

Battaner, E., Carbó, C., Gil, J., Llisterri, J., Machuca, M. J.,
Madrigal, N., . . . Ríos, A. (2005). VILE: Estudio acústico
de la variación inter e intra locutor en español. *Segundo
Coloquio de Lingüística Computacional de la UNAM*.
Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Nacional
Autónoma de México. México, 11 de febrero de 2005.
[http://liceu.uab.cat/~joaquim/phonetics/VILE/
VILE_CoLiCo2.pdf](http://liceu.uab.cat/~joaquim/phonetics/VILE/VILE_CoLiCo2.pdf)

2o Coloquio de Lingüística Computacional en la UNAM
Facultad de Filosofía y Letras
Ciudad de México, 11 de febrero de 2005

VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español

Elena Battaner, Juana Gil y Victoria Marrero

Departamento de Lengua Española y Lingüística General, Universidad Nacional de Educación a Distancia

Carme Carbó, Joaquim Llisterrí, María Jesús Machuca, Natalia Madrigal, Carme de la Mota, Montserrat Riera y Antonio Ríos

Departamento de Filología Española, Universidad Autónoma de Barcelona



Universitat Autònoma de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español

- ✓ El proyecto VILE
- ✓ Determinación de los fenómenos fonéticos analizados
- ✓ Selección del corpus de análisis
- ✓ Resultados



Universitat Autònoma de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español

- ✓ El proyecto VILE
- ✓ Determinación de los fenómenos fonéticos analizados
- ✓ Selección del corpus de análisis
- ✓ Resultados



Universitat Autònoma de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

El proyecto VILE

- Financiado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (BFF2001-2551, 2001-2004)
- Departamento de Lengua Española y Lingüística General, Universidad Nacional de Educación a Distancia
- Departamento de Filología Española, Universidad Autónoma de Barcelona

<http://liceu.uab.es/~joaquim/VILE.html>



Universitat Autònoma de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

Objetivos del proyecto VILE

1. Caracterización acústica de los elementos segmentales y suprasegmentales que contribuyen a establecer la individualidad de un hablante
2. Conocimiento fonético para la mejora de los sistemas de reconocimiento, identificación o verificación automáticas del locutor
3. Nuevos datos acústicos para la práctica de la fonética judicial



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

Etapas del proyecto VILE

1. Delimitación de los fenómenos fonéticos objeto de interés
2. Análisis acústico de los fenómenos fonéticos seleccionados en una muestra de materiales extraída de corpus disponibles
3. Estudio de los resultados desde la perspectiva de la variación interlocutor e intralocutor
4. Conclusiones para el reconocimiento automático de locutor y la fonética forense



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español

- ✓ El proyecto VILE
- ✓ **Determinación de los fenómenos fonéticos analizados**
- ✓ Selección del corpus de análisis
- ✓ Resultados



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

Selección final de los parámetros analizados

- **Parámetros referidos a la fuente**
 - ✓ Valor medio de la F_0 en el grupo fónico
 - ✓ Fluctuación de la F_0 en el grupo fónico (desviación típica)

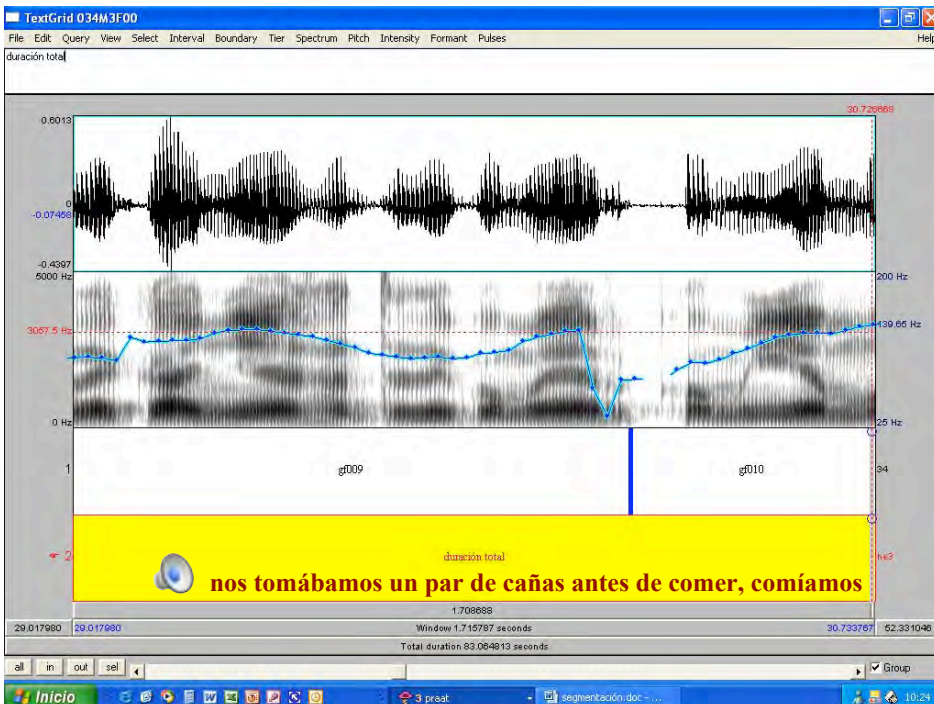
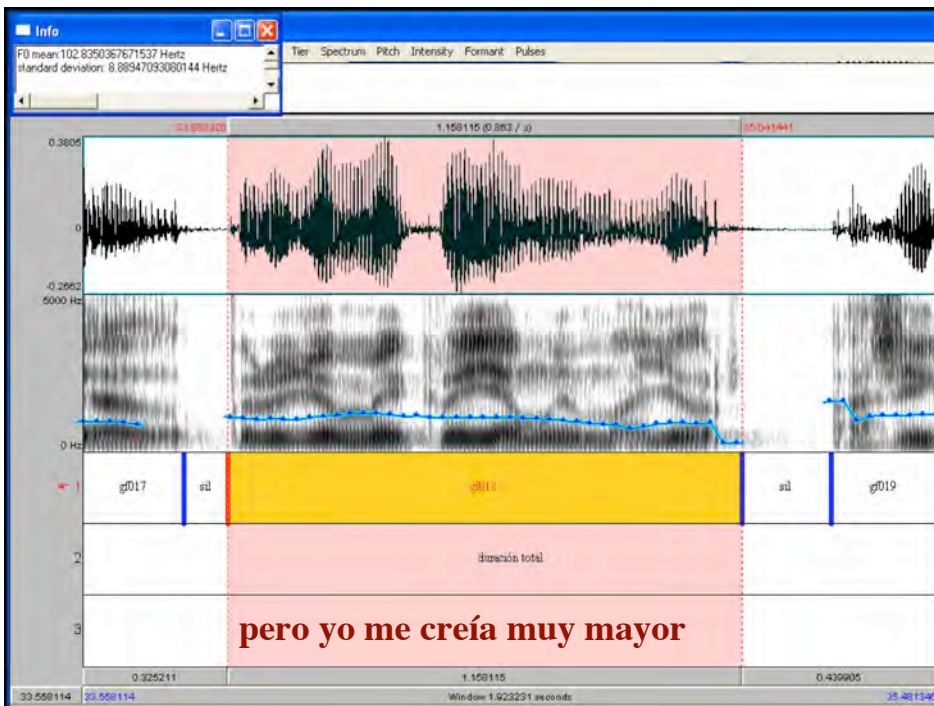


Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

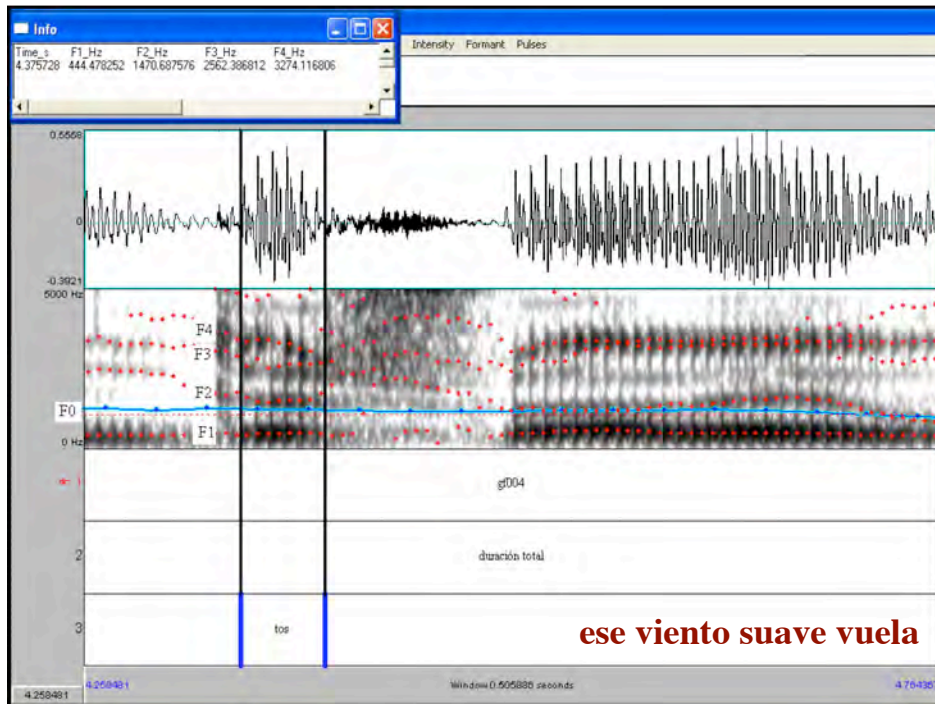


Segmentación en grupos fónicos

- Criterios de segmentación de los grupos fónicos
 - Segmentos comprendidos entre dos pausas
 - Segmentos comprendidos entre pausas sonoras
 - Segmentos entre los que no se da una pausa, pero se aprecia un inflexión de la frecuencia fundamental

Selección final de los parámetros analizados

- Parámetros referidos a los resonadores
 - Formantes vocálicos
 - ✓ Valor frecuencial (F0, F1-F4)
 - ✓ Ancho de banda (F1-F4)
 - ✓ Distancia entre formantes (F0-F4)
 - Contexto fonético: oclusivas sordas y [s], en estructura silábica CV.C



Selección final de los parámetros analizados

- **Parámetros referidos a los resonadores**
 - **Estructura espectral de las consonantes fricativas sordas**
 - ✓ **Pico espectral de mayor intensidad en la banda 0-8 kHz**
 - **Contexto fonético: [ese] y [asa]**

Selección final de los parámetros analizados

- **Parámetros temporales**
 - ✓ **Tiempo total de habla**
 - ✓ **Proporción de habla**
 - ✓ **Proporción de silencios**
 - ✓ **Velocidad de elocución**
 - ✓ **Velocidad de articulación**

Selección final de los parámetros analizados

- **Proporción de habla**
 - **Duración de todos los grupos fónicos de una determinada sesión dividida entre la duración total de dicha sesión**
- **Proporción de silencios**
 - **Duración total de los silencios de una determinada sesión dividida entre la duración total de dicha sesión**

Selección final de los parámetros analizados

- **Velocidad de elocución**
 - **Tiempo total de habla dividido entre el número de segmentos de cada una de las sesiones analizadas**
- **Velocidad de articulación**
 - **Tiempo total de habla, exceptuando la duración de los silencios, dividido entre el número de segmentos de cada una de las sesiones analizadas**

VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español

- ✓ El proyecto VILE
- ✓ Determinación de los fenómenos fonéticos analizados
- ✓ Selección del corpus de análisis
- ✓ Resultados

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

- **Ahumada - Gaudí**
 - **Departamento de Ingeniería Audiovisual y Comunicaciones de la Escuela Universitaria de Ingenieros de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Madrid**
 - **Laboratorio de Acústica e Imagen del Servicio de Policía Judicial de la Dirección General de la Guardia Civil**
 - **Departamento de Lengua Española de la Universidad Nacional de Educación a Distancia**

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

ORTEGA GARCÍA, J.- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J.- MARRERO AGUIAR, V. (2000) "AHUMADA: A large corpus in Spanish for speaker characterization and identification", *Speech Communication* 31, 2-3: 255-264. <http://www.atvs.diac.upm.es/publicaciones/docs/Ort00a.pdf>

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

- 224 locutores masculinos y 231 locutores femeninos
- Estilos de habla
 - Lectura de 10 frases fonéticamente equilibradas: 409 fonemas
 - Lectura de un texto fonéticamente equilibrado de 179 palabras (712 fonemas), a tres velocidades distintas (normal, rápida y lenta)
 - Lectura de un texto específico para cada locutor
 - Habla espontánea (explicación sobre un tema libre no planificado con antelación o descripción de una imagen - cuadros o dibujos- preparada previamente) durante más de un minuto



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

- Seis grabaciones diferentes para cada estilo de habla
 - Tres sesiones con tres micrófonos diferentes en una sala de grabación
 - Tres sesiones por teléfono
- Intervalo mínimo de 11 días entre cada sesión equivalente



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

ORTEGA GARCÍA, J.- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J.- MARRERO AGUIAR, V. (2000) "AHUMADA: A large corpus in Spanish for speaker characterization and identification", *Speech Communication* 31, 2-3: 255-264. <http://www.atvs.diac.upm.es/publicaciones/docs/Ort00a.pdf>

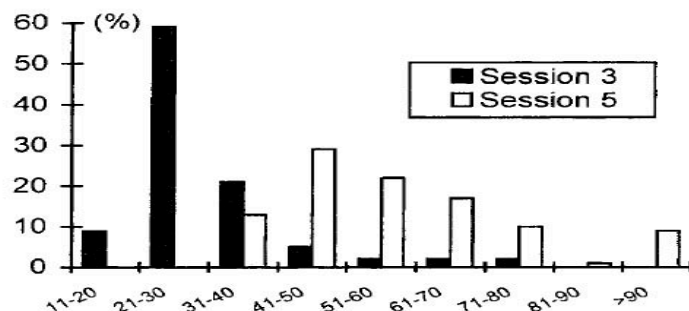


Fig. 5. Time interval of microphone sessions 3 and 5 related to first microphone session (session 1). Results are presented in intervals of 10 days, and in % referred to the total number of recordings within each session.



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

ORTEGA GARCÍA, J.- GONZÁLEZ RODRÍGUEZ, J.- MARRERO AGUIAR, V. (2000) "AHUMADA: A large corpus in Spanish for speaker characterization and identification", *Speech Communication* 31, 2-3: 255-264. <http://www.atvs.diac.upm.es/publicaciones/docs/Ort00a.pdf>

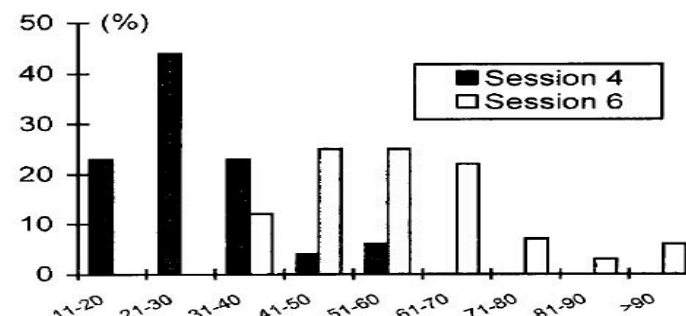


Fig. 6. Time interval of telephone sessions 4 and 6 referred to first telephone session (session 2). Results are presented in intervals of 10 days, and in % related to the total number of recordings within each session.



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

	Estímulos	Repeticiones	Locutores
Variación intralocutor	10 frases fonéticamente equilibradas	3	455
	Texto fonéticamente equilibrado	3 x 3 velocidades de lectura	455
	Habla espontánea / lectura	3 sesiones	455
Variación intralocutor	10 frases fonéticamente equilibradas	1 por locutor	455
	Texto equilibrado	1 por locutor	455
	Habla espontánea /lectura	1365 sesiones	455

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

- Selección de 30 locutores masculinos
- No se han seleccionado
 - Locutores que describen un dibujo o una lámina
 - Locutores que aspiran la fricativa alveolar sorda /s/
- Tres sesiones de grabación de habla espontánea y tres sesiones de lectura por cada locutor

Selección final del corpus Ahumada - Gaudí

- Corpus de habla espontánea
 - Parámetros relacionados con la fuente
 - Parámetros temporales
- Corpus de lectura
 - Parámetros relacionados con la fuente y con los resonadores
 - Parámetros temporales

VILE: Estudio acústico de la variación inter e intralocutor en español

- ✓ El proyecto VILE
- ✓ Determinación de los fenómenos fonéticos analizados
- ✓ Selección del corpus de análisis
- ✓ Resultados

Resultados

- ✓ **Valores medios de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Duración del grupo fónico**
- ✓ **Velocidad de elocución**

Resultados

- ✓ **Valores medios de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Duración del grupo fónico**
- ✓ **Velocidad de elocución**

Valores medios de la frecuencia fundamental

- **Variaciones muy significativas en los valores medios de F_0 en función del estilo de habla (habla espontánea y lectura)**
- **Diferencias en función del estilo de habla que se registra en cada sesión: la tendencia de los valores medios de F_0 en cada estilo de habla no es la misma a lo largo de las sesiones**

Valores medios de la frecuencia fundamental

- **En 8 locutores (26,66% del total) no se dan diferencias significativas en el valor medio de la frecuencia de F_0 en función del estilo de habla**

Valores medios de la frecuencia fundamental

- **Habla espontánea**
 - **No se producen variaciones lineales (pero sí cuadráticas) en el valor medio de F_0 a medida que aumenta el número de sesiones**
 - **7 locutores (23,33% del total) no presentan diferencias significativas en el valor medio de F_0 a lo largo de las sesiones**

Valores medios de la frecuencia fundamental

- **Lectura**
 - **No se producen variaciones de ningún tipo del valor medio de F_0 a medida que aumentan las sesiones**
 - **8 locutores (26,66% del total) no presentan diferencias significativas en el valor medio de F_0 a lo largo de las sesiones**

Resultados

- ✓ **Valores medios de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Duración del grupo fónico**
- ✓ **Velocidad de elocución**

Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia de fundamental

- **Ausencia de variaciones significativas en la fluctuación de F_0 en función del estilo de habla (espontánea y lectura)**
- **En 11 locutores (36,66% del total) no se dan diferencias significativas en la desviación típica de F_0 en función del estilo de habla**

Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia de fundamental

- **Habla espontánea**
 - **No se producen variaciones lineales (pero sí cuadráticas) en la fluctuación de F_0 a medida que aumenta el número de sesiones**
 - **7 locutores (23,33% del total) presentan diferencias significativas en la desviación típica de F_0 a lo largo de las sesiones**

Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia de fundamental

- **Lectura**
 - **No se producen variaciones significativas de la fluctuación de F_0 a lo largo de las sesiones**
 - **11 locutores (36,66% del total) presentan diferencias significativas en la desviación típica de F_0 a lo largo de las sesiones**

Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia de fundamental

- **La duración del grupo fónico y el número de segmentos del grupo fónico predicen de manera significativa la desviación típica de F_0**

Resultados

- ✓ **Valores medios de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Duración del grupo fónico**
- ✓ **Velocidad de elocución**

Duración del grupo fónico

- **Diferencias significativas en la duración del grupo fónico en función del estilo de habla (habla espontánea y lectura)**
- **Ausencia de diferencias significativas en la duración del grupo fónico en relación con las sesiones**

Duración del grupo fónico

- **Habla espontánea**
 - **5 locutores (16,66% del total) presentan diferencias significativas en la duración del grupo fónico respecto a la sesión**
- **Lectura**
 - **2 locutores (6,66% del total) presentan diferencias significativas en la duración del grupo fónico respecto a la sesión**

Resultados

- ✓ **Valores medios de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Fluctuación (desviación típica) de la frecuencia fundamental**
- ✓ **Duración del grupo fónico**
- ✓ **Velocidad de elocución**

Velocidad de elocución

- **Número de sílabas por segundo teniendo en cuenta las pausas sordas y sonoras**
 - **No se encuentran diferencias significativas en la velocidad de elocución en función de la sesión en ningún locutor**

Velocidad de elocución

- **Número de sílabas por segundo sin considerar las pausas sordas y sonoras**
 - **1 locutor muestra diferencias significativas en la velocidad de elocución en función de la sesión**

Velocidad de elocución

- **Número de sílabas por segundo sin considerar las pausas sonoras**
 - **No se encuentran diferencias significativas en la velocidad de elocución en función de la sesión en ningún locutor**

Velocidad de elocución

- **Número de sílabas por segundo sin considerar las pausas sordas**
 - **No se encuentran diferencias significativas en la velocidad de elocución en función de la sesión en ningún locutor**

Resultados

MARRERO, V.- GIL, J.- BATTANER, E. (2003)
“Inter-Speaker Variation in Spanish. An Experimental and Acoustic Preliminary Approach”, in *Proceedings of the 15th International Congress of Phonetic Sciences, Barcelona, 3-9 August 2003. pp. 703-706.*
http://liceu.uab.es/~joaquim/phonetics/VILE/VILE_ICPhS03.pdf

Resultados

Identificación de locutores

- F0 aparece como el parámetro más relevante
- LTAS aparece como el segundo parámetro más relevante
- Buena identificación de un hablante con una elevada variación en F2 y con poca variación en F1
- Mala identificación de un hablante con una elevada variación en F1 y con poca variación en F2
- Poco peso de la fricativa alveolar sorda [s]



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned

VILE: Estudio acústico de la variación inter e
intra-locutor en español

[http://liceu.uab
.es/~joaquim/
VILE.html](http://liceu.uab.es/~joaquim/VILE.html)



Universitat
Autònoma
de Barcelona

VILE
Estudio acústico de la variación inter
e intra-locutor en español

Universidad Nacional de Educación a Distancia

uned