

# Estudio de parámetros acústicos y biomecánicos de voz asociado a enfermedades neurodegenerativas



Roberta Tari-Muntaner<sup>1</sup>, Moisés Betancort-Montesinos<sup>1,2</sup>, Josefa Dorta-Luis,<sup>3,4</sup> José A. Gómez-Martín<sup>3,4</sup> & Tatiana Romero-Arias<sup>5,6</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Psicología Clínica, Psicobiología y Metodología. Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias. España

<sup>2</sup>Laboratorio de Neurociencia Cognitiva y Psicolingüística

<sup>3</sup>Departamento de Filología Española. Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias. España

<sup>4</sup>Grupo de Investigación PROFONDIS (Prosodia, Fonética y Discurso). Universidad de La Laguna.

<sup>5</sup>Instituto Universitario de Neurociencia (IUNE). Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias. España

<sup>6</sup>Departamento de Psicología Cognitiva, Social y Organizacional. Universidad de La Laguna. Tenerife. Islas Canarias. España.



Mail de correspondencia: moibemo@ull.edu.es

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades neurodegenerativas, principalmente las demencias, afectan de manera directa a los aspectos cognitivos-conductuales; pero también afecta directamente a aspectos logopédicos como es la deglución y la voz. En la evaluación de la voz el uso de escalas subjetivas como el GRABS o el VHI, se han mostrado como el "gold standard" en la evaluación logopédica. Sin embargo, cada vez y con mayor facilidad de uso y manejo el software de registro vocal se está extendiendo como una herramienta diagnóstica. Dando paso al registro de parámetros acústicos y biomecánicos de las cuerdas vocales que permiten identificar posibles patologías de las mismas. El objetivo de esta investigación fue aplicar dicho software al registro y procesado de parámetros acústicos y biomecánicos anómalos asociados a pacientes con enfermedad neurodegenerativa.

## MÉTODO

Estudio observacional-descriptivo-transversal.

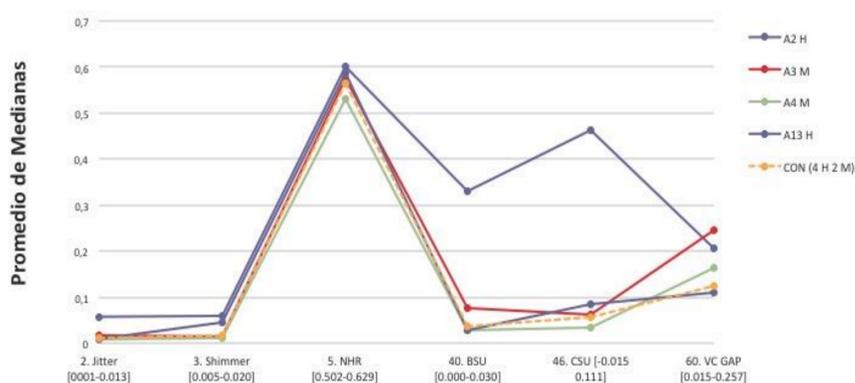
- Muestra clínica de 17 pacientes: 4 pacientes DCL, 4 pacientes EP y 9 pacientes EA. Idioma nativo castellano
- No historia abuso de alcohol o drogas, no síntomas de otra patología psicológica severa más allá de las propias que acompañan al mismo diagnóstico.
- Diagnósticos unidades de evaluación neuropsicológica de los distintos centros.
- Grupo control activo de 6 personas mayores sanas y normofónicas, igualados en rango de edad pacientes.
- Registro vocal /a/ larga sostenida, micrófono «SENNHEISER pc 8 usb», conectado Mac Book Pro recogía dichas grabaciones a través del programa Praat. Fragmentos de 200 ms de largo de /a/ sostenida
- Una vez segmentados los registros con Praat, los archivos .wav de cada participante en sus cuatro muestras de /a/ sostenida se incorporaron al programa **BioMetrPhonProf**® para su procesamiento observando parámetros acústicos y biomecánicos (Tabla 1)

<b>F02</b> jitter (perturbación frecuencia voz. Indicador de disfonía)	<b>F46</b> Cover stiffness unbalance (diferencia entre las tensiones de la cubierta del pliegue medidas en dos ciclos vecinos, dividida por su media)
<b>F03</b> Shimmer (perturbación amplitud voz. Indicador de disfonía)	<b>F61</b> Val Abduction Gap (Relación durante el flujo en la fase de aducción y el flujo total durante un ciclo glótico)
<b>F05</b> Noise-harmonic ratio (Ratio entre componentes armónicas y no armónicas)	<b>F63</b> 1st order cyclical coefficient (Tensión del cuerpo del pliegue vocal eliminando su media)
<b>F37</b> Body Stiffness (Tensión equivalente del cuerpo del pliegue vocal para cada ciclo glótico)	<b>F67</b> Physiological Tremor amplitud (proximidad del primer polo del modelo equivalente autorregresivo de la tensión del cuerpo del pliegue vocal al círculo unidad)
<b>F38</b> Body Mass Unbalance (Diferencias entre las masas dinámicas del cuerpo del pliegue medidas en dos ciclos vecinos, dividida por su media)	<b>F69</b> Neurological Tremor amplitud (amplitud de la banda de temblor en relación al promedio de rigidez de los pliegues)
<b>F40</b> Body stiffness (Diferencia entre las tensiones del cuerpo del pliegue medidas en dos ciclos vecinos, dividida por su media)	<b>F71</b> Flutter amplitud (amplitud de la vibración rápida de las pliegues vocálicos debido a fatiga de la musculatura asociada)
<b>F43</b> Cover stiffness (Tensión equivalente de la cubierta del pliegue vocal para cada ciclo glótico)	<b>F72</b> Tremor rms amplitud (media cuadrática de la amplitud del temblor relativo al promedio de rigidez del cuerpo)
<b>F44</b> Cover Mass Unbalance (Diferencias entre las masas dinámicas de la cubierta del pliegue, medidas en dos ciclos vecinos, dividida por su media)	

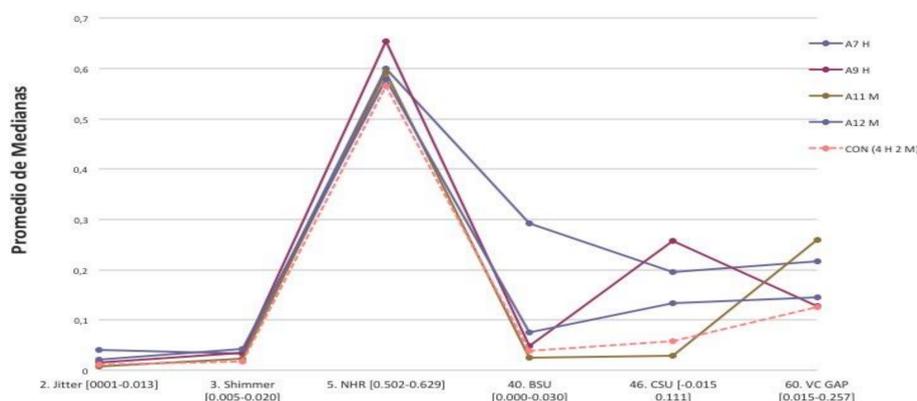
Tabla 1. Parámetros estudiados con BioMetrPhonProf

## RESULTADOS

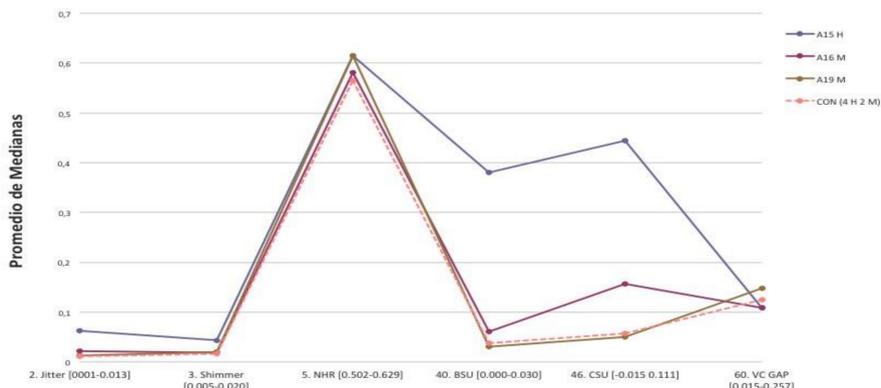
Análisis de la fuente glótica DCL vs. Control Activo



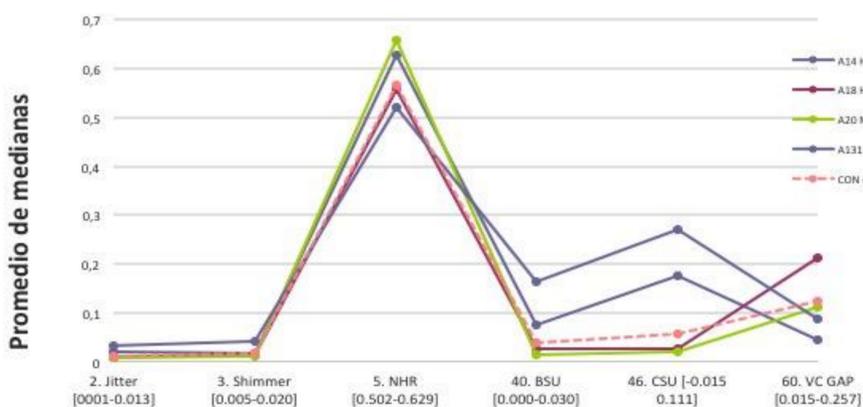
Análisis de la fuente glótica EP vs. controles



Análisis de la fuente glótica EA Leve vs. Controles Activos



Análisis de la fuente glótica EA Moderado vs. Control Activo



## CONCLUSIONES

- ✓ Los parámetros acústicos y biomecánicos en pacientes muestran desviaciones, en algunos casos severas, respecto de la población normativa
- ✓ Se observa inestabilidad en la fonación y desbalance de la tensión transversal y cubierta del pliegue vocal (menos en DCL).
- ✓ Los datos relativos a temblor asociado al sistema neuromotor vinculado al cierre glótico está especialmente alterado en Parkinson.
- ✓ El desbalance del cuerpo y de la cubierta del pliegue vocal (body unbalance) se ve afectado incrementalmente cuando pasamos de DCL a EA leve y EA moderado.
- ✓ El temblor neurológico (NTA: 5-8 Hz) anómalo por encima de 1.5% dt se encuentra no sólo en Parkinson sino además en menor medida en EA y DCL
- ✓ En conjunto estos datos nos permiten explorar el uso del software de voz como instrumento diagnóstico en el ámbito logopédico complementando las escalas subjetivas de voz.

WebPlot - Case:

A16

Reference Data:

Normative Ring

1.5 Std. Dev.

180525-103644

180525-103712

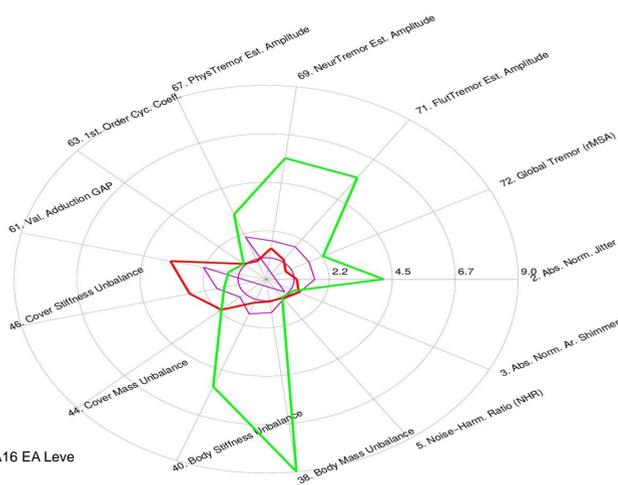


Gráfico de araña para el paciente A16 EA Leve