Iggy

1999 “Stress in the Romance languages”. En *Word Prosodic Systems in the Languages of Europe*. Ed., Harry van der Hulst. Berlín, Mouton de Gruyter, 659-811.

ROMANELLI, Sofía; y MENEGOTTO, Andrea

2018 “Características acústicas de las vocales tónicas y átonas del español rioplatense. Efectos del estilo de habla y del contexto consonántico”. *Signo y Seña*. 157-179.

ROSALES, María Auxiliadora

2010 “El español de Nicaragua”. En *El español hablado en América Central: Nivel fonético*. Ed., Miguel Ángel Quesada Pacheco. Frankfurt, Madrid: Iberoamericana Vervuert, 137-215.

SADOWSKY, Scott

2012 “Vocales de referencia del Castellano de Chile”. En *V Jornadas Nacionales de Fonética*. Temuco: Universidad de La Frontera.

<[https://sadowsky.cl/files/2012\\_Sadowsky--Vocales-de-referencia--5JNF.pdf](https://sadowsky.cl/files/2012_Sadowsky--Vocales-de-referencia--5JNF.pdf)>. Consultado: 12 de octubre de 2023.

SERRANO, Julio

2006 “En torno a las vocales caedizas del español mexicano: una aproximación sociolingüística”. En *Líderes lingüísticos: Estudios de variación y cambio*. Ed., Pedro Martín Butragueño. México D. F.: El Colegio de México, 37-60.

SESSAREGO, Sandro

2012a “Unstressed vowel reduction in Cochabamba, Bolivia”. *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*. 2, 20, 213-227.

SESSAREGO, Sandro

2012b “Vowel weakening in Afro-Yungueño: Linguistic and social considerations”. *Revista Brasileira de Estudos do Contato Lingüístico*. 2, 279-294.

SILVA, Luis Carlos; y BARROSO, Isabel María

2004 *Regresión logística*. Madrid: Editorial La Muralla S. A.

SINGMANN, Henrik; BOLKER, Ben; WESTFALL, Jake; AUST, Frederik; y BEN-SHACHAR, Mattan

2023 *Afex: Analysis of Factorial Experiments*. R package version 1.2-1. <<https://cran.r-project.org/web/packages/afex/index.html>>. Consultado: 12 de octubre de 2023.

STEVENS, Kenneth; y HOUSE, Arthur

1963 “Perturbation of vowel articulations by consonantal context: an acoustical study”. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 17, 1-2, 3-45.

UTGÅRD, Katrine

2010 “El español de Guatemala”. En *El español hablado en América Central: Nivel fonético*. Ed., Miguel Ángel Quesada Pacheco. Frankfurt, Madrid: Iberoamericana Vervuert, 49-79.

VAN BERGEM, Dick

1994 “A model of coarticulatory effects on the schwa”. *Speech Communication*. 14, 2, 143-162. [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(94\)90005-1](https://doi.org/10.1016/0167-6393(94)90005-1)

VAN BERGEM, Dick

1995 “Perceptual and acoustic aspects of lexical vowel reduction, a sound change in progress”. *Speech Communication*. 16, 4, 329-358. [https://doi.org/10.1016/0167-6393\(95\)00003-7](https://doi.org/10.1016/0167-6393(95)00003-7)

WINTER, Bodo

2020 *Statistics for linguistics. An introduction using R*. Nueva York y Londres: Routledge.

Recepción: 23/03/2023

Aceptación: 23/09/2023