

## El tempo como factor discriminante en el análisis forense del habla: análisis descriptivo en hablantes bilingües (catalán-español)

### Speaking tempo as a discriminating factor in speech analysis: a description based on bilingual (Catalan-Spanish) speakers

Elga Cremades Cortiella

Universidad Masaryk

[elga.cremades@gmail.com](mailto:elga.cremades@gmail.com)

**Resumen:** Este trabajo pretende observar la solidez del tempo como parámetro a tener en cuenta en la comparación forense del habla. Concretamente, se centra en el análisis de la velocidad del habla, de la velocidad de articulación y del número y duración de las pausas en un grupo de estudiantes catalanes de la Universidad Rovira i Virgili de Tarragona. El experimento, fue llevado a cabo en el marco del Programa de postgrado en Lingüística Forense de la IDEC-Universidad Pompeu Fabra, y muestra que, al contrario de lo sugerido por Gold (2012), no todos los elementos que constituyen el tempo son rasgos eficaces para el análisis forense del habla. Así, de los tres elementos analizados, solo el número y la duración de las pausas parece realmente discriminatorio, mientras que la velocidad del habla y la velocidad de articulación parecen depender más de las características del texto y del contexto que del hablante.

**Palabras clave:** fenómenos suprasegmentales, fonética, lingüística forense, tempo

**Abstract:** This paper presents a study about the solidity of speaking tempo as a discriminatory parameter in the forensic speech comparison. In particular, it focuses on the analysis of the elements constituting speech rate: speaking rate, articulatory rate and length and number of pauses in a group of Catalan students from Rovira i Virgili University, in Tarragona. The experiment, which was carried out for the Postgraduate program in Forensic Linguistics held by IDEC-Pompeu Fabra University, shows that, against Gold's suggestions (2012), not all the elements constituting speaking tempo can be considered as effective for the forensic analysis of speech. Indeed, from the three analyzed features, only length and number of pauses seem to be significant for speaker identification, while both speaking and articulatory rate seem to depend more on the text and the context than on the speakers themselves.

**Keywords:** suprasegmental phenomena, phonetics, forensic linguistics, tempo

## 1. Introducción

Las relaciones que se pueden establecer entre la lengua y el derecho son múltiples e incluyen distintos ámbitos, como la mediación lingüística, el análisis del discurso legal y judicial, la atribución de autoría, la detección de plagio o la comparación forense del habla. Todos estos ámbitos constituyen el campo de estudio de la lingüística forense, que se puede definir precisamente como la interfaz entre lengua y derecho y que se divide, grosso modo, en tres subdisciplinas: el análisis del lenguaje jurídico, el estudio del lenguaje del proceso judicial y el uso del lenguaje con fines evidenciales (lenguaje probatorio).

Es en este último campo donde cabe situar, por ejemplo, la comparación forense del habla, estrechamente relacionada con lo que Turell (2005: 13) define como “uso de información lingüística oral y escrita para identificar a hablantes (y escritores) de una cierta variedad lingüística”. Y es también en este ámbito donde hay que incluir la fonética forense, subdisciplina de la fonética (es decir, del estudio de los sonidos del lenguaje) que se centra en el estudio de los sonidos del habla en el ámbito judicial, ya sea para identificar hablantes mediante comparación o elaboración de perfiles lingüísticos, ya sea para determinar el contenido de una grabación.

Cualquier estudio del ámbito de la lingüística forense —y especialmente de la fonética forense— se encuentra, sin embargo, con un gran escollo (desde el punto de vista de la investigación): la variación lingüística. Desde un punto de vista acústico, no hay dos secuencias lingüísticas exactamente iguales, lo que implica que a menudo el análisis forense sea extremadamente complejo. La variación lingüística, de hecho, es un fenómeno universal: se da tanto entre comunidades como entre hablantes (variación interhablante), como en las distintas producciones lingüísticas de un mismo hablante (variación intrahablante).

En el marco de la lingüística forense es especialmente relevante la variación intrahablante y, sobre todo, el concepto de estilo idiolectal, que se refiere al uso individual de la lengua y está influenciado básicamente por los usos específicos, *no estándares*, de los hablantes (concepto denominado en inglés como *markedness*) y por el uso repetido de rasgos no marcados que pueden llegar a ser prominentes en un hablante (concepto denominado en inglés con el término *saliency*) (Olsson, 2008: 45). Para poder llegar a determinar el estilo idiolectal o, por lo menos, llegar a identificar un hablante, hay que tener en cuenta un gran número de variables. Por ejemplo, solo entre las variables fonéticas podemos distinguir un número considerable de parámetros a tener en consideración, tanto en relación con las variables segmentales (estructura espectral, duración de algunos sonidos, VOT, intensidad de un segmento, análisis multidimensional de vocales, etc.) como en lo referente a las variables suprasegmentales (entonación, ritmo, tempo, cualidad de la voz, timbre).

Este estudio se centra precisamente en una de las variables suprasegmentales, el tempo. Así, se pretende determinar si algunos de los parámetros relacionados con dicha variable pueden ser significativos (y, por lo tanto, válidos) para el análisis forense del habla. Para que esto suceda dichos parámetros deberán cumplir, tal y como explica Nolan (1983: 11, *apud* Rose, 2002: 51-52), cinco criterios:

1. Presentar mucha variabilidad interhablante y poca variabilidad intrahablante.
2. Ser resistente a los intentos de enmascaramiento.
3. Tener una frecuencia alta de ocurrencias en las muestras.
4. Ser robusta en la transmisión.
5. Ser fácil de extraer y analizar.

## 2. Velocidad de habla, velocidad de articulación, pausas

Como se ha puesto de manifiesto en la introducción, el objetivo principal de este trabajo es observar la solidez de algunos rasgos suprasegmentales como distintivos en la comparación forense del habla. Concretamente, nos centramos en la capacidad discriminadora de las medidas que configuran el tempo o, por lo menos, que están vinculadas a este, como la velocidad del habla, la velocidad de articulación o el número y duración de las pausas. Con el término *tempo* nos referimos, pues, al conjunto de elementos que afectan a la velocidad del discurso, es decir, a lo que, como señala Trouvain (2003: 6) ha sido llamado *speech rate*, *rate-of-speech* (ROS), *rate of speech production*, *speed of talking*, *talking rate*, *speaking tempo*. A su vez, podemos distinguir, dentro del tempo (es decir, dentro del *speech rate*), dos subvariables: velocidad de habla (*speaking rate*) y velocidad de articulación (*articulation rate*). Antes de presentar la metodología empleada y los resultados, dedicaremos el siguiente apartado a definir estos conceptos y a presentar la terminología que utilizaremos.

### 2.1. Velocidad de habla

En este trabajo, definimos la velocidad de habla —que Laver (1994) llama *speaking rate*, Künzell (1997) designa con el término *syllable rate* y Romito *et al.* (2005) conocen como *speech rate*— como el número medio de sílabas por segundo que se produce a lo largo del discurso, incluyendo las pausas llenas y los silencios. Nos basamos, pues, en la definición propuesta por Laver:

Speaking rate refers to the overall tempo of performance not only of all the utterances in the particular speaking turn, including all filled pauses and prolongations of syllables within the utterances, but also the duration of any silent pauses between the utterances making up the speaking-turn (Laver, 1994: 539).

Tal y como exponen Laver (1994), Künzell (1997), Trouvain (2003) o Romito *et al.*, (2005), medimos la velocidad de habla en sílabas por segundo. Además, siguiendo la práctica de Künzell (1997: 50), al contabilizar las sílabas tomamos en consideración las sílabas realmente articuladas —es decir, *materializadas*, pues medimos la articulación y no la información transmitida. En este sentido, en una palabra como *guion*, contamos dos sílabas si el hablante articula [gi'on], pero contamos una si pronuncia la palabra como ['gjon].

La velocidad de habla es bastante variable, dado que depende de distintos factores. Jacewiz *et al.* (2009: 233) ponen de manifiesto que puede presentar variación intrahablante debida a la longitud y a la complejidad del discurso, al grado de formalidad, al estado de ánimo o a la distancia entre los interlocutores, así como variación interhablante relacionada con variables sociales como la edad, el sexo, el origen geográfico, el lugar de residencia o el estatus socioeconómico.

Sin embargo, y a pesar de que la estructura silábica presenta bastantes diferencias interlingüísticas, parece que los valores medios de este rasgo no cambian demasiado de una lengua a otra. Así, Gózy (1991, *apud* Laver, 1994) proporciona un resumen de la velocidad media de habla en neerlandés, francés, español, árabe e italiano. Si a esta información añadimos la que aporta Trouvain (2003: 7-8) en cuanto al inglés, el sueco y el alemán, podemos comprobar que, aunque el intervalo de posibilidades no es idéntico, los intervalos dados en una misma lengua son tan grandes que hacen que las diferencias entre la velocidad del habla entre las distintas lenguas no parecen significativas (lo que por otro lado nos permite avanzar que, seguramente, el factor lengua no será el más definitorio en la velocidad de habla). Presentamos dichos valores medios en la Tabla 1:

Tabla 1: Velocidad de habla media en distintas lenguas

Lengua	Sílabas/segundo
Alemán	3,63-5,80
Inglés	3,24-5,90
Árabe	4,6-7
Español	4,6-7
Francés	4,7-6,8
Italiano	5,3-8,9
Neerlandés	5,5-9,3
Sueco	4,17-5,83

## 2.1. Velocidad de articulación

Si la velocidad de habla es el número de sílabas por segundo en un discurso cualquiera, la velocidad de articulación (*articulation rate*) es el número de sílabas por segundo en un discurso sin pausas. Hay distintos métodos de cálculo de la velocidad de articulación. En este sentido, autores como Grosjean y Deschamps (1975) consideran que hay que calcular la serie de sílabas emitidas entre dos pausas silenciosas (Künzel, 1997: 49). Lo mismo defienden Miller *et al.* (1984, *apud* Künzel, 1997), quienes proponen contar el número de sílabas per *run* (es decir, el fragmento de discurso sin pausas). Laver (1994), por su parte, considera que hay que incluir las pausas llenas y los alargamientos silábicos:

Articulation rate describes the tempo of articulating an utterance, excluding any silent pauses, but including non-linguistic speech material such as filled pauses and prolongations of syllables. Articulation rate thus refers to the tempo of performance of all audible, 'vocalized' speech within an individual utterance, whether that speech consists of the manifestation of linguistic units or paralinguistic signals of hesitation (Laver, 1994: 539).

En cambio, Künzel incorpora tanto las pausas silenciosas como las llenas en sus cálculos, y define la velocidad de articulación como el número medio de sílabas fonéticas por segundo de la fase articulatoria del discurso. Se podría formular, pues, mediante la operación siguiente: *número de sílabas / (duración – duración combinada de todas las pausas)* (Künzel, 1997: 56). Este cálculo es el que adoptamos en este trabajo, ya que es el más aceptado en el campo de la lingüística forense.

### 2.3. Pausas

Las pausas tienen un rol fundamental en la determinación del tempo. De hecho, ya Goldman-Eisler (1968, *apud* Trouvain, 2003) consideraba que los cambios en el tempo eran, más que cambios en la velocidad de articulación, cambios en las pausas. En este sentido, observó que, mientras que la velocidad de articulación era bastante constante en los hablantes, la velocidad de habla estaba más sujeta a la variación, según los factores extralingüísticos y paralingüísticos que se tomaran en consideración. Y esto se debía, precisamente, a las pausas. Ahora bien: ¿qué es una pausa?

Tal y como explica Cicres (2007: 88) a partir de Rose (2002), podemos distinguir cinco clases de pausas: las pausas vacías, las pausas llenas (dubitativas), las pausas de unión, las de respiración y las de turno. Como su propio nombre indica, las pausas vacías son las pausas silenciosas, mientras que las llenas son las que presentan contenido fonético y que aparecen a menudo en el habla espontánea como indicio de dubitación. Normalmente, este contenido fonético es [e:], [ɛ:], [ə:] o [m:] (o bien combinaciones del tipo [ɛm:], [əm:], etc.). Además, en palabras de Cicres (2007: 88), las pausas llenas son «los mejores segmentos para analizar la calidad vocal», lo que las convierte en un material excelente para la lingüística forense.

Este estudio no se centra en la calidad de las pausas propiamente dichas, sino que lo que se mide es básicamente el número total de pausas y la duración, elementos imprescindibles para calcular la velocidad de articulación. Sin embargo, extraer estos datos requiere aclarar, en primer lugar, qué duración debe tener una pausa para ser considerada como tal. Como señala Trouvain (2003: 27-28), hay autores, como Lee y Oh (1999, *apud* Trouvain, 2003), que estiman que una pausa lo es a partir de 50 milisegundos (*ms*), mientras que otros (O'Connell y Kowal, 1983 *apud* Trouvain, 2003) creen que solo existen pausas a partir de 500 ms. Entre estos dos extremos, la mayoría de estudios toman en consideración los intervalos silenciosos de entre 100 y 200 ms. En este trabajo seguiremos la opción de Künzel (1997), quien establece la duración mínima de la pausa en 100 ms.

## 3. Metodología

Para realizar el estudio, se recogieron datos de 9 hablantes que accedieron voluntariamente a participar en él. Concretamente, los datos pertenecen a 3 mujeres y 6

hombres de entre 19 y 25 años, sin defectos de habla o de audición, todos ellos estudiantes de la Facultad de Letras de la Universidad Rovira i Virgili. Como uno de los parámetros a estudiar era si el cambio de lengua afectaba a la velocidad de habla o a la velocidad de articulación, hubo que seleccionar hablantes que, aunque no fueran perfectamente bilingües —numerosos autores, como Van Coetsem (1988) afirman que no existe el bilingüismo perfecto—, tuvieran competencias lingüísticas relativamente elevadas tanto en español como en catalán. Dada la imposibilidad de llevar a cabo pruebas para comprobarlo, el criterio de selección se basó en la autopercepción de los hablantes.

Obtuvimos seis muestras de cada hablante (lo que constituye un total de 54 muestras analizadas): tres en catalán y tres en español. Siguiendo a Künzel (1997), grabamos tres clases de discurso por lengua y hablante. En el primero, que llamaremos *discurso espontáneo*, se pidió a los hablantes que hicieran un discurso de entre uno y dos minutos en el que tenían que dar su opinión sobre un tema más o menos controvertido, que podían escoger entre tres (preseleccionados por los investigadores) y sobre el que no se daba tiempo para reflexionar. Se intentaron seleccionar temas de actualidad, sobre los que los hablantes pudieran tener una opinión más o menos formada:

1. ¿El aborto tiene que ser libre o habría que regularlo? ¿Por qué?
2. ¿Crees que Cataluña debería ser un estado independiente? ¿Por qué?
3. ¿Estás a favor de la última reforma universitaria? ¿Por qué?
4. ¿Qué opinas sobre la cadena perpetua?
5. ¿Qué te parecen las llamadas cuotas de género en los gobiernos y los partidos políticos?
6. ¿Hay que enseñar religión en las escuelas? ¿Por qué?
7. ¿Qué opinas sobre los zoos? ¿Son necesarios o deberían desaparecer?
8. ¿Estás a favor de la condena a tres años de los inculpados por el asedio al Parlament?
9. ¿La huelga es un buen sistema de reivindicación? ¿Por qué?
10. ¿Hay que prohibir el uso de la burka en los espacios públicos? ¿Por qué?

Partiendo de la idea de Künzel (1997: 54), se eligieron temas polémicos para aumentar la implicación emocional del hablante y reforzar, de este modo, el grado de espontaneidad. De hecho, aunque se pedía que hablaran durante un tiempo limitado, no se controló dicho tiempo (se dejó que cada hablante dijera lo que quisiera), de forma que se obtuvieron muestras de entre 64,60 s y 190,68 s, aunque la media de duración del discurso espontáneo fue de 115,07 s en el caso del catalán y de 102,05 para el español.

El segundo tipo de discurso que se grabó fue un discurso leído. Así, se pedía a los hablantes que leyeran un texto extraído del diario *Ara* en el caso del catalán («Atrapades per l'edat», del suplemento *Criatures* del 21 de febrero de 2015)<sup>1</sup>, y un texto extraído de *La Vanguardia* del 18 de marzo de 2015 («Sobrevalorar a los hijos hace que se vuelvan narcisistas») para el caso del español<sup>2</sup>.

Por último, se grabó el discurso semiespontáneo, para el que se pidió que los hablantes resumieran el texto que habían leído. Esto permitió eliminar la implicación emocional del hablante y, además, proporcionó cierto control del vocabulario a utilizar, pues en un resumen se tienden a reproducir expresiones parecidas a las que se han leído (o se recurre a la paráfrasis). Puesto que en este caso no se especificó la duración que debía de tener el resumen, obtuvimos grabaciones de entre 48,65 s y 129,69 s, aunque la duración media fue de 75,39 s para el catalán y 77,66 s para el español.

Todas las grabaciones se llevaron a cabo en la unidad de análisis del habla de la Facultad de Letras de la Universidad Rovira i Virgili: los hablantes se situaron en una cabina insonorizada y las grabaciones se efectuaron con una grabadora digital Sony ICD-SX1000. Una vez obtenidas las 54 grabaciones (de una duración total de 99,2 minutos), se transcribieron ortográficamente (sin reproducir las pausas llenas) con el objetivo de contar las sílabas. A continuación, se marcaron todas las pausas llenas y silenciosas mediante la herramienta del Textgrid que ofrece el programa Praat: primero se hizo que el programa marcara automáticamente todos los silencios y a continuación se revisó todo lo que el programa había marcado para corregir los errores (que, de hecho, eran numerosos) y añadir las pausas llenas. Solo se tomaron en consideración, sin embargo, las pausas llenas propiamente dichas: no se incluyeron en ellas todos los alargamientos vocálicos, pues no se disponía de valores claros sobre la duración «normal» de cada segmento vocálico.

Una vez obtenidas la velocidad de habla, la velocidad de articulación, el número de pausas y la duración media de cada pausa, se comprobó el F-ratio de cuatro variables nominales (hablante, sexo, tipo de discurso y lengua) mediante las pruebas ANOVA del programa de análisis estadístico SPSS Statistics 21 de IBM (2012).

#### 4. Resultados

El objetivo del trabajo era observar si la velocidad de habla, la velocidad de articulación, la duración de las pausas y el número de las mismas podían ser útiles para un análisis forense de la voz, por lo que se tuvieron en cuenta estos cuatro parámetros para el análisis. Dado que la duración de cada grabación era distinta, se tomaron en consideración valores relativos y no valores absolutos. Así, la velocidad de habla y la velocidad de articulación se calcularon en sílabas/segundo; la duración de las

---

1 El artículo se puede consultar en línea: <<http://goo.gl/ICkKZ7>> (Consulta: 18-5-2016).

2 Artículo disponible en el enlace siguiente: <<http://goo.gl/4HbORY>> (Consulta: 18-5-2016).

pausas, en milisegundos/pausa, y el número total de pausas se calculó en pausa/milisegundo.

Para empezar, presentamos los valores medios obtenidos para cada parámetro. Si se compara con la Tabla 1, los valores mostrados en la Tabla 2 se sitúan entre los parámetros ‘normales’ de la mayoría de lenguas:

Parámetro	Valor	Desviación estándar
Velocidad de habla	4,32 sílabas/segundo	0,64
Velocidad de articulación	5,82 sílabas/segundo	0,56
Número de pausas	0,49 pausas/segundo	0,03
Duración de las pausas	540,58 milisegundos/pausa	77,82

Tabla 2: Valores medios de velocidad de habla, de velocidad de articulación, de número de pausas y de duración de las pausas

Para que estos parámetros puedan ser considerados válidos en el ámbito de la lingüística forense, deben presentar poca variación intrahablante y mucha variación interhablante, es decir, deben mantenerse constantes en los textos producidos por un mismo hablante y, en cambio, deben permitir la discriminación de hablantes distintos. Por esta razón se han escogido variables relacionadas con la variación intrahablante, como el tipo de discurso y la lengua utilizada, para analizar la solidez del parámetro.

#### 4.1. Velocidad de habla

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos en cuanto a la velocidad de habla, teniendo en cuenta el tipo de discurso y la lengua. También se pueden obtener datos relativos al sexo de los hablantes, puesto que sabemos que los tres primeros son mujeres y el resto son hombres<sup>3</sup>.

Recordemos que la velocidad de habla la indicamos siempre a partir de la división del número total de sílabas entre el tiempo total del discurso (en segundos) y, por lo tanto, los datos corresponden a sílabas/segundo.

Sujeto	Espontáneo	Semiespontáneo	Leído
<b>Catalán</b>			
1	3,94	4,91	4,64
2	3,78	4,47	4,86
3	4,13	3,96	5,68
4	4,44	4,41	5,15
5	3,98	3,86	5,16

<sup>3</sup> Sin embargo, tenemos que señalar que no pretendemos afirmar nada en relación con el sexo de los hablantes, pues los datos no son equiparables. Por razones ‘materiales’ (de individuos que accedieron voluntariamente a participar en el experimento) tenemos el doble de hombres que de mujeres.

**El tempo como factor discriminante en el análisis forense del habla: análisis descriptivo en hablantes bilingües (catalán-español)**

6	3,37	4,06	5,32
7	3,02	4,11	4,46
8	3,60	4,29	4,31
9	4,31	2,82	4,70
<b>Español</b>			
1	4,92	4,95	5,52
2	3,69	3,43	4,76
3	3,97	4,16	5,55
4	4,91	4,75	5,63
5	3,56	3,42	5,58
6	4,00	3,49	5,60
7	3,70	3,48	5,04
8	2,86	3,21	4,74
9	4,51	2,73	5,31
<b>Mínimo</b>	2,86	2,73	4,31
<b>Máximo</b>	4,92	4,95	5,68
<b>Media</b>	<b>3,93</b>	<b>3,92</b>	<b>5,11</b>
<b>Desviación estándar</b>	0,56	0,67	0,44

Tabla 3: Velocidad de habla

Como se puede comprobar, hay una variación interhablante importante — solo hay que observar los máximos y los mínimos para ver que la distancia es considerable. Sin embargo, también la variación intrahablante es elevada: así, aunque entre el discurso espontáneo y el discurso semiespontáneo las diferencias no son significativas, sí lo son entre estas dos clases de discurso, por un lado, y el discurso leído. En general, como se observa en la tabla 3, la velocidad de habla es mucho más rápida en el discurso leído que en el espontáneo o semiespontáneo, seguramente por el hecho de que en estos últimos hay más momentos de duda (y, por lo tanto, más pausas) que en el primero.

En este sentido, un ANOVA de factor demuestra que, mientras que las variables “hablante”, “sexo” y “lengua” no son significativas para determinar la velocidad

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	6,477	8	0,810	1,382	0,230
<b>Dentro de los grupos</b>	26,366	45	0,586		
<b>Total</b>	32,843	53			

Tabla 4: ANOVA: velocidad de habla según el hablante

de habla, sí lo es la clase de discurso. Estas conclusiones pueden deducirse a partir de los datos presentados en las Tablas 4, 5, 6 y 7.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,130	1	1,130	1,853	0,179
Dentro de los grupos	31,713	52	0,610		
Total	32,843	53			

Tabla 5: ANOVA: velocidad de habla según el sexo

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	,016	1	0,016	0,026	0,873
Dentro de los grupos	32,827	52	0,631		
Total	32,843	53			

Tabla 6: ANOVA: velocidad de habla según la lengua

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	16,815	2	8,407	26,751	0,000
Dentro de los grupos	16,028	51	0,314		
Total	32,843	53			

Tabla 7: ANOVA: velocidad de habla según la clase de texto

#### 4.2. Velocidad de articulación

La Tabla 8 muestra los resultados relacionados con la velocidad de articulación, que, como se ha explicado, se obtiene a partir de la división entre el número total de sílabas y el tiempo de la grabación, a lo cual hay que restar la duración de las pausas silenciosas y llenas.

Sujeto	Espontáneo	Semiespontáneo	Leído
<b>Catalán</b>			
1	5,13	6,19	5,78
2	5,81	7,39	6,46
3	5,18	4,90	6,58
4	5,34	5,54	6,49

5	5,94	5,56	6,61
6	4,52	5,33	6,38
7	5,81	6,26	7,06
8	4,97	5,89	6,09
9	5,32	4,10	6,12
<b>Español</b>			
1	6,11	6,15	6,59
2	5,67	5,36	6,29
3	5,02	5,25	6,41
4	5,80	5,93	6,94
5	5,89	5,19	7,00
6	5,43	4,80	6,80
7	6,47	5,84	7,17
8	4,59	4,91	6,18
9	5,54	4,10	6,35
<b>Mínimo</b>	4,52	4,1	5,78
<b>Máximo</b>	6,47	7,39	7,17
<b>Media</b>	5,47	5,48	6,52
<b>Desviación estándar</b>	0,52	0,8	0,37

Tabla 8: Velocidad de articulación

Los resultados permiten constatar, en comparación con la velocidad de habla, que la velocidad de articulación presenta más variación interhablante y menos variación interhablante: en este sentido, el tipo de discurso no parece condicionar la variable del mismo modo que el parámetro anterior. Esta observación se encuentra en consonancia con lo postulado por varios autores, como Goldman-Eisler (1968, *apud* Trouvain, 2003), Grosjean y Deschamps (1975, *apud* Künzel, 1997) o Künzel (1997), en el sentido de que lo que modifica el tempo en las distintas clases de discurso es el número y la duración de las pausas, más que la velocidad de articulación propiamente dicha. Así, Goldman-Eisler afirmaba que «what seemed to be a variation in the speed of talking thus turned out to be a variation in the amount of pausing» (1968: 26, *apud* Künzel, 1997: 80). Por su parte, Künzel observa que «articulation rates remained essentially stable within a speaker while syllable rates varied considerably depending upon speaking condition and similar extralinguistic conditions» (1997: 49).

Sin embargo, las pruebas ANOVA demuestran, una vez más, que aunque la especificidad de cada hablante es ligeramente más elevada en la velocidad de articulación que en la velocidad de habla, no es estadísticamente significativa. En cambio, sí que es significativo, de nuevo, el tipo de discurso, con una clara diferencia entre el discurso espontáneo y semiespontáneo por un lado y el leído por el otro. Nuestros

resultados, pues, difieren de los que presentaban los autores mencionados, en el sentido de que nos conducen a considerar que la velocidad de articulación no es un buen parámetro para realizar una comparación forense del habla. Es lo que se puede constatar en las Tablas 9, 10, 11 y 12, donde se presenta el grado de significación de las diferentes variables nominales observadas en cuanto a la velocidad de articulación.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,291	8	0,911	1,752	0,112
Dentro de los grupos	23,402	45	0,520		
Total	30,693	53			

Tabla 9: ANOVA: velocidad de articulación según el hablante

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,169	1	0,169	0,288	0,594
Dentro de los grupos	30,524	52	0,587		
Total	30,693	53			

Tabla 10: ANOVA: velocidad de articulación según el sexo

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,019	1	0,019	0,032	0,858
Dentro de los grupos	30,674	52	0,590		
Total	30,693	53			

Tabla 11: ANOVA: velocidad de articulación según la lengua

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12,957	2	6,479	18,629	0,000
Dentro de los grupos	17,736	51	0,348		
Total	30,693	53			

Tabla 12: ANOVA: velocidad de articulación según la clase de texto

### 4.3. Número de pausas

La Tabla 13 presenta los resultados relativos al número de pausas. Dado que la duración de cada grabación podía oscilar entre aproximadamente 48 segundos y 190 segundos, se ha desestimado el empleo del número absoluto de pausas y se ha optado por una medida relativa: el número de pausas por segundo.

Sujeto	Espontáneo	Semiespontáneo	Leído
<b>Catalán</b>			
1	0,50	0,56	0,51
2	0,62	0,59	0,59
3	0,46	0,54	0,38
4	0,31	0,37	0,56
5	0,49	0,56	0,45
6	0,32	0,41	0,38
7	0,38	0,39	0,55
8	0,52	0,53	0,62
9	0,36	0,41	0,43
<b>Español</b>			
1	0,47	0,56	0,47
2	0,69	0,63	0,60
3	0,51	0,46	0,38
4	0,33	0,34	0,47
5	0,63	0,60	0,45
6	0,41	0,38	0,32
7	0,48	0,53	0,55
8	0,68	0,62	0,57
9	0,40	0,57	0,36
<b>Mínimo</b>	0,31	0,34	0,32
<b>Máximo</b>	0,69	0,63	0,62
<b>Media</b>	0,48	0,50	0,48
<b>Desviación estándar</b>	0,52	0,8	0,37

Tabla 13: Número de pausas

Si, según nuestros resultados, ni la velocidad de articulación ni la velocidad de habla eran parámetros válidos para ser utilizados en fonética forense como discriminadores de hablantes, parece que el número de pausas en un discurso sí lo es: en este sentido, se puede constatar que, en este caso, la diferencia interhablante —que se puede comprobar en los máximos y los mínimos— es mucho más elevada que la di-

ferencia intrahablante. Incluso sin distinguir el tipo de pausas —es decir, agrupando pausas llenas y pausas silenciosas, sean o no de respiración— los análisis estadísticos ANOVA permiten comprobar que las variables hablante y sexo (es decir, las relacionadas con la distinción interhablante) son estadísticamente significativas, mientras que la lengua y la clase de texto (esto es, las variables intrahablantes) no lo son. Es más: el único factor que tiene un grado de significación de 0 (es decir, el que es más significativo) es el hablante, lo que indica el alto poder discriminatorio de esta variable. Podemos comprobar los resultados en las Tablas 14, 15, 16 y 17.

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,346	8	0,043	9,808	0,000
Dentro de los grupos	0,198	45	0,004		
Total	0,544	53			

Tabla 14: ANOVA: número de pausas según el hablante

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,050	1	0,050	5,205	0,027
Dentro de los grupos	0,495	52	0,010		
Total	0,544	53			

Tabla 15: ANOVA: número de pausas según el sexo

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,008	1	0,008	0,781	0,381
Dentro de los grupos	0,536	52	0,010		
Total	0,544	53			

Tabla 16: ANOVA: número de pausas según la lengua

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0,008	2	0,004	0,358	0,701
Dentro de los grupos	0,537	51	0,011		
Total	0,544	53			

Tabla 17: ANOVA: número de pausas según la clase de texto

#### 4.4. Duración de las pausas

El último parámetro observado es la duración de las pausas, cuyos resultados se presentan en la Tabla 18. Como en el caso anterior, el hecho de que las grabaciones difieran en cuanto a duración forzó el uso de medidas relativas en lugar de absolutas. Así, entendemos que la duración media de las pausas es el número de milisegundos de cada pausa, incluyendo las llenas y las silenciosas.

Sujeto	Espontáneo	Semiespontáneo	Leído
<b>Catalán</b>			
1	461,87	366,38	388,11
2	562,35	658,60	420,92
3	436,62	355,60	356,53
4	541,34	547,45	369,86
5	678,74	549,53	490,45
6	783,31	585,61	434,88
7	1253,52	890,35	675,49
8	531,39	507,03	474,39
9	520,09	762,67	538,28
<b>Español</b>			
1	415,42	351,73	347,79
2	508,55	568,39	404,62
3	408,60	455,72	352,75
4	462,37	583,96	400,17
5	630,17	569,17	450,26
6	650,55	719,04	554,42
7	883,27	759,89	542,59
8	551,76	554,51	409,40
9	470,63	589,08	455,04
<b>Mínimo</b>	408,60	351,73	347,79
<b>Máximo</b>	1253,52	890,35	675,49
<b>Media</b>	<b>597,25</b>	<b>576,37</b>	<b>448,11</b>
<b>Desviación estándar</b>	207,12	145,36	86,25

Tabla 18. Duración de las pausas

Como en el caso del número de pausas, y a diferencia de lo que encontrábamos con la velocidad de articulación y la velocidad de habla, parece ser que la duración media de las pausas presenta cierto potencial para ser considerada como variable en una comparación forense de la voz, pues, además de ser un rasgo robusto y relativamente fácil de extraer, presenta bastante variación interhablante. Así, hay in-

formantes que suelen hacer pausas muy largas: es el caso, por ejemplo, del hablante 7, con una media de 834,185 ms/pausa. En cambio, hay hablantes que, como 1 y 3 — correspondientes, además, a dos mujeres— con medias de 400 ms/pausa. En cualquier caso, este parámetro habría que combinarlo con la clase de texto, pues, como podemos comprobar gracias a los tests ANOVA, también es estadísticamente significativo: las pausas de los textos espontáneos y semiespontáneos suelen ser más largas que las de los textos leídos, seguramente porque en los dos primeros casos las pausas dubitativas son más frecuentes que en los últimos.

Las Tablas 19, 20, 21 y 22 muestran los resultados obtenidos con los tests ANOVA, que demuestran este ligero grado de especificidad del hablante en cuanto a la duración de las pausas. Mientras que los factores hablante, sexo y, en menor medida, clase de texto son estadísticamente significativos, la lengua —que de hecho no es nunca significativa en los parámetros del tempo— no lo es. Hay que decir, asimismo, que el hecho de que la variable ‘sexo’ sea significativa no nos permite, en este experimento, extraer conclusiones demasiado claras sobre esta cuestión, pues solamente tres hablantes eran mujeres y dos se correspondían a los dos hablantes con una duración media de pausas más baja. De momento, tan solo podemos se puede sostener la hipótesis que el factor ‘sexo’ (que, de hecho, es el que presenta un F-ratio más elevado en este caso) podría ser relevante en este parámetro de estudio.

	Suma de	gl	Media	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	856572,962	8	107071,620	8,123	0,000
<b>Dentro de los grupos</b>	593136,997	45	13180,822		
<b>Total</b>	1449709,959	53			

Tabla 19: ANOVA: duración de las pausas según el hablante

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	303953,372	1	303953,372	13,795	0,000
<b>Dentro de los grupos</b>	1145756,587	52	22033,781		
<b>Total</b>	1449709,959	53			

Tabla 20: ANOVA: duración de las pausas según el sexo

	Suma de	gl	Media	F	Sig.
<b>Entre grupos</b>	22062,478	1	22062,478	0,804	0,374
<b>Dentro de los grupos</b>	1427647,481	52	27454,759		
<b>Total</b>	1449709,959	53			

Tabla 21: ANOVA: duración de las pausas según la lengua

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	234790,051	2	117395,026	4,928	,011
Dentro de los grupos	1214919,907	51	23821,959		
Total	1449709,959	53			

Tabla 22: ANOVA: duración de las pausas según la clase de texto

## 5. Conclusiones

En este trabajo hemos analizado cuatro parámetros relacionados con el tiempo para comprobar si presentaban suficiente especificidad idiolectal como para ser tomados en consideración en comparación forense del habla. Como se ha comentado en la introducción, para que un parámetro fonético pueda ser considerado válido desde un punto de vista forense debe satisfacer cinco parámetros *ideales* (Nolan 1983: 11, *apud* Rose, 2002: 51-52) —si bien el mismo Rose reconoce que “there is no single parameter that satisfies all five criteria” (2002: 51). Recordemos, aquí, dichos parámetros *ideales*:

1. Presentar mucha variabilidad interhablante y poca variabilidad intrahablante.
2. Ser resistente a los intentos de enmascaramiento.
3. Tener una frecuencia alta de ocurrencias en las muestras.
4. Ser robusta en la transmisión.
5. Ser fácil de extraer y analizar.

Parece, en principio, que los parámetros relacionados con el tiempo cumplen buena parte de estas características. Así, son relativamente fáciles de extraer y analizar, son robustos en la transmisión y, por lo menos en cuanto a las pausas, tienen una alta frecuencia en las muestras. Sin embargo, hemos comprobado que no todas las variables cumplen el primer requisito —que, sin duda, es uno de los más importantes.

En primer lugar, el análisis se ha focalizado en la velocidad de habla, que medimos en sílabas/segundo, teniendo en cuenta la longitud total del discurso. Como ya señalaba Künzel (1997), este parámetro —que él designaba con el término *syllable rate*— no parece depender tanto del hablante como de la clase de texto: aunque no hay dos hablantes con la misma media de velocidad de habla (es decir, presenta mucha variación interhablante), tampoco hay solidez en las distintas situaciones en las que puede producir el discurso un mismo hablante (presenta demasiada variación intrahablante). Esto explica que el resultado del test ANOVA muestre que la

variación intrahablante, en relación con la interhablante, no sea estadísticamente significativa.

Lo mismo sucede con la velocidad de articulación, que se distingue de la velocidad de habla porque se descuentan las pausas del tiempo total. Aunque la variación interhablante es ligeramente más elevada que en la velocidad de habla, sigue sin ser estadísticamente significativa cuando se compara con la variación intrahablante.

El tercer parámetro analizado es el número de pausas por segundo. A diferencia de los otros, sí parece depender fundamentalmente del hablante —cumple, pues, el primero de los requisitos de Nolan. Sin embargo, creemos que habría que conseguir un número más elevado de muestras para poderlo confirmar.

Finalmente, la duración media de las pausas también es bastante significativa, si bien es menos adecuada que otros parámetros fonéticos porque, al igual que la velocidad de habla y la velocidad de articulación, presenta dependencia de la clase de texto producido.

Todos estos resultados parecen contradecir las afirmaciones de Gold (2012), cuando explica que buena parte de los fonetistas forenses consideran que el tempo es un parámetro muy importante en la comparación forense del habla, y que un 20% de los expertos opina que se trata del tercer parámetro más útil —junto con el F0— para discriminar entre hablantes. Y es que, vistos los datos, entendemos que la velocidad de habla y la velocidad de articulación no son parámetros verdaderamente eficaces para el análisis forense del habla. Lo que sí que parece útil es el estudio de las pausas —ya sea en lo que concierne al número, ya sea en la duración, ya sea, como prueban varios autores (Cicres, 2007; Gold, 2012), la *calidad*. Creemos, pues, que habría que profundizar en el análisis de esta variable y estudiar con más detenimiento todos estos factores antes de decidir si pueden ser incluidos como elementos verdaderamente significativos en la comparación forense del habla.

## Bibliografía

- CICRES, Jordi (2007): "Análisis discriminante de un conjunto de parámetros fonético-acústicos de las pausas llenas para identificar hablantes". *Síntesis Tecnológica*, 3, 2, 87-98.
- GOLD, Erica (2012): "Articulation rate as a discriminant in forensic speaker comparisons" [comunicación en congreso]. UNSW Forensic Speech Science Conference 2012 (Sydney, diciembre de 2012). Resumen disponible en <<http://goo.gl/dsE807>> [Consultado en mayo de 2016].
- JACEWICZ, Ewa; Robert Allen Fox; Caitlin O'NEILL y Joseph SALMONS (2009): "Articulation rate across dialect, age, and gender". *Language, Variation and Change*, 21, 2, 233-256.
- KÜNZEL, Hermann Josef (1997): "Some general phonetic and forensic aspects of speaking tempo". *Forensic Linguistics*, 4, 1, 48-83.
- LAVER, John (1994): *Principles of phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- OLSSON, John (2008): *Forensic Linguistics: Second Edition*. London, New York: Continuum.
- ROMITO, Luciano; Rosita LIO & VICENZO GALATÀ (2005): "Fluency Articulation and Speech Rate as new parameters in the Speaker Recognition" [comunicación en congreso]. 3rd Conference on Experimental Phonetics (CEP), 24-26 de octubre de 2005, Santiago de Compostela. Disponible en <<http://goo.gl/NRuAns>> [Consultado en mayo de 2016].
- ROSE, Philip (2002): *Forensic Speaker Identification*. London, New York: Taylor and Francis.
- TROUVAIN, Jürgen (2003): "Tempo variation in Speech Production. Implications for Speech Synthesis" [tesis doctoral]. Saarbrücken: Universität des Saarlandes.
- TURELL, Maria Teresa (ed.) (2005): *Lingüística forense, lengua y derecho*. Barcelona: Institut Universitari de Lingüística Aplicada.
- VAN COETSEM, Frans (1988): *Loan Phonology and the Two Transfer Types in Language Contact*. Dordrecht: Foris.

## Apéndice: datos específicos de las distintas muestras

### 1. Velocidad de habla: textos en catalán

Habla nte	Espontá neo			Semiespontá neo			Leído		
	D	S	S/s	D	S	S/s	D	S	S/s
1	123,60	487	3,94	56,98	280	4,91	138,45	643	4,64
2	101,50	384	3,78	86,74	388	4,47	140,79	684	4,86
3	64,60	267	4,13	66,70	264	3,96	119,62	679	5,68
4	86,09	382	4,44	85,80	378	4,41	134,32	692	5,15
5	98,74	393	3,98	59,14	228	3,86	133,62	689	5,16
6	111,16	375	3,37	113,30	460	4,06	125,03	665	5,32
7	190,68	576	3,02	75,01	308	4,11	154,02	687	4,46
8	141,04	508	3,60	86,16	370	4,29	162,03	698	4,31
9	118,20	510	4,31	48,65	137	2,82	144,05	677	4,70
Mínimo	64,60	267	3,02	48,65	137	2,82	119,62	643	4,31
Máximo	190,68	576	4,44	113,30	460	4,91	162,03	698	5,68
<b>Media</b>	<b>115,07</b>	<b>431,33</b>	<b>3,84</b>	<b>75,39</b>	<b>312,56</b>	<b>4,10</b>	<b>139,10</b>	<b>679,33</b>	<b>4,92</b>
Desviación estándar	35,93	95,14	0,45	19,95	97,74	0,58	13,26	16,64	0,44

### 2. Velocidad de habla: textos en español

Habla nte	Espontá neo			Semiespontá neo			Leído		
	D	S	S/s	D	S	S/s	D	S	S/s
1	106,56	524	4,92	57,42	284	4,95	142,94	789	5,52
2	74,26	274	3,69	69,44	238	3,43	165,26	787	4,76
3	109,38	434	3,97	69,97	291	4,16	138,80	770	5,55
4	66,17	325	4,91	55,62	264	4,75	140,57	792	5,63
5	117,83	419	3,56	75,36	258	3,42	146,55	818	5,58
6	115,78	463	4,00	97,21	339	3,49	140,82	788	5,60
7	117,58	435	3,70	80,80	281	3,48	162,84	821	5,04
8	129,94	371	2,86	129,69	416	3,21	177,18	840	4,74
9	80,98	365	4,51	63,44	173	2,73	153,21	814	5,31
Mínimo	66,17	274	2,86	55,62	173	2,73	138,80	770	4,74
Máximo	129,94	524	4,92	129,69	416	4,95	177,18	840	5,63
<b>Media</b>	<b>102,05</b>	<b>401,11</b>	<b>4,01</b>	<b>77,66</b>	<b>282,67</b>	<b>3,73</b>	<b>152,02</b>	<b>802,11</b>	<b>5,30</b>
Desviación estándar	22,46	75,53	0,67	23,26	67,09	0,73	13,56	22,13	0,36

4 D = durada total de la grabación en segundos (s); S = número de sílabas; S/s = sílabas/segundo.

### 3. Velocidad de articulación: textos en catalán

Habla nte	Espontáneo			Semiespontáneo			Leído		
	D	S	S/s	D	S	S/s	D	S	S/s
1	94,96	487	5,13	45,26	280	6,19	111,28	643	5,78
2	66,07	384	5,81	52,50	388	7,39	105,86	684	6,46
3	51,51	267	5,18	53,90	264	4,90	103,22	679	6,58
4	71,47	382	5,34	68,29	378	5,54	106,58	692	6,49
5	66,16	393	5,94	41,00	228	5,56	104,19	689	6,61
6	82,97	375	4,52	86,36	460	5,33	104,16	665	6,38
7	99,17	576	5,81	49,19	308	6,26	97,28	687	7,06
8	102,25	508	4,97	62,84	370	5,89	114,60	698	6,09
9	95,83	510	5,32	33,40	137	4,10	110,68	677	6,12
Mínimo	51,51	267	4,52	33,40	137	4,10	97,28	643	5,78
Máximo	102,25	576	5,94	86,36	460	7,39	114,60	698	7,06
<b>Media</b>	<b>81,15</b>	<b>431,33</b>	<b>5,34</b>	<b>54,75</b>	<b>312,56</b>	<b>5,68</b>	<b>106,43</b>	<b>679,33</b>	<b>6,40</b>
Desviación estándar	18,04	95,14	0,46	15,89	97,74	0,92	5,16	16,64	0,37

### 4. Velocidad de articulación: textos en español

Habla nte	Espontáneo			Semiespontáneo			Leído		
	D	S	S/s	D	S	S/s	D	S	S/s
1	85,79	524	6,11	46,17	284	6,15	119,64	789	6,59
2	48,33	274	5,67	44,43	238	5,36	125,20	787	6,29
3	86,50	434	5,02	55,38	291	5,25	120,11	770	6,41
4	56,00	325	5,80	44,53	264	5,93	114,16	792	6,94
5	71,20	419	5,89	49,75	258	5,19	116,83	818	7,00
6	85,21	463	5,43	70,60	339	4,80	115,87	788	6,80
7	67,23	435	6,47	48,13	281	5,84	114,55	821	7,17
8	80,83	371	4,59	84,77	416	4,91	135,83	840	6,18
9	65,92	365	5,54	42,23	173	4,10	128,18	814	6,35
Mínimo	48,33	274	4,59	42,23	173	4,10	114,16	770	6,18
Máximo	86,50	524	6,47	84,77	416	6,15	135,83	840	7,17
<b>Media</b>	<b>71,89</b>	<b>401,11</b>	<b>5,61</b>	<b>54,00</b>	<b>282,67</b>	<b>5,28</b>	<b>121,15</b>	<b>802,11</b>	<b>6,64</b>
Desviación estándar	13,83	75,53	0,56	14,40	67,09	0,64	7,28	22,13	0,35

### 5. Número de pausas: textos en catalán<sup>5</sup>

Habla nte	Espontáneo			Semiespontáneo			Leído		
	D	P	P/s	D	P	P/s	D	P	P/s
1	123,60	62	0,50	56,98	32	0,56	138,45	70	0,51

<sup>5</sup> D = durada total de la grabación en segundos (s); P = número de pausas; P/s = pausas/segundo.

2	101,50	63	0,62	86,74	51	0,59	140,79	83	0,59
3	64,60	30	0,46	66,70	36	0,54	119,62	46	0,38
4	86,09	27	0,31	85,80	32	0,37	134,32	75	0,56
5	98,74	48	0,49	59,14	33	0,56	133,62	60	0,45
6	111,16	36	0,32	113,30	46	0,41	125,03	48	0,38
7	190,68	73	0,38	75,01	29	0,39	154,02	84	0,55
8	141,04	73	0,52	86,16	46	0,53	162,03	100	0,62
9	118,20	43	0,36	48,65	20	0,41	144,05	62	0,43
Mínimo	64,60	27	0,31	48,65	20	0,37	119,62	46	0,38
Máximo	190,68	73	0,62	113,30	51	0,59	162,03	100	0,62
<b>Media</b>	<b>115,07</b>	<b>50,56</b>	<b>0,44</b>	<b>75,39</b>	<b>36,11</b>	<b>0,48</b>	<b>139,10</b>	<b>69,78</b>	<b>0,50</b>
Desviación estándar	35,93	17,84	0,10	19,95	9,82	0,09	13,26	17,73	0,09

## 6. Número de pausas: textos en español

Habla nte	Espontáneo			Semiespontáneo			Leído		
	D	P	P/s	D	P	P/s	D	P	P/s
1	106,56	50	0,47	57,42	32	0,56	142,94	67	0,47
2	74,26	51	0,69	69,44	44	0,63	165,26	99	0,60
3	109,38	56	0,51	69,97	32	0,46	138,80	53	0,38
4	66,17	22	0,33	55,62	19	0,34	140,57	66	0,47
5	117,83	74	0,63	75,36	45	0,60	146,55	66	0,45
6	115,78	47	0,41	97,21	37	0,38	140,82	45	0,32
7	117,58	57	0,48	80,80	43	0,53	162,84	89	0,55
8	129,94	89	0,68	129,69	81	0,62	177,18	101	0,57
9	80,98	32	0,40	63,44	36	0,57	153,21	55	0,36
Mínimo	66,17	22	0,33	55,62	19	0,34	138,80	45	0,32
Máximo	129,94	89	0,69	129,69	81	0,63	177,18	101	0,60
<b>Media</b>	<b>102,05</b>	<b>53,11</b>	<b>0,51</b>	<b>77,66</b>	<b>41,00</b>	<b>0,52</b>	<b>152,02</b>	<b>71,22</b>	<b>0,46</b>
Desviación estándar	22,455	20,040	0,129	23,260	17,015	0,105	13,558	20,401	0,097

## 7. Duración de las pausas: textos en catalán<sup>6</sup>

Habla nte	Espontáneo			Semiespontáneo			Leído		
	P	DP	ms/P	P	DP	ms/P	P	DP	ms/P
1	62	28636,2	461,9	32	11724,1	366,4	70	27167,9	388,1
2	63	35428	562,3	51	33588,4	658,6	83	34936,7	420,9
3	30	13098,7	436,6	36	12801,7	355,6	46	16400,5	356,5
4	27	14616,1	541,3	32	17518,3	547,4	75	27739,3	369,9
5	48	32579,3	678,7	33	18134,4	549,5	60	29426,7	490,4

<sup>6</sup> P = número de pausas; DP = duración media de las pausas, en milisegundos (ms); ms/P = milisegundos/pausa

**El tempo como factor discriminante en el análisis forense del habla: análisis descriptivo en hablantes bilingües (catalán-español)**

6	36	28199,1	783,3	46	26937,9	585,6	48	20874,3	434,9
7	73	91506,8	1253,5	29	25820,3	890,4	84	56741	675,5
8	73	38791,3	531,4	46	23323,4	507	100	47439,1	474,4
9	43	22364	520,1	20	15253,3	762,7	62	33373,2	538,3
Mínimo	27	13098,7	436,6	20	11724,1	355,6	46	16400,5	356,5
Máximo	73	91506,8	1253,5	51	33588,4	890,4	100	56741	675,5
<b>Media</b>	<b>50,6</b>	<b>33913,3</b>	<b>641</b>	<b>36,1</b>	<b>20566,9</b>	<b>580,4</b>	<b>69,8</b>	<b>32677,6</b>	<b>461</b>
Desviación estándar	17,8	23303,4	253,3	9,8	7308,2	172,9	17,7	12610,1	99,9

**8. Duración de las pausas: textos en español**

Hablaante	Espontáneo			Semiespontáneo			Leído		
	P	DP	ms/P	P	DP	ms/P	P	DP	ms/P
1	50	20771,2	415,4	32	11255,4	351,7	67	23301,9	347,8
2	51	25936,1	508,6	44	25009,1	568,4	99	40057,2	404,6
3	56	22881,5	408,6	32	14583,1	455,7	53	18695,9	352,8
4	22	10172,1	462,4	19	11095,3	584	66	26411	400,2
5	74	46632,8	630,2	45	25612,5	569,2	66	29717,4	450,3
6	47	30575,7	650,5	37	26604,5	719	45	24948,7	554,4
7	57	50346,3	883,3	43	32675,3	759,9	89	48290,6	542,6
8	89	49106,4	551,8	81	44915,5	554,5	101	41349,7	409,4
9	32	15060	470,6	36	21206,8	589,1	55	25027,0	455
Mínimo	22	10172,1	408,6	19	11095,3	351,7	45	18695,9	347,8
Máximo	89	50346,3	883,3	81	44915,5	759,9	101	48290,6	554,4
<b>Media</b>	<b>53,1</b>	<b>30164,7</b>	<b>553,5</b>	<b>41</b>	<b>23661,9</b>	<b>572,4</b>	<b>71,2</b>	<b>30866,6</b>	<b>435,2</b>
Desviación estándar	20	15101,6	150,5	17	10883,1	122,3	20,4	9959,9	73,9

Fecha de recepción: 18/05/2016

Fecha de aceptación: 25/10/2016