
ARTÍCULO

Flexibilidad y *compliance* fonéticas: un enfoque experimental para evaluar la capacidad individual de adquirir material fonético en L2

Phonetic flexibility and phonetic *compliance*: an experimental approach to assessing individual aptitude for L2 phonetic acquisition

Marina Gioiella

UMONS, Bélgica

marina.gioiella@umons.ac.be, <https://orcid.org/0009-0009-7033-9185>

Véronique Delvaux

UMONS, Bélgica

veronique.delvaux@umons.ac.be, <https://orcid.org/0000-0002-4200-2982>

Resumen: En este trabajo se presenta el concepto de *flexibilidad fonética*, definido como la capacidad del hablante para ajustar su producción fónica a las exigencias internas y externas de una situación comunicativa determinada. A continuación, se exploran distintos fenómenos vinculados a esta flexibilidad, centrándose especialmente en la convergencia fonética en la lengua materna (L1) y en la *compliance* fonética en lengua extranjera (L2). Seguidamente, se exponen los resultados de investigaciones experimentales que evidencian el papel de la *compliance* fonética en el aprendizaje de la pronunciación en L2. En primer lugar, se muestra cómo una metodología de evaluación de esta *compliance* puede aplicarse a una muestra de 41 aprendientes hispanohablantes principiantes en francés, permitiendo identificar diversos perfiles y conformar cuatro grupos experimentales equilibrados en función de esta variable. En segundo lugar, se analiza la respuesta de dichos perfiles ante intervenciones pedagógicas diseñadas para mejorar la pronunciación de las vocales en francés. Finalmente, se abordan las implicaciones teóricas y didácticas de los hallazgos, especialmente en lo que respecta a la aptitud general para la flexibilidad fonética.

Palabras clave: flexibilidad fonética; convergencia; *compliance* fonética; pronunciación; corrección fonética.

Abstract: In this paper we introduce the concept of *phonetic flexibility*, understood as a speaker's ability to adapt their phonetic behavior to the internal and external constraints of a given communicative situation. It then explores various phenomena related to this flexibility, with a particular focus on phonetic convergence in the first language (L1) and phonetic *compliance* in a foreign language (L2). The chapter goes on to present the results of experimental studies that highlight the role of phonetic *compliance* in second language (L2) pronunciation learning. First, it demonstrates how a methodology for assessing phonetic *compliance* can be applied to a sample of 41 beginner Spanish-speaking learners of French, allowing for the identification of different *compliance* profiles and the formation of four experimental groups balanced according to this variable. Second, it examines how these different profiles respond to targeted pedagogical interventions aimed at improving the pronunciation of French vowels. Finally, the chapter discusses the theoretical and didactic implications of the findings, particularly in relation to the broader aptitude for phonetic flexibility.

Keywords: phonetic flexibility; convergence; phonetic *compliance*; pronunciation; phonetic correction

Cómo citar: Gioiella, M. y Delvaux, V. (2026). Flexibilidad y *compliance* fonéticas: un enfoque experimental para evaluar la capacidad individual de adquirir material fonético en L2. *Loquens*, 13, e131. <https://doi.org/10.3989/loquens.2026.e131>

Copyright: © 2026 Editorial CSIC. Este es un contenido de acceso abierto diamante distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Información complementaria ↓

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo nos proponemos, en primer lugar, introducir el concepto de *flexibilidad fonética* y detallar algunos fenómenos relacionados, como la convergencia fonética en la lengua materna (L1) y la *compliance* fonética en lengua extranjera (L2). En segundo lugar, se presentan los resultados de nuestra investigación experimental que ilustran el papel que desempeñan estos fenómenos en el aprendizaje de la fonética en contextos de adquisición de una lengua extranjera.

El comportamiento humano es altamente flexible y adaptable, y la producción y percepción del habla no son una excepción. La flexibilidad fonética se define como la capacidad de un hablante para adaptar su comportamiento fónico —tanto en producción como en percepción— a las restricciones internas y externas que impone la situación comunicativa. Estas restricciones se clasifican en tres tipos: las que conciernen al propio sujeto (estado físico y psíquico: fatiga, estrés, emociones, etc.; edad, estado de salud; competencias lingüísticas en L1 y en L2), a su interlocutor (por ejemplo, fenómenos de habla dirigida a públicos específicos: niños, personas con discapacidad auditiva, personas mayores, hablantes no nativos, etc.; convergencia fonética), o al contexto comunicativo (habla en ruido, estilos de habla, etc.).

La forma fónica de los mensajes lingüísticos se ve así afectada por un amplio conjunto de factores lingüísticos, paralingüísticos y extralingüísticos. No obstante, esta forma no es el resultado automático de dichos factores, sino que es el producto de mecanismos reguladores implicados en el control del comportamiento fonético (Kingston y Diehl, 1994; Verhaegen *et al.*, 2022; Delvaux *et al.*, 2023).

Numerosos casos empíricos han puesto de manifiesto el carácter estratégico del comportamiento del habla y las capacidades subyacentes de flexibilidad fonética: la capacidad de disfrazar la voz (Künzel, 2000); la compensación frente a perturbaciones motoras inducidas en laboratorio (por ejemplo, Ménard *et al.*, 2008); la sincronización con el interlocutor (convergencia fonética, alineación, hiper e hipo-articulación; Lindblom, 1990); las estrategias de adaptación asociadas al envejecimiento o a trastornos del habla (Verhaegen *et al.*, 2022; Delvaux *et al.*, 2023); o la gestión de efectos del estrés y la carga cognitiva sobre la voz (Van Lierde *et al.*, 2009). La flexibilidad fonética y su uso estratégico se basan en un control motor eficaz del habla (Saltzman y Munhall, 1989; Houde y Nagarajan, 2011; Kröger *et al.*, 2010; Tourville y Guenther, 2011), en aptitudes cognitivas y ejecutivas (como la atención y la flexibilidad mental; Lewandowski y Jilka, 2019), así como en habilidades sociales e interpersonales, que pueden estar disminuidas en casos como el autismo (Kissine *et al.*, 2021).

Entre los fenómenos asociados a la flexibilidad fonética, la convergencia fonética ha sido ampliamente estudiada desde los años 2000 (véase Pardo *et al.*, 2022). Se trata de un fenómeno de adaptación fonética entre interlocutores que se manifiesta como una alineación de parámetros (tempo, ritmo, entonación, duración o timbre vocálico, articulación consonántica, etc.) y que favorece la armonización prosódica y la fluidez comunicativa. Esta tendencia imitativa depende de factores situacionales (estatus de los interlocutores, dinámica social) o individuales (grado de implicación interpersonal, empatía, etc.) (Pardo, 2006; Lev-Ari y Peperkamp, 2014; Yu *et al.*, 2013).

En la lengua materna, la convergencia suele ser simétrica, inconsciente y facilitada por la familiaridad lingüística. En cambio, en las interacciones entre hablantes nativos y no nativos, es más compleja y

asimétrica. El hablante no nativo tiende a acercarse al modelo nativo por razones de claridad, legitimación o integración, pero sus capacidades fonéticas limitadas pueden restringir la convergencia. El hablante nativo puede ajustar su habla para facilitar la comprensión, pero generalmente con un menor grado de convergencia. Esta asimetría introduce diferencias significativas respecto a las interacciones entre hablantes de una misma L1 (Gnevsheva *et al.*, 2021; Wagner *et al.*, 2021).

La convergencia fonética puede considerarse como resultado de una tendencia humana básica a la imitación vocal, fundamental en la adquisición del lenguaje oral, en el aprendizaje de nuevas categorías fonológicas en L2, e incluso en la evolución de los sistemas fonológicos humanos (Nguyen y Delvaux, 2015).

En la enseñanza de lenguas extranjeras, la flexibilidad fonética puede considerarse una aptitud central del aprendiente, que le permite producir y percibir sonidos desconocidos en su L1 y construir progresivamente nuevas categorías fonológicas. Este concepto se aproxima a la noción de “talento fonético” (Dogil y Reiterer, 2009), entendido como uno de los factores individuales que favorecen la competencia oral en L2. Para evitar debates sobre la base innata de este talento, Delvaux *et al.* (2014) proponen una definición operativa del concepto de *compliance* fonética¹, entendido como la capacidad del sujeto para percibir y producir con precisión sonidos ajenos a su L1. Se trata de una capacidad evolutiva, que emerge de la interacción entre aptitudes individuales y experiencia.

La evaluación de la *compliance* fonética es fundamental en la investigación y la didáctica de lenguas. Permite comprender los mecanismos de adquisición de sonidos en L2 e identificar factores de variabilidad interindividual en contextos de enseñanza homogéneos. Una mejor comprensión de esta variabilidad abre la vía a una pedagogía diferenciada y a una adaptación más precisa de las intervenciones fonéticas. Además, considerar esta variable en investigaciones empíricas es clave para asegurar la equivalencia entre grupos experimentales y para interpretar con fiabilidad los efectos de una intervención. A menudo ignorada, la *compliance* fonética podría explicar muchas de las diferencias observadas en estudios sobre la eficacia de distintas estrategias de corrección.

A continuación, este artículo se centrará en la *compliance* fonética. En primer lugar, se explicará cómo el protocolo propuesto por Delvaux *et al.* (2014) puede aplicarse a gran escala —en una cohorte de 41 aprendientes hispanohablantes principiantes en francés— con el objetivo de identificar distintos perfiles de *compliance* y formar cuatro grupos experimentales equilibrados². En segundo lugar, se analizará cómo estos perfiles responden a distintas intervenciones pedagógicas orientadas a mejorar la pronunciación de las vocales del francés. Finalmente, se discutirán las implicaciones teóricas y pedagógicas de estos resultados, en relación con la capacidad general de flexibilidad fonética.

2. PARTE 1. EVALUACIÓN DE LA COMPLIANCE FONÉTICA: PROTOCOLO Y PERFILES

Esta primera parte del estudio se centra en la evaluación de la capacidad de los aprendientes hispanohablantes para reproducir vocales sintéticas distribuidas por todo el espacio vocálico (y, por tanto, en su mayoría no prototípicas del español), utilizando el protocolo de *compliance* fonética desarrollado por Delvaux *et al.* (2014). A través de un análisis detallado de las producciones orales de 41 participantes, se identificaron perfiles funcionales sobre la base de un índice compuesto de *compliance* que integra medidas de precisión acústica (pequeña distancia de las reproducciones con respecto a los objetivos), estabilidad del rendimiento en todo el espacio vocálico y distancia de las producciones con respecto a las variantes fonéticas prototípicas del español. Esta clasificación permitió un examen más profundo de la variabilidad interindividual en las capacidades iniciales implicadas en la adquisición fonética y sirvió de base para la siguiente fase experimental.

1 Aunque el término se ha mantenido en francés por coherencia, podría traducirse como “conformidad fonética” en español.

2 Parte de los resultados de esta primera etapa coinciden con los presentados en Gioiella *et al.*, en prensa.

2.1. Participantes

El estudio se llevó a cabo con estudiantes del campus de Soria, perteneciente a la Universidad de Valladolid. Ninguno de ellos cursaba estudios relacionados con las lenguas ni había mostrado, hasta el momento, un interés particular por su aprendizaje, ni dentro del entorno académico ni en contextos personales. Todos estaban inscritos en titulaciones como enfermería, fisioterapia o ingeniería. Los participantes compartían además un perfil sociolingüístico homogéneo: eran originarios de Castilla y León, donde habían nacido, vivían y realizaban sus estudios. El español era su lengua materna, y no tenían conocimientos en otras lenguas habladas en la península ibérica. En total, participaron 41 estudiantes, de los cuales 33 eran mujeres y 8 hombres, con edades comprendidas entre los 20 y 24 años. La edad media fue de 21 años y 3 meses, con una desviación estándar de 1 año y 4 meses, lo que indica una variación muy reducida dentro del grupo.

2.2. Recogidas de datos

El procedimiento experimental siguió el protocolo de *compliance fonética* desarrollado por Delvaux *et al.* (2014), organizado en dos etapas diferenciadas. Durante la primera etapa, se pidió a los participantes que repitieran diez veces cada una de las cinco vocales orales del español (/a/, /e/, /i/, /o/, /u/). Esta fase tenía como objetivo establecer una línea base de sus producciones en lengua materna, que serviría posteriormente para comparar con las producciones de los estímulos no familiares. En la segunda etapa, los estudiantes escucharon, a través de auriculares, un conjunto de 94 vocales sintéticas generadas por ordenador. Tras cada estímulo, debían reproducir el sonido con la máxima fidelidad posible, como si se tratara de una vocal de una lengua completamente desconocida. El objetivo de esta consigna era provocar una imitación directa y rápida, en lo posible sin activar las categorías fonológicas existentes en la L1. Esta tarea se repitió en cinco bloques consecutivos, lo que dio lugar a un total de 520 producciones por participante. En total, se registraron 21320 vocales a lo largo del experimento. Las grabaciones se realizaron con un dispositivo digital Zoom H5, conectado a un micrófono de diadema, lo que permitió mantener una distancia constante entre la boca del hablante y el micrófono. Esta configuración aseguraba una calidad acústica uniforme y limitaba al máximo las variaciones debidas al movimiento del participante.

2.3. Materiales y estímulos

Las vocales utilizadas como estímulos fueron generadas con un sintetizador de tipo Klatt (1980), ajustadas para simular las características acústicas de una voz masculina, tanto en su frecuencia fundamental como en la estructura de sus formantes. El conjunto incluía 94 vocales artificiales, distribuidos de forma sistemática y regular en un espacio vocálico “universal” tridimensional definido por los tres primeros formantes (F1, F2 y F3), expresados en mels (Figura 1). El objetivo era representar de manera completa el espacio vocálico humano, incluyendo todas las configuraciones viables desde el punto de vista articulatorio y acústico (La figura 1 muestra los valores detallados de los tres formantes para cada uno de los estímulos). Todos los estímulos fueron sintetizados con una frecuencia fundamental descendente, que iba de 110 a 90 Hz, y una duración constante de 200 milisegundos, lo que permitió mantener una homogeneidad rítmica y tonal en la presentación de los sonidos.

Cabe señalar que, en esta configuración (voz masculina modelo), la tarea perjudica en cierto punto a las participantes femeninas. Al analizar las diferencias interindividuales (véase 2.5.2. más adelante), los resultados se transformarán en *z-scores* para neutralizar este efecto.

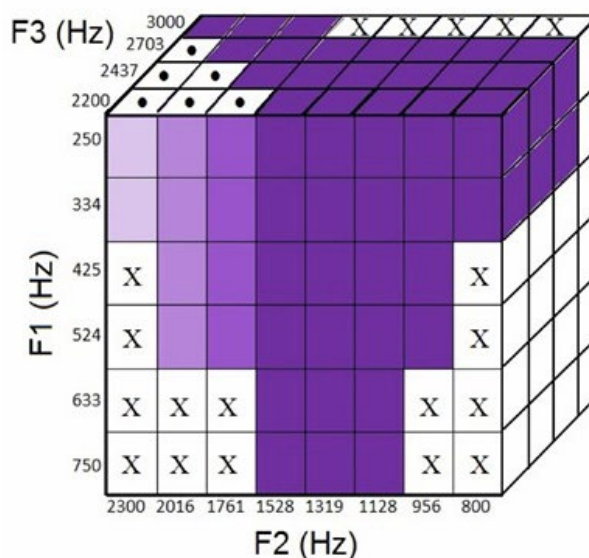


Figura 1: Propiedades acústicas de las 94 vocales sintéticas (según Delvaux *et al.*, 2014). Las cruces indican vocales que no pueden ser producidas por un tracto humano por razones fisiológicas, mientras que los puntos indican vocales que no pueden ser generadas sintéticamente (F2 mayor que F3).

2.4. Tratamiento de los datos

Las grabaciones de los 41 participantes fueron procesadas mediante un *script* desarrollado en Praat, adaptado específicamente a las necesidades de este estudio. Para cada vocal producida, se extrajeron los valores de los tres primeros formantes (F1, F2 y F3), inicialmente en hercios y posteriormente transformados a mels, una unidad más adecuada desde el punto de vista perceptivo. Estas mediciones se realizaron cada 10% de la duración total de cada vocal, utilizando un segundo *script* automatizado. Todos los parámetros de análisis se ajustaron individualmente para cada hablante y los valores obtenidos fueron verificados manualmente con el fin de corregir posibles errores de extracción. Finalmente, se conservó la mediana de los valores de F1, F2 y F3 a lo largo de cada vocal, como medida representativa de su realización.

Sobre la base de la comparación entre los valores acústicos de los estímulos (las 94 vocales sintéticas) y las producciones de los participantes (repartidas en cinco bloques de repetición), se calcularon tres índices de *compliance* fonética para cada sujeto, utilizando un *script* implementado en R® (Huet *et al.*, 2012). Estos tres indicadores miden aspectos distintos y complementarios de la capacidad del hablante para reproducir con precisión sonidos no familiares.

A continuación, se describen los tres índices de *compliance* empleados en este estudio, cada uno de los cuales refleja una dimensión específica del rendimiento articulatorio. Las fórmulas de cálculo correspondientes se presentan en la Figura 2.

$\text{Indice 1} = \frac{\sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^P [\sum_{i=1}^I (F_{ips} - F_{is})^2]^{1/2}}{S * P}$ $\text{Indice 2} = \sqrt{\text{var} \left\{ \text{var}_p \left(\left[\sum_{i=1}^I (F_{ips} - F_{is})^2 \right]^{1/2} \right) \right\}}$ $\text{Indice 3} = \frac{\sum_{s=1}^S \sum_{p=1}^P \left\{ \prod_{v=1}^V \log \left[\sum_{i=1}^I (F_{ips} - \overline{F}_{iv})^2 \right]^{1/2} \left[\sum_{i=1}^I (F_{ips} - F_{is})^2 \right]^{-1/2} \right\}}{S * P}$	Fi : valor del formante i-ésimo [mels] ; i : formante (I=3) ; s : estímulo (S=94) ; p : repetición del estímulo por el participante (P=5) ; v : vocal del español (V=5).
---	--

Figura 2: Fórmulas de cálculo de los tres índices de *compliance* fonética (según Huet *et al.*, 2012).

a) Índice 1 – Rendimiento global: distancia euclidiana media

El primer índice representa la distancia euclidiana media entre los estímulos presentados y las respuestas producidas por el participante en el espacio formántico F1-F2-F3. Esta medida refleja el grado de precisión acústica de las producciones y se interpreta como un indicador de rendimiento general: cuanto menor es la distancia, mayor es la fidelidad de la imitación. Esta distancia se calcula sobre los 94 estímulos, ofreciendo un perfil detallado de la adecuación articulatoria de cada sujeto.

b) Índice 2 – Variabilidad de las varianzas

El segundo índice considera la variabilidad de las varianzas entre las producciones de un mismo estímulo. Se parte de la hipótesis de que un hablante con alta *compliance* mantiene un buen control articulatorio incluso frente a sonidos no familiares, produciendo réplicas sistemáticas con baja dispersión. En cambio, un hablante con baja *compliance* tiende a presentar una mayor variabilidad en sus respuestas, especialmente cuando se aleja de su sistema fonológico de L1. El índice 2 se obtiene al calcular, para cada estímulo, la varianza de las distancias entre la producción y el modelo, y luego estimar la varianza de esas varianzas sobre el conjunto de los 94 estímulos.

c) Índice 3 – Ponderación por la distancia a la L1

El tercer índice introduce una ponderación fonológica, al incorporar la distancia entre la producción del participante y los centroides fonológicos de su L1, previamente determinados en una tarea de producción de vocales familiares. La lógica subyacente es premiar a los participantes cuyas producciones se alejan más de sus patrones fonológicos nativos, lo que refleja una mayor apertura fonética y una menor dependencia de las categorías de L1. Dos individuos pueden presentar la misma distancia con respecto al estímulo, pero diferenciarse por su cercanía o lejanía a sus propios hábitos articulatorios: el índice 3 permite distinguir entre estos dos comportamientos.

Al final del protocolo, se obtuvieron dos tipos de datos por participante: 470 valores de distancias euclidianas entre producciones y modelos, que permiten analizar el rendimiento del grupo de alumnos en función de las variables vinculadas a la tarea mediante el análisis estadístico, y tres valores correspondientes a los índices descritos anteriormente, destinados a caracterizar los contornos de su *compliance* fonética (el valor del índice 1 corresponde a la media de los 470 valores expuestos). El tratamiento estadístico de los datos se realizó con los programas R y SPSS, versión 26.0.

2. 5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

2.5.1. Distancias euclidianas entre producciones y estímulos

La distancia euclidiana media general, considerando todos los participantes, bloques y estímulos, fue de 171,5 Hz, equivalente a 247 mels. Se realizó un modelo lineal mixto generalizado (GLMM) implementado con el paquete lme4 de R, que asume una distribución gaussiana de la variable dependiente. En este modelo se incluyeron como factores intrasujeto los efectos de *Bloque* (5 repeticiones) y *Vocal meta* (94 estímulos), y como efecto aleatorio intersujeto un intercepto por hablante (41 sujetos). Los resultados mostraron un efecto significativo del factor *Bloque* ($F(4,18760) = 6.67, p < .001$), indicando un incremento progresivo de la distancia euclidiana a lo largo de los bloques experimentales. El factor *Vocal meta* también fue altamente significativo ($F(93,18760) = 42.88, p < .001$), reflejando variaciones sustanciales entre ítems. En cambio, la interacción entre *Bloque* y *Vocal* no resultó significativa. La varianza entre hablantes fue moderada ($ICC \approx 0.21$), lo que indica diferencias estables entre sujetos, aunque la mayor parte de la variabilidad proviene de los estímulos y del error residual. Estos resultados, especialmente el efecto robusto del factor *Sujeto*, justifican el análisis individualizado de los rendimientos, que se presentará en la siguiente sección.

2.5.2. Análisis de los índices de *compliance*

En esta sección se profundiza en el análisis presentado anteriormente, centrándose en el rendimiento de los participantes en términos de *compliance* fonética, a partir de los tres índices definidos en secciones previas. Para facilitar la comparación entre hablantes (en particular entre hombres y mujeres), los valores tomados por los tres índices se han transformado en *z-scores*, es decir, se refieren al conjunto del grupo de alumnos ($N = 41$), de modo que un valor de 0 indica que el participante se encuentra en la media de todos los demás para el índice correspondiente.

2.5.3. Correlaciones entre los índices de *compliance*

Se llevaron a cabo análisis de correlación (correlaciones de Pearson) entre los tres índices de *compliance*. Dado su modo de cálculo, se esperaba que estos índices presentaran valores parcialmente correlacionados dentro de un mismo sujeto, aunque fueron concebidos para reflejar dimensiones complementarias del rendimiento.

Los análisis revelaron varias relaciones significativas. Se observó una correlación moderada (según la clasificación de [Dancey y Reidy, 2004](#)) entre el índice 1 y el índice 2: $r(39) = .425$; $p < .001$, lo que sugiere una asociación positiva entre la precisión acústica y la estabilidad del rendimiento en todo el espacio vocálico. Entre el índice 1 y el índice 3, se identificó una correlación muy fuerte y negativa: $r(39) = -.894$; $p < .001$. Esta relación estructural, esperada por el modo de cálculo de ambos índices, indica que cuanto más se aproxima un sujeto al estímulo (índice 1 bajo), más se aleja simultáneamente de las zonas correspondientes a su L1 (índice 3 alto), y viceversa.

Por último, la correlación entre los índices 2 y 3 fue negativa y de baja magnitud: $r(39) = -.199$, $p < .001$, lo cual sugiere que estos dos indicadores capturan facetas diferentes y complementarias del rendimiento en la tarea de reproducción fonética. Estas relaciones se ilustran en la [Figura 3](#), que presenta diagramas de correlación para cada par de índices (un punto = un alumno; *z-scores*).

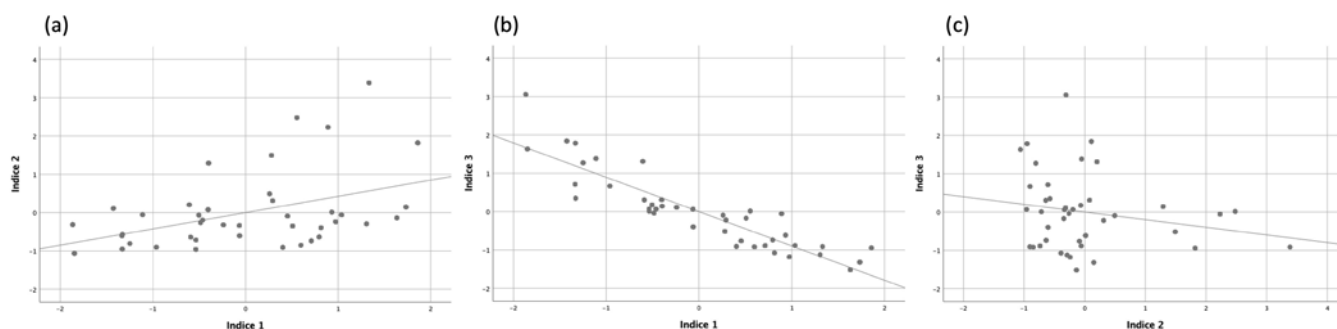


Figura 3: Correlaciones entre los tres índices de *compliance* fonética: (a) Índice 1 vs. Índice 2; (b) Índice 1 vs. Índice 3; (c) Índice 2 vs. Índice 3 (*z-scores*).

En la [Figura 4](#), los *z-scores* de los tres índices se suman para cada participante, y esta suma total se presenta ordenada de forma creciente, lo que permite clasificar a los sujetos desde el más *compliant* hasta el menos *compliant*. Cabe señalar además que, en el caso del índice 3, se utilizó el valor opuesto ($-\text{índice 3}$), con el objetivo de unificar el sentido de interpretación: cuanto más bajo es el valor (por debajo de 0), mayor es la *compliance*, y viceversa. Es decir, una puntuación negativa indica una menor distancia entre producción y estímulo, una menor variabilidad en el rendimiento en función de los objetivos y un mayor alejamiento respecto a los patrones fonológicos de la lengua materna.

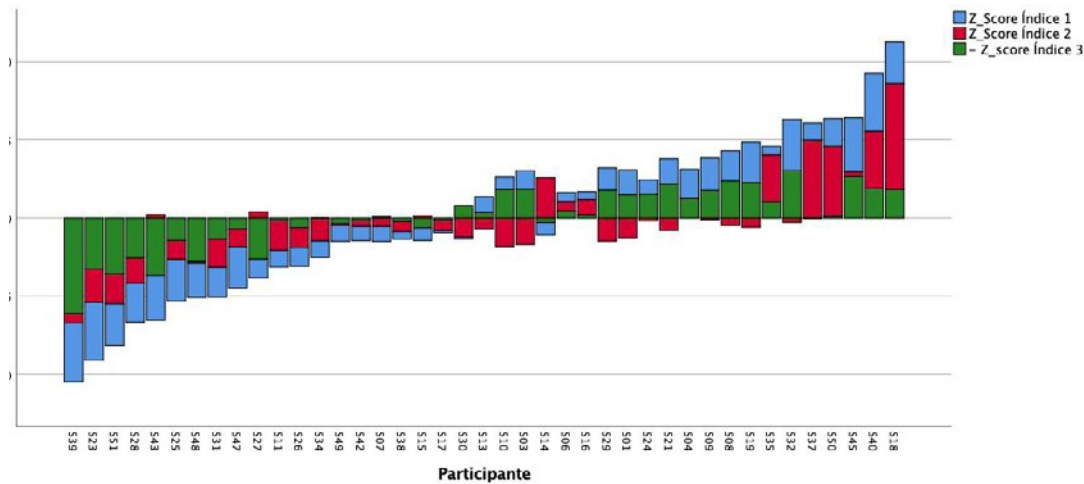


Figura 4: Clasificación de los participantes en orden creciente de *compliance* fonética: suma de los valores (z-scores) obtenidos en los índices 1 (en azul), 2 (en rojo) y 3 (en verde).

2.5.4. Índice compuesto: Construcción y justificación

Se calculó un índice compuesto de *compliance* fonética que combina las tres dimensiones evaluadas previamente, con el fin de sintetizar el comportamiento de cada participante en una sola medida global. Este nuevo índice se construyó a partir de los z-scores normalizados obtenidos por cada sujeto en los tres índices, asignando a cada uno de ellos un peso específico. El índice 1, que mide la distancia euclidiana entre el estímulo y la producción, recibió un peso de 1, por ser la medida más directamente relacionada con la tarea principal de este estudio. El índice 2, que evalúa la coherencia del rendimiento en los distintos objetivos repartidos por todo el espacio vocálico, se ponderó con un coeficiente de 0.5, en reconocimiento de su papel complementario con respecto al primero. Por último, el índice 3, que mostró una fuerte correlación negativa con el índice 1 ($r = -.894$), fue incorporado con una ponderación de 0.1, tras invertir su signo, a fin de armonizar la dirección interpretativa de todos los valores. La fórmula aplicada fue la siguiente: Índice final = Índice 1 + $(0.5 \times \text{Índice 2}) + (0.1 \times (-\text{Índice 3}))$.

Esta ponderación permite asignar un peso diferenciado a cada una de las dimensiones evaluadas, al tiempo que limita las redundancias estadísticas. El índice compuesto resultante constituye una estimación global, ponderada y coherente de la *compliance* fonética de cada participante.

2.5.5. Clasificación de los participantes

A partir del índice compuesto, los participantes fueron representados en una escala unidimensional que reflejaba su grado general de *compliance* fonética. Esta representación permitió delimitar cuatro perfiles funcionales distribuidos a lo largo del continuo entre los más y los menos *compliant*, tal como se ilustra en la Figura 5.

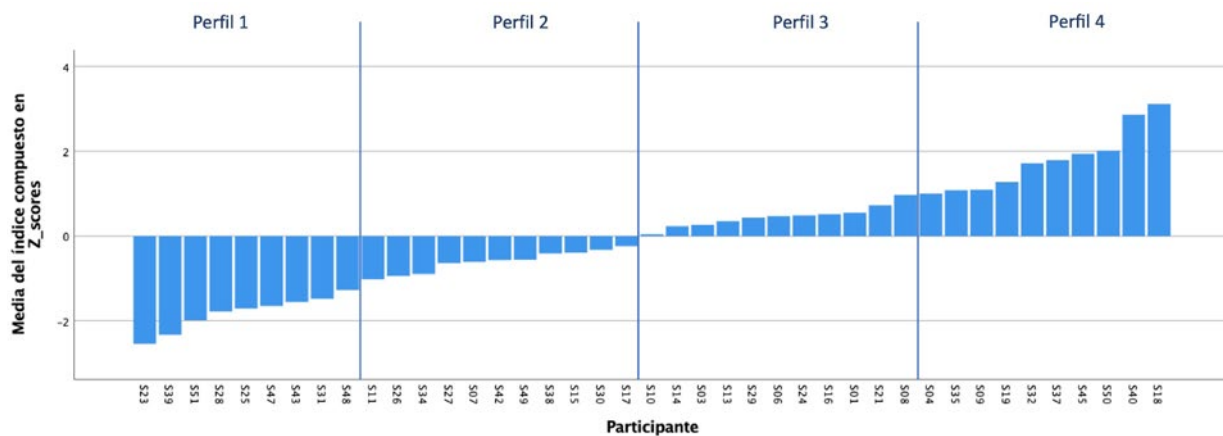


Figura 5: Clasificación de los participantes en orden creciente de *compliance* fonética basada en el índice compuesto ponderado: combinación de los *z-scores* de los índices 1 (peso 1), 2 (peso 0.5) y 3 (peso 0.1, tras inversión), y delimitación de cuatro perfiles distintos de rendimiento.

Esta clasificación no pretende establecer una tipología definitiva, sino más bien ofrecer un marco de lectura que permita identificar tendencias diferenciadas en la ejecución de la tarea y reflexionar sobre la diversidad de perfiles que esta variabilidad puede encubrir.

En el marco así definido, se identificaron cuatro perfiles distintos, contruidos sobre la base del índice compuesto ponderado (resultado de la combinación de los *z-scores* de los tres índices individuales con pesos diferenciados), y representados gráficamente mediante barras verticales en la Figura 5:

- Perfil 1 (muy *compliant*): de S23 a S48. Este grupo incluye a los participantes con rendimientos claramente superiores a la media ($z < 0$) en los tres índices. Se caracterizan por una reproducción altamente precisa (índice 1), una baja dispersión interna (índice 2) y una escasa influencia del sistema vocálico de la L1 (índice 3). Sus resultados son consistentemente mejores que los del resto de la muestra, lo que sugiere una elevada flexibilidad fonética.
- Perfil 2 (*compliant*): de S11 a S17. Agrupa a sujetos cuyos rendimientos se sitúan en torno a la media ($z \approx 0$), con valores ligeramente negativos en el índice compuesto. Aunque sus puntuaciones son inferiores a las del primer perfil, sus producciones son estables, equilibradas y coherentes en las tres dimensiones evaluadas, sin mostrar desviaciones importantes.
- Perfil 3 (poco *compliant*): de S10 a S08. Este perfil corresponde a participantes cuyas puntuaciones globales son superiores a la media ($z > 0$), lo que refleja un rendimiento algo por debajo del conjunto del grupo. Aunque no presentan deficiencias extremas, sus resultados en los tres índices son sistemáticamente más bajos, sin que una dimensión destaque positivamente sobre las demás. Se trata, por tanto, de un rendimiento globalmente reducido.
- Perfil 4 (muy poco *compliant*): de S04 a S18. Este último grupo reúne a los sujetos con las puntuaciones más altas (menos favorables) en el índice compuesto. Se caracterizan por distancias euclidianas elevadas, gran variabilidad articulatória y una fuerte tendencia a reproducir patrones fonológicos propios de la L1. Su *compliance* fonética es considerablemente inferior al resto de la muestra, lo que los sitúa como un grupo claramente diferenciado en términos de desempeño.

Esta clasificación funcional permitió garantizar una distribución equilibrada de los perfiles en los diferentes grupos experimentales sometidos a tratamientos correctivos diferenciados durante el estudio experimental presentado en la segunda parte de este trabajo.

3. PARTE 2. APLICACIÓN EXPERIMENTAL: INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA Y PROGRESIÓN

La segunda parte del estudio forma parte de un proyecto más amplio sobre la enseñanza de la pronunciación en lenguas extranjeras, centrado en la comparación entre estrategias correctoras basadas en lo segmental frente a lo suprasegmental. Esta fase experimental incluyó tres momentos clave: una evaluación inicial (pretest), una intervención pedagógica intensiva de cinco días y una evaluación final (postest). La tarea consistía siempre en repetir lo más fielmente posible logatomas presentados de forma audible. Los participantes fueron distribuidos en cuatro grupos experimentales equilibrados según los perfiles de *compliance* fonética establecidos anteriormente y se sometieron a diferentes condiciones de tratamiento correctivo. El análisis de los resultados que aquí se presenta se centra en la influencia del grado de *compliance* en el progreso de los alumnos, independientemente del método de corrección fonética utilizado.

3.1. Construcción de los grupos experimentales

En esta etapa del estudio, la utilización de los perfiles funcionales de *compliance* tuvo como objetivo principal garantizar una distribución equilibrada de los participantes en los distintos grupos experimentales. A partir del total de 41 sujetos, se organizaron cuatro grupos de manera proporcional: tres con diez integrantes y uno con once. Para asegurar que cada grupo contara con una representación comparable de los distintos perfiles identificados, se implementó una estrategia de asignación rotativa.

Concretamente, los participantes pertenecientes a un mismo perfil fueron distribuidos de forma secuencial: el primero se asignó al grupo 1, el segundo al grupo 2, el tercero al grupo 3, el cuarto al grupo 4, y luego se reinició el ciclo. Esta lógica se aplicó de forma paralela para cada uno de los cuatro perfiles, de modo que los cuatro grupos experimentales presentaran un nivel de heterogeneidad inicial similar en cuanto al grado de *compliance* fonética.

A partir de esta organización previa, se definieron las condiciones específicas de tratamiento para cada grupo, en función del tipo de corrección fonética³ a aplicar durante la intervención pedagógica. La intervención pedagógica fue diseñada en torno a cuatro condiciones de tratamiento:

- Grupo 1: corrección suprasegmental con énfasis prosódico general.
- Grupo 2: corrección suprasegmental con focalización en el timbre vocálico.
- Grupo 3: corrección segmental centrada en los formantes vocálicos.
- Grupo 4: combinación de correcciones segmentales y suprasegmentales.

Cada grupo incluyó participantes pertenecientes a los distintos perfiles de *compliance*, permitiendo así comparaciones fiables entre tratamientos sin sesgo de partida. Esta precaución metodológica responde a una doble necesidad: por un lado, evitar que las diferencias en los resultados postintervención se deban a desequilibrios iniciales; por otro, evaluar si el grado de *compliance* actúa como variable moduladora de la progresión individual.

3.2. Corpus experimental

Durante la intervención pedagógica, se trabajó un subconjunto de 12 logatomas bisílabos con estructura CV-CV, contruidos a partir de combinaciones entre las vocales meta /y/, /ø/, /œ/, /o/ y las consonantes sordas /p/, /t/, /k/. La elección de esta estructura responde a criterios tanto fonéticos

3 Cabe señalar que, aunque los cuatro tipos de intervención se aplicaron efectivamente durante la fase experimental, el presente trabajo no tiene como propósito comparar la eficacia de cada modalidad de corrección fonética. El objetivo específico de este estudio es analizar el papel del perfil de *compliance* fonética como variable moduladora de la progresión global, con independencia del tratamiento aplicado. La comparación detallada de las distintas estrategias correctivas se abordará en trabajos posteriores dedicados específicamente a la evaluación de su eficacia pedagógica (Gioiella, 2025).

como prosódicos. Los logatomas bisílabos con patrón CV-CV permiten controlar de manera estricta la coarticulación y mantener la neutralidad prosódica del material, evitando posibles interferencias de acento léxico o de posición final de palabra. La **Tabla 1** presenta las combinaciones correspondientes.

Tabla 1: Combinaciones consonante-vocal del corpus experimental (12 logatomas meta)

	y	ø	œ	o
p	pypy	pøpø	pœpœ	popo
t	tyty	tøtø	tœtœ	toto
k	kyky	køkø	kœkœ	koko

Este subconjunto fue evaluado mediante un pretest y un posttest idénticos, que permitieron medir la evolución de las producciones antes y después de la intervención.

3.3. Medidas

Se partió de los valores formánticos (F1, F2 y F3) extraídos para cada vocal producida en las sesiones de pretest y posttest. Estos valores, expresados en hercios (Hz), sirvieron para calcular las distancias euclidianas tridimensionales (F1-F2-F3) entre cada vocal producida y su vocal meta correspondiente, tanto en la fase previa (pretest) como posterior al tratamiento (posttest). Posteriormente, estas distancias fueron transformadas en *z-scores* de forma independiente para cada sujeto, con el fin de normalizar las diferencias individuales en el espacio acústico. Una vez obtenidas estas distancias, se procedió al cálculo de las ganancias individuales por logatoma, a partir de la diferencia entre la distancia en el posttest y la del pretest (ganancia = distancia posttest – distancia pretest). Este índice permitió estimar el grado de aproximación articulatoria logrado por cada participante tras la intervención.

Dado que cada logatoma está compuesto por dos vocales (V1 y V2), se calcularon las distancias euclidianas y las ganancias correspondientes de manera separada para cada una de las posiciones vocálicas. Cabe señalar que, en este caso, una ganancia negativa indica una mejora del desempeño entre el pretest y el posttest (es decir, la distancia acústica entre el objetivo y la reproducción disminuye tras la intervención).

3.4. Resultados

Se llevaron a cabo dos análisis estadísticos para evaluar el impacto del perfil de *compliance* fonética sobre la producción vocal: uno centrado en las distancias euclidianas observadas en el pretest, y otro en las ganancias obtenidas entre el pretest y el posttest. En el primer análisis de varianza (ANOVA) se empleó como variable dependiente la distancia euclidiana (en *z-scores*) entre cada producción vocal y su vocal meta correspondiente, con el perfil de *compliance* fonética como factor independiente (4 perfiles, $N = 1790$ por vocal). Los resultados no revelaron efectos significativos del perfil de *compliance* fonética en el pretest, ni para V1 ni para V2. En el segundo análisis, se evaluaron las ganancias individuales obtenidas entre el pretest y el posttest, calculadas como la diferencia entre las distancias euclidianas de cada vocal producida antes y después de la intervención. Este análisis también utilizó como factor independiente el perfil de *compliance* fonética. Los resultados mostraron un efecto significativo del perfil en ambas posiciones vocálicas: $F(3.1786) = 5.887$; $p = .001$ para V1, y $F(3.1786) = 6.807$; $p < .001$ para V2, lo que indica una influencia clara del perfil de *compliance* sobre la progresión articulatoria. Estos resultados se ilustran en la **Figura 6**. Cabe destacar que valores de *z-score* más bajos reflejan mayores ganancias.

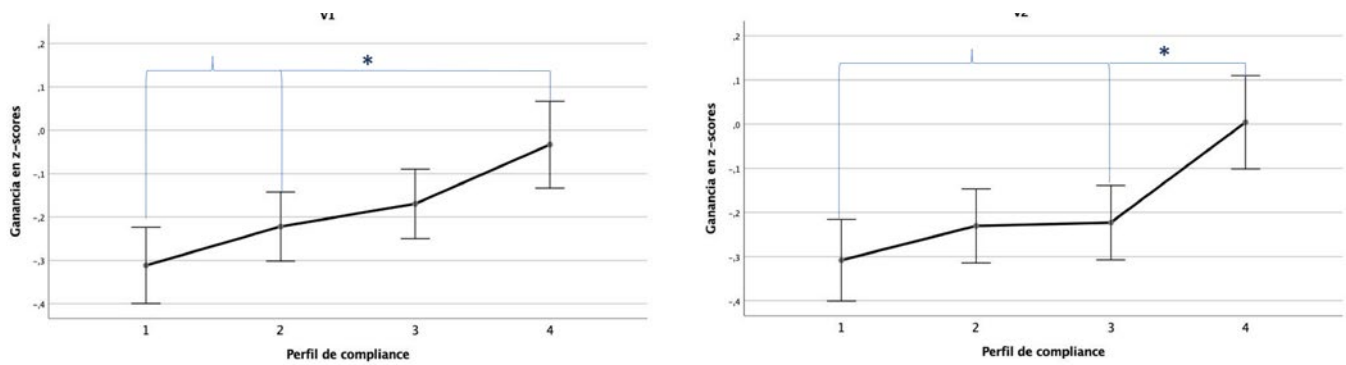


Figura 6: Ganancias medias en z-scores para las vocales V1 (izquierda) y V2 (derecha) según el perfil de *compliance* fonética. Los asteriscos indican diferencias estadísticamente significativas entre perfiles.

Los análisis *post hoc*, utilizando la prueba de Tukey, revelaron diferencias significativas entre los perfiles de *compliance* fonética en función de la posición vocálica. Para V1, los perfiles 1 ($M = -.3226$) y 2 ($M = -.2329$) mostraron ganancias significativamente superiores en comparación con el perfil 4 ($M = -.0440$), mientras que el perfil 3 ($M = -.1804$) no presentó diferencias estadísticamente significativas con respecto a los demás perfiles. En el caso de V2, los perfiles 1 ($M = -.3226$), 2 ($M = -.2329$) y 3 ($M = -.1804$) evidenciaron ganancias significativamente mayores que el perfil 4 ($M = -.0440$). Estos resultados sugieren que los perfiles de *compliance* fonética influyen de manera diferencial en la progresión articulatoria según la posición de la vocal en el logatoma.

3.5. Discusión

Los resultados obtenidos permiten comprender con mayor claridad el papel de la *compliance* fonética como variable interindividual clave en el aprendizaje de la pronunciación en L2. En primer lugar, en el pretest, los participantes no mostraron diferencias de rendimiento según su perfil de *compliance* fonética (establecido mediante el paradigma previamente descrito), lo que podría parecer sorprendente. Esta ausencia de diferencias iniciales no invalida la utilidad del índice, sino que refleja la naturaleza distinta de las dos tareas. En efecto, la tarea de *compliance* se centra en la reproducción inmediata de estímulos vocálicos sintéticos distribuidos de manera uniforme en el espacio acústico, mientras que la tarea de repetición de logatomas implica una articulación contextualizada, regida por patrones prosódicos y segmentales propios de la L2, lo que la convierte en una tarea considerablemente más exigente. Esta mayor complejidad puede haber reducido la sensibilidad del pretest para captar las variaciones interindividuales observadas en la tarea de imitación fonética. Además, las vocales seleccionadas para la intervención presentan una alta dificultad articulatoria y perceptiva para hablantes hispanófonos, lo que probablemente contribuyó a homogeneizar el rendimiento inicial de los participantes, dada la exigencia inherente de la tarea.

Sin embargo, los análisis centrados en las ganancias entre el pretest y el posttest revelaron un efecto claro y sólido del perfil de *compliance*. Los perfiles más *compliant* evidenciaron progresos significativamente mayores en términos de aproximación articulatoria, tanto para V1 como para V2, a pesar de ligeras variaciones en el nivel de significación estadística y en la magnitud de los efectos. En particular, los aprendientes pertenecientes al perfil 4, considerado como “muy poco *compliant*”, presentaron sistemáticamente las ganancias más reducidas, lo que sugiere una dificultad persistente para beneficiarse del tratamiento.

Esta disociación entre nivel inicial y capacidad de progresión invita a replantear la naturaleza misma de la *compliance* fonética. Más que reflejar una ventaja estática o un “talento fonético” innato, la *compliance* parece describir una aptitud dinámica, es decir, una disposición a beneficiarse de la intervención, independientemente del punto de partida fonético.

Desde una perspectiva metodológica, estos resultados validan el uso de un índice compuesto de *compliance*, que integra medidas acústicas objetivas de precisión articulatoria, de estabilidad intracategorial en el espacio vocálico y de distancia respecto a las zonas fonéticas de la L1 (el español). Esta herramienta no solo permite caracterizar con mayor precisión la variabilidad interindividual, sino que también constituye una base sólida para la conformación de grupos experimentales equilibrados, condición indispensable para una evaluación rigurosa de la eficacia pedagógica.

Desde un punto de vista aplicado, la evaluación previa de la *compliance* fonética aparece como un recurso clave para anticipar la progresión de los aprendientes y ajustar las intervenciones correctivas en función de sus perfiles. Esta estrategia se inscribe en una lógica de enseñanza adaptativa, centrada en la identificación de necesidades específicas y en la optimización del acompañamiento didáctico. Detectar a los aprendientes con baja *compliance* permite no solo justificar una intervención diferenciada, sino también prever su ritmo de adquisición y reducir la frustración asociada a progresos más lentos.

En suma, este estudio demuestra que la *compliance* fonética, evaluada a través de medidas acústicas precisas, constituye un predictor significativo de la progresión fonética en L2. Si bien no permite anticipar el nivel inicial de precisión articulatoria, sí proporciona una estimación fiable del potencial de mejora tras una intervención. Esta distinción entre el nivel de partida y la capacidad de evolución resulta esencial para reconceptualizar la pronunciación no como un saber estático, sino como una competencia moldeable, influida tanto por factores individuales como contextuales.

4. CONCLUSIÓN

Este estudio parte de la idea de que la flexibilidad fonética está en el centro de los comportamientos humanos vinculados al habla, tanto en lengua materna como en lengua extranjera. La flexibilidad fonética puede concebirse como una estructura global que se apoya en varios pilares (capacidades sensoriomotoras, vínculo producción-percepción a través de la aptitud para la imitación, facultades cognitivas, competencias sociales) y que se manifiesta bajo diversas modalidades en las experiencias del ser humano implicado en la comunicación oral.

En el ámbito del aprendizaje fonético en L2, la flexibilidad fonética resulta fundamental, ya que permite al aprendiente adaptar sus rutinas de producción y percepción del habla a las exigencias impuestas por el uso de un código lingüístico distinto al propio (estructuración del sistema fonológico, variantes fonéticas prototípicas, alófonos, etc.), que desea dominar. Esta flexibilidad está directamente asociada a los “factores individuales” que determinan en parte el éxito de los procesos de enseñanza-aprendizaje en lengua extranjera, puesto que constituye una disposición intrínseca modulada por la experiencia de cada individuo.

En este trabajo, dicha aptitud ha sido abordada empíricamente a través del concepto operativo de *compliance* fonética, definido en relación con una tarea específica, lo que permite una evaluación controlada y cuantificable del grado de adaptación fonética potencial de los aprendientes. En el marco de nuestra investigación, la aplicación de un protocolo experimental basado en la repetición de vocales sintéticas, combinada con el cálculo de un índice compuesto que integra tres dimensiones complementarias (precisión de las reproducciones respecto al modelo, estabilidad del rendimiento con independencia de los estímulos, capacidad para desvincularse de las rutinas fonológicas de la L1), ha permitido caracterizar las producciones de los aprendientes y clasificarlos según distintos perfiles funcionales. De este modo, un factor de variabilidad interindividual en el aprendizaje fonético, tan conocido como frecuentemente descuidado, ha podido integrarse en la conformación de grupos experimentales homogéneos en un estudio de didáctica experimental. Los resultados muestran que la *compliance* fonética no predice el rendimiento inicial, pero sí está sistemáticamente asociada a la capacidad de progresión tras una intervención pedagógica, con independencia del tipo de corrección aplicada. Este hallazgo confirma su relevancia tanto para la investigación como para la práctica docente, en tanto que indicador del potencial de mejora fonética.

En conjunto, la *compliance* fonética —un aspecto de la flexibilidad fonética— se presenta como una herramienta valiosa para describir y anticipar la respuesta de los aprendientes a los tratamientos de pronunciación, contribuyendo así al desarrollo de una enseñanza más ajustada a las necesidades reales de los individuos. Su estudio permite avanzar en la comprensión de la variabilidad fonética en L2 y abre nuevas vías para una didáctica basada en la observación precisa de las competencias perceptivo-articulatorias.

Información complementaria ↑

Fuentes de financiación

No procede.

Material suplementario

No procede.

Disponibilidad de datos

No procede.

Agradecimientos

No procede.

Declaración de contribución de autoría

Marina Gioiella: Conceptualización, Análisis formal, Investigación, Metodología, Redacción – borrador original, Redacción – revisión.

Véronique Delvaux: Conceptualización, Redacción – borrador original, Redacción – revisión.

Declaración de conflicto de intereses

Las autoras de este artículo declaran no tener conflictos de intereses financieros, profesionales o personales que pudieran haber influido de manera inapropiada en este trabajo.

Declaración de uso de Inteligencia Artificial

No procede.

REFERENCIAS

- Dancey, C. P. y Reidy, J. (2004). *Statistics without maths for psychology: Using SPSS for Windows* (3ª ed.). Pearson/Prentice Hall.
- Delvaux, V., Goeseels, E., Huet, K., Piccaluga, M., Roland, V., Verhaegen, C. y Harmegnies, B. (2023). People with Parkinson's Disease exhibit phonetic flexibility. En R. Skarnitzl y J. Volín (Eds.), *Proceedings of the 20th International Congress of Phonetic Sciences – ICPhS* (pp. 3482-3486). International Phonetic Association.
- Delvaux, V., Harmegnies, B., Huet, K., Piccaluga, M., Roland, V. y Verhaegen, C. (2022). Les personnes atteintes de la maladie de Parkinson font preuve de flexibilité phonétique. *Journées d'Études sur la Parole*, 289-297. <https://doi.org/10.21437/JEP.2022-31>
- Delvaux, V., Huet, K., Piccaluga, M. y Harmegnies, B. (2014). Phonetic compliance: A proof-of-concept study. *Frontiers in Psychology*, 5, 13-75. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01375>
- Dogil, G. y Reiterer, S. M. (2009). *Language Talent and Brain Activity*. De Gruyter Mouton.
- Gioiella, M. (2025). *Les stratégies suprasegmentales permettent-elles d'améliorer la production segmentale ? Étude de correction phonétique auprès d'apprenants hispanophones du français* [Thèse de doctorat non publiée, Université de Mons]. <https://hdl.handle.net/20.500.12907/53526>

- Gioiella, M., Harmegnies, B., Huet, K., Piccaluga, M. y Delvaux, V. (en prensa). Entre perception et production: la compliance phonique comme révélateur des aptitudes phonétiques en langue étrangère.
- Gnevsheva, K., Szakay, A., y Jansen, S. (2021). Phonetic convergence across dialect boundaries in first and second language speakers. *Journal of Phonetics*, 89, 101110. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2021.101110>
- Houde, J. F. y Nagarajan, S. S. (2011). Speech production as state feedback control. *Frontiers in Human Neuroscience*, 5(82), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2011.00082>
- Huet, K., Piccaluga, M., Delvaux, V. y Harmegnies, B. (2012). Pour une évaluation de la compliance phonique. *Actes de la conférence conjointe JEP-TALN-RECITAL 2012* (Vol. 1, pp. 401–408). ATALA/AFCP.
- Kingston, J. y Diehl, R. L. (1994). Phonetic Knowledge. *Language*, 70(3), 419-454. <https://doi.org/10.1353/lan.1994.0023>
- Kissine, M., Geelhand, P., Philippart De Foy, M., Harmegnies, B. y Deliens, G. (2021). Phonetic Inflexibility in Autistic Adults. *Autism Research: Official Journal of the International Society for Autism Research*, 14(6), 1186–1196. <https://doi.org/10.1002/aur.2477>
- Klatt, D. H. (1980). Software for a cascade/parallel formant synthesizer. *Journal of the Acoustical Society of America*, 67(3), 971-995. <https://doi.org/10.1121/1.383940>
- Kröger, B. J., Birkholz, P., Lowit, A. y Neuschaefer-Rube, C. (2010). Phonemic, sensory, and motor representations in an action-based neurocomputational model of speech production. En B. Maassen y P. van Lieshout (Eds.), *Speech Motor Control: New developments in basic and applied research* (pp. 23-36). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780199235797.003.0002>
- Künzel, H. (2000). Effects of voice disguise on speaking fundamental frequency. *Forensic Ling*, 7, 149-179.
- Lev-Ari, S. y Peperkamp, S. (2014). An experimental study of the role of social factors in language change: The case of loanword adaptations. *Laboratory Phonology*, 5(3), 379–401. <https://doi.org/10.1515/lp-2014-0013>
- Lewandowski, N. y Jilka, M. (2019). Phonetic Convergence, Language Talent, Personality and Attention. *Frontiers in Communication*, 4. <https://doi.org/10.3389/fcomm.2019.00018>
- Lindblom, B. (1990). Explaining Phonetic Variation: A Sketch of the H&H Theory. En W. J. Hardcastle y A. Marchal (Eds.), *Speech Production and Speech Modelling* (pp. 403-439). Kluwer Academic Publishers.
- Ménard, L., Perrier, P., Aubin, J., Savariaux, C. y Thibeault, M. (2008). Compensation strategies for a lip-tube perturbation of French [u]: An acoustic and perceptual study of 4-year-old children. *Journal of the Acoustical Society of America*, 124, 2, 1192-1206.
- Nguyen, N. y Delvaux, V. (2015). Role of imitation in the emergence of phonological systems. *Journal of Phonetics*, 53, 46–54. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2015.08.004>
- Pardo, J. S. (2006). On phonetic convergence during conversational interaction. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 119(4), 2382–2393. <https://doi.org/10.1121/1.2178720>
- Pardo, S. J., Pellegrino, E., Dellwo, V. y Möbius, B. (2022). Special issue: Vocal accommodation in speech communication. *Journal of Phonetics*, 95, 101196. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2022.101196>
- Saltzman, E. L. y Munhall, K. G. (1989). A dynamical approach to gestural patterning in speech production. *Ecological Psychology*, 1(4), 333–382. https://doi.org/10.1207/s15326969eco0104_2
- Tourville, J. A. y Guenther, F. H. (2011). The DIVA model: A neural theory of speech acquisition and production. *Language and Cognitive Processes*, 26(7), 952–981. <https://doi.org/10.1080/01690960903498424>
- Van Lierde, K., van Heule, S., De Ley, S., Mertens, E. y Claeys, S. (2009). Effect of Psychological Stress on Female Vocal Quality: A Multiparameter Approach. *Folia Phoniatr Logop*, 61(2), 105–111. <https://doi.org/10.1159/000209273>
- Verhaegen, C., Huet, K., Piccaluga, M., Roland, V. y Delvaux, V. (2022). Aphasic patients with phonetic impairment show phonetic flexibility. *Stem-, Spraak- en Taalpathologie*, 27 (Supplément), 117-120.

- Wagner, M. A., Broersma, M., McQueen, J. M., Dhaene, S. y Lemhöfer, K. (2021). Phonetic convergence to non-native speech: Acoustic and perceptual evidence. *Journal of Phonetics*, 88, 1-20. <https://doi.org/10.1016/j.wocn.2021.101076>
- Yu, A. C. L., Abrego-Collier, C. y Sonderegger, M. (2013). Phonetic Imitation from an Individual-Difference Perspective: Subjective Attitude, Personality and “Autistic” Traits. *PLOS ONE*, 8(9), 1-13 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074746>