



**Entonación de las oraciones declarativas en el corpus PC-GITA en personas con
enfermedad de Parkinson**

María Alejandra Ramírez Giraldo

Trabajo de Grado para obtener el título de Filóloga hispanista

Asesora:

Dra. María Claudia González Rátiva

Universidad de Antioquia
Facultad de Comunicaciones y Filología
Filología Hispánica
Medellín, Antioquia, Colombia
2024

Cita	(Ramírez-Giraldo, 2024)
Referencia Estilo APA 7 (2020)	Ramírez-Giraldo, M. A. (2024). <i>Entonación de las oraciones declarativas en el corpus PC-GITA en personas con enfermedad de Parkinson</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Este proyecto recibió dineros del Fondo para Apoyar los Trabajos de Grado de Pregrado, financiado por la Facultad de Comunicaciones y Filología y por el Comité para el Desarrollo de la Investigación de la Universidad de Antioquia.



Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decana: Olga Vallejo Murcia.

Jefe departamento: Juan David Rodas Patiño.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mis padres, Margott y Francisco, por apoyarme y creer en mí más de lo que yo lo he hecho; a mis hermanos, Cristian y Juan, quienes llenan mi vida de tanta alegría y amor.

A Darly, Karen, Lis y Vicky, mis queridas amigas, por todo el cariño y apoyo que me han dado en estos años universitarios, por las risas, la escucha y el consuelo que siempre han tenido para mí.

Quiero hacer mención especial a mi asesora, María Claudia González Rátiva, por acogerme en el admirable mundo de la investigación, por los momentos compartidos y por la paciencia que me ha tenido en todo este recorrido, muchos de mis grandes logros durante mi formación se los debo a la disposición y ayuda que ella ha tenido conmigo.

Agradezco también a la doctora Diana Muñoz Builes, por los ánimos y las palabras de aliento que me ha brindado cuando lo he necesitado.

Por último, quiero agradecer al profesor Juan Rafael Orozco Arroyave y a todo el grupo GITA por hacer posible este monográfico con su buena disposición y amabilidad al compartir conmigo el corpus.

Tabla de contenido

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Planteamiento del problema	9
Estado del arte	10
Justificación	14
Objetivos	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
Marco teórico	16
Metodología	18
Corpus	19
Oraciones declarativas en el corpus PC-GITA	19
Resultados	23
Pendiente y rango tonal	23
Configuraciones nucleares	26
Configuraciones nucleares grupo con EP	26
Configuraciones nucleares en el grupo control	30
Duración e intensidad	34
Conclusiones	36
Proyecciones	38
Referencias	39
Anexos	43

Resumen

El párkinson es una enfermedad neurodegenerativa que afecta el sistema motor y progresa lentamente, perjudica aproximadamente a un 2% de la población mayor de 65 años (Fahn, 2003). Además, “el 90% de las personas con enfermedad de Parkinson (EP) desarrollan diversos déficits del habla, como sonoridad reducida, articulación alterada y prosodia anormal” (Logemann et al., 1978, citado en Anand y Stepp, 2015, p. 1134).

El propósito de esta investigación es identificar posibles diferencias prosódicas que puedan contribuir al monitoreo de la enfermedad de Parkinson, brindando así información valiosa para el estudio clínico del lenguaje y fomentando la interdisciplinariedad en el estudio del habla. Por tal motivo, el presente estudio se enfoca en analizar y contrastar la entonación de las oraciones declarativas en el Corpus PC-GITA¹ entre un grupo de 18 personas con párkinson y un grupo control de 18 personas sanas, utilizando un total de 108 enunciados. Con este fin, se ha empleado el software *Praat*² para analizar la duración vocálica, la intensidad y la frecuencia fundamental (F0) de tres oraciones declarativas etiquetadas manualmente. Los parámetros de interés incluyen el promedio de F0 en Hz, intensidad en dB, duración y los valores del rango tonal, del máximo al promedio y del mínimo al promedio.

Palabras clave: entonación, español hablado en Medellín, párkinson, corpus PC-GITA, oraciones declarativas.

¹ El corpus PC-GITA consiste en una base de datos que alberga grabaciones de voz de personas con enfermedad de Parkinson y personas sanas, desarrollada por el Grupo de Investigación en Telecomunicaciones Aplicadas (GITA) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia.

² Software utilizado para realizar análisis acústico de la voz. Más información en: <https://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Abstract

Parkinson's is a neurodegenerative disease that affects the motor system and progresses gradually, impacting roughly 2% of the population over 65 years of age (Fahn, 2003). Furthermore, "90% of people with Parkinson's disease (EP) develop several speech deficits such as reduced sonority, impaired articulation, and abnormal prosody" (Logemann et al., 1978, cited in Anand and Stepp, 2015, p. 1134).

This research aims to identify the potential prosodic variations that may contribute to the supervision of Parkinson's disease, providing valuable information for language clinical studies and promoting interdisciplinarity speech research. To accomplish this, the present investigation focuses on analyzing and contrasting the intonation of declarative sentences in the PC-GITA corpus between a group of 18 Parkinson's patients and a control group of healthy people, using a total of 108 sentences. For this purpose, the software *Praat* was used to analyze the vocal duration, intensity, and fundamental frequency (F0) in three manually tagged declarative sentences. The focal parameters include the average of F0 in Hz, intensity in dB, duration, and tonal range values, from maximum to average and from minimum to average.

Keywords: intonation, Spanish spoken in Medellín, Parkinson, PC-GITA corpus, declarative sentences.

Introducción

La lingüística clínica es un campo de estudio de la lingüística que ha ido tomando fuerza y relevancia en los últimos años. Desde esta disciplina se realiza un aporte valioso que, a través de la interdisciplinariedad, puede promover y generar conocimientos fundamentales para el diagnóstico de diversas enfermedades, a través del estudio de las patologías del lenguaje.

Con el objetivo de abordar esta brecha y contribuir al avance del conocimiento en el ámbito de la lingüística clínica, el presente estudio se enfoca en describir la entonación de pacientes con enfermedad de Parkinson en la ciudad de Medellín, y generar un contraste con un grupo control de personas sanas. En particular, este estudio se centra en la configuración nuclear de la entonación utilizada en las oraciones declarativas del corpus PC-GITA.

La metodología de la investigación implica el análisis de un conjunto de 108 oraciones declarativas, a partir del modelo métrico-autosegmental (AM) (Pierrehumbert, 1980) y el sistema de etiquetaje Sp_ToBI (Spanish Tone and Break Indices) (Beckman et al., 2002); se ha considerado la variable de sexo, en dos grupos claramente definidos: pacientes con enfermedad de Parkinson (EP) y un grupo control (GC) de personas sin diagnóstico de esta enfermedad ni ninguna otra enfermedad neurodegenerativa. En esta dirección, se busca identificar posibles biomarcadores y proporcionar insumos y parámetros para la detección automática de la enfermedad, lo que podría tener importantes implicaciones en el diagnóstico temprano de la enfermedad.

Este trabajo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se expone el planteamiento del problema y se realiza un estado del arte del tema de estudio. Se continúa con la justificación y los objetivos de investigación, tanto el general como los específicos. En el tercer apartado se realiza un acercamiento a los conceptos de prosodia y entonación, conceptos transversales en todo este estudio. Seguidamente se exponen la metodología, el corpus PC-GITA

y las oraciones declarativas tomadas para este análisis. Después, se muestran los resultados obtenidos: pendiente y rango tonal, configuraciones nucleares y duración e intensidad. Para finalizar se presentan las conclusiones de esta investigación y se realizan algunas proyecciones que están por explorar en este campo.

En última instancia, este trabajo pretende ser una valiosa contribución al estudio del habla patológica del español de Medellín y fomentar los estudios en el campo de la lingüística clínica para ampliar los conocimientos y, de esta manera, promover el desarrollo de estrategias de diagnóstico más tempranas y efectivas.

Planteamiento del problema

El desarrollo de softwares y tecnologías para el estudio de la fonética acústica permite examinar y analizar las características del habla desde un punto de vista objetivo e interdisciplinar; así, nos encontramos los estudios lingüísticos en ámbitos clínicos, forenses, psicológicos, entre otros. En este sentido, el interés de esta investigación se encuentra en la lingüística clínica, específicamente desde el punto de vista fonético, por esto, este trabajo intenta aportar desde el campo de la lingüística al estudio de las patologías del lenguaje, campo en el que la lingüística no ha incursionado de manera masiva y que puede aportar en el monitoreo y comprensión del comportamiento del habla.

El párkinson es una enfermedad neurodegenerativa que afecta el sistema motor y progresa lentamente, perjudica aproximadamente a un 2% de la población mayor de 65 años (Fahn, 2003). Además, “los individuos con EP [Enfermedad de Parkinson] comúnmente presentan déficits motores cardinales, como temblor, rigidez, acinesia/bradicinesia e inestabilidad postural, más del 90% de las personas con EP desarrollan diversos déficits del habla, como sonoridad reducida, articulación alterada y prosodia anormal” (Logemann et al., 1978, como se citó en Anand y Stepp, 2015, p. 1134). Esta enfermedad se ha estudiado desde diferentes áreas como la medicina, las neurociencias, la logopedia y las ciencias de la computación e información, sin embargo, desde el área de la lingüística, específicamente desde el análisis acústico y prosódico han sido escasas las contribuciones que se han hecho en el estudio de esta enfermedad y que podrían aportar insumos y parámetros para su monitoreo y diagnóstico.

Estado del arte

En torno a la relación de párkinson y lenguaje se han realizado diferentes estudios. Por ejemplo, desde una perspectiva general, están las investigaciones respecto a las alteraciones lingüísticas en personas con enfermedad de Parkinson (Paredes y Espinosa, 2020; Saiz, 2020; Berenguer y Yévenes, 2019; González y Bello Méndez, 2017) y, desde una perspectiva más específica, hay estudios sobre el párkinson y el uso del lenguaje figurado (Chahine et al., 2021), las características del habla y procesos motores (Paccha, 2020), entre otros.

Para efectos de esta investigación, cuyo tema es la entonación de las oraciones declarativas en personas con EP (Enfermedad de Parkinson), no son muchos los antecedentes que se tienen en esta área, de esta manera, se pueden resaltar los siguientes trabajos:

Desde el punto de vista del análisis fonético y fonológico, Cernak et al. (2017, citado en Berrio y Orozco 2022, p. 199) abordan la función articulatoria en personas con EP, en esta investigación los autores estudian y caracterizan la calidad de la voz en 50 personas con EP y 50 personas sanas, todos hablantes del español colombiano. Este estudio concluye que las principales características del habla en pacientes con párkinson son: voz entrecortada, voz chirriante y voz tensa.

Por otro lado, se pueden considerar los estudios acústicos y prosódicos, como el estudio de las vocales en personas con EP; por ejemplo, en Rusz et al. (2013) los autores analizan la articulación vocal de 35 hablantes nativos de checo, 20 con EP y 15 sanos, con un rango de edad de 34 a 83 años, en el análisis acústico tuvieron en cuenta los formantes F1 y F2 de las vocales /a/, /i/ y /u/, el área de espacio vocálico (VSA), F2i/F2u y el índice de articulación vocálica mientras realizaban tareas de habla continua. En este estudio concluyen que es más probable que estos

déficits sean mostrados por el habla espontánea y que la articulación de las vocales puede ser un posible biomarcador para el diagnóstico temprano y monitoreo de la progresión de la EP.

En esta misma línea, Escobedo, Aguilera y Sanabria (2017) estudian los mismos aspectos que Rusz et al. pero es un análisis de las cinco vocales españolas y en pacientes que llevan 5 años o más con EP, además, el corpus se reduce: 10 personas, 5 con EP (3 hombres y 2 mujeres) y 5 personas sanas, con una edad promedio de 62 años. Se aplica solo una prueba, la serie de palabras: /papa/, /pepe/, /pipi/, /popo/, /pupu/, que permite analizar cada vocal tónica sin influencia de contexto. Los autores deducen que se incrementa F1 y disminuye F2, también, se manifiestan valores menores en el área de espacio y el índice de articulación en comparación con los casos de control. Además, las personas con EP tienen mayores limitaciones de los movimientos articulatorios en la producción vocálica.

La investigación realizada por Olmedo (2018) tiene como objetivo la presentación de las principales patologías lingüísticas de carácter fonético presentes en la enfermedad de Parkinson y el análisis de las diferencias en los parámetros acústicos de los espectrogramas en personas con y sin párkinson. Hace uso de una metodología de carácter cualitativo-cuantitativo, la muestra estudiada es de un total de 10 participantes: 8 de ellos son personas con EP y 2 son personas sanas, 5 hombres y 5 mujeres, con una edad media de 74 años en los participantes con EP. Los parámetros acústicos de estudio fueron: la frecuencia, la duración, la intensidad y la curva de entonación. El autor concluye que las personas con EP tienen de promedio una frecuencia media, mínima y máxima menor en comparación con las personas sin EP. En cuanto al VOT, la duración casi se duplica en los participantes con EP y la duración de las vocales también es mayor, diferencia que se hace más destacable en hombres que en mujeres. Por último, en las vocales “a”, “e” y “o” se

observa una disminución en todos los formantes de las tres vocales en los hombres y en casi todos en las mujeres.

Argüello-Vélez (2022), realiza un análisis fonético-acústico de las consonantes obstruyentes oclusivas sordas en personas con EP en el Corpus PC-GITA; la investigadora hizo uso de las DDK, es decir, la repetición silábica rápida para recolectar la información, en este caso, repetir la secuencia /pataka/ cuantas veces pudiera cada hablante en una sola toma de aire; en total se analizaron 2566 producciones (1300 del grupo control y 1266 del grupo con EP). La autora concluye que en el grupo con EP aumenta el VOT, disminuye la fase oclusivo-tensiva y que, además, hay un cambio en la configuración del tracto vocal.

Martínez (2023) en su tesis doctoral realiza una caracterización fonético-acústica de oclusivas y vocales en hablantes de español chileno con EP de la provincia de Concepción. En este estudio participan 15 personas con la enfermedad y 15 personas sanas. Los datos se obtuvieron mediante la lectura de una lista de 30 enunciados. El autor analiza un total de 1800 tokens y concluye que hay diferencias con significación estadística en la duración relativa de /g/ entre mujeres con y sin EP y, en el análisis de las vocales, en general en el ancho de banda del segundo formante de /i/ y /u/ entre hablantes con y sin EP.

Por otro lado, está el tema de la prosodia y la entonación, temas que han sido abordados en la lengua española tanto en la variedad peninsular como en las variedades hispanoamericanas. En el caso de Colombia, se resalta el trabajo de Velásquez-Upegui (2013). Estudio que describe, analiza y compara las características de la entonación en Colombia, teniendo en cuenta las zonas dialectales del país (andino oriental, costeño pacífico, andino occidental y costeño atlántico), de las cuales las ciudades más notables son Bogotá, Cali, Medellín y Cartagena, respectivamente.

En Antioquia, Muñoz-Builes (2020) realizó una investigación sociolingüística de la entonación de Antioquia, teniendo en cuenta los municipios de Medellín y Apartadó, en una muestra de 32 colaboradores y consideró los enunciados aseverativos de foco amplio informativo y los enunciados interrogativos absolutos presentes en el español de ambos municipios.

Para el caso de Medellín, se han realizado estudios sobre la entonación de oraciones declarativas e interrogativas en voces femeninas y masculinas (Muñetón Ayala y Dorta Luis, 2015, 2017), siguiendo la metodología del proyecto AMPER (Atlas Multimedia de Prosodia del Espacio Románico); además, Moncada (2021) hace un estudio de la entonación en las oraciones declarativas de foco amplio en el Corpus PRESEEA-Medellín, desde la metodología Prosodia Basada en el Uso (PBU).

Todos estos estudios concluyen que hay entonación descendente (L%) en el departamento de Antioquia para las oraciones declarativas, en Medellín predominan las configuraciones nucleares H+(!)L* L% y L* L%.

Ahora bien, después de esta revisión bibliográfica sobre los temas de este estudio, podemos observar que, si bien se han realizado investigaciones en torno al habla patológica y a la entonación del español de Antioquia, aún no hay estudios que fusione ambos temas, por lo que esta investigación resulta relevante para aportar tanto a la entonación como a la lingüística clínica en la ciudad de Medellín.

Justificación

En vista de los escasos estudios que hay en torno al habla patológica de Medellín, específicamente en la entonación de los enunciados de las personas con EP, y con la intención de identificar biomarcadores para así aportar parámetros e insumos para la detección automática de esta enfermedad, la presente investigación tiene como principal objetivo describir la entonación de las personas con enfermedad de Parkinson de la ciudad de Medellín e identificar diferencias a partir del contraste con un grupo control de personas sanas. Este estudio nace de las preguntas por el comportamiento de la frecuencia fundamental, tales como: ¿en qué medida los déficits motores tienen una consecuencia en la abducción vocálica? ¿cómo se comporta el F0 en las personas con EP? Partimos de las oraciones declarativas del corpus PC-GITA para acercarnos a responder estas preguntas y explorar las diferencias en la entonación del español de Medellín entre el habla patológica de pacientes con EP y el habla sana.

Objetivos

Objetivo general

Describir y contrastar la configuración nuclear de la entonación utilizada en las oraciones declarativas en pacientes con enfermedad de Parkinson y el grupo control de personas sanas en el corpus PC-GITA.

Objetivos específicos

- Identificar las configuraciones nucleares de la entonación de las oraciones declarativas en las personas con EP y en el grupo control.
- Contrastar los patrones entonativos utilizados en las oraciones declarativas en las personas con EP y en el grupo control.
- Caracterizar los cambios prosódicos de las oraciones declarativas según la variable de sexo en las personas con enfermedad de Parkinson y el grupo control de personas sanas.

Marco teórico

Para el desarrollo de esta investigación es necesario tener en cuenta algunos conceptos que son transversales a todo el estudio. En primer lugar, podemos definir la prosodia como la “melodía del lenguaje, es decir, la combinación de la entonación, pronunciación, ritmo del habla y estrés silábico, que aportan tanto información lingüística como no lingüística” (Sanabria; García & Ahumada, 2013, p. 285), dicho de otro modo, aquellos componentes suprasegmentales del discurso que repercuten en las unidades del habla constituidas por sonidos. De esta manera, la prosodia aborda los fenómenos lingüísticos del acento, el ritmo y la entonación que se asocian con los fenómenos físicos de la intensidad, la duración y el tono de los sonidos (Cantero, 2019).

En este estudio se aborda el rasgo entonativo que, en palabras de Cantero “es el elemento prosódico más relevante de la lengua, porque forma parte inequívocamente del código lingüístico, distinguiendo unidades enunciativas que van más allá de la palabra” (2019, p. 485). Por esto, es necesario diferenciar las lenguas tonales de las lenguas entonativas, las primeras hacen uso de variaciones en el tono para manifestar oposiciones del tipo léxico o morfológico; las segundas, grupo al que pertenece el español, hacen uso de las variaciones melódicas para expresar distinciones del nivel pragmático (Prieto, 2003, p. 13).

Para acercarnos a la definición del concepto de entonación es importante, como dice Ballesteros:

tomar conciencia de que la entonación no es la mera suma aditiva de sus partes, sino que se estructura con procesos dinámicos que se despliegan de acuerdo con la jerarquía fónica (entonación prelingüística) y que confluyen produciendo entidades fonológicas (entonación lingüística) que son representaciones abiertas que permiten la expresión de los más diversos sentidos (entonación paralingüística). (2012, p. 309)

Es decir, que los niveles de la entonación no pueden ser percibidos de manera independiente, sino que se entrecruzan y crean una unidad. Hualde (2013), por su parte, define la entonación como el uso del tono con propósitos pragmáticos (p. 261), además, resalta que este rasgo prosódico nos permite marcar información y expresar significados en el nivel discursivo. Quilis afirma que “la entonación es la función lingüísticamente significativa, socialmente representativa e individualmente expresiva de la frecuencia fundamental en el nivel de la oración” (1997, p. 77), resaltando así tres diferentes funciones de la entonación: lingüística, sociolingüística y expresiva. Por su parte, Prieto propone tres niveles complementarios de análisis para el estudio sistemático de la entonación como fenómeno lingüístico complejo:

El eje físico (o la evolución del parámetro físico de frecuencia fundamental a lo largo de la emisión del enunciado), el eje fonológico (las unidades melódicas con importancia significativa en una lengua) y el eje semántico (los efectos significativos que producen esas variaciones melódicas). (2003, p. 14)

De esta manera, podemos entender la entonación como un rasgo prosódico conformado por los cambios de tono en una oración y que expresan sentidos e intenciones determinados en el discurso.

Metodología

Esta investigación se enmarca en una metodología cuantitativa descriptiva y sigue el modelo métrico-autosegmental (AM) (Pierrehumbert, 1980), uno de los métodos más utilizados para el estudio de la entonación, cuyo objetivo es, según Hualde, la identificación de los elementos contrastivos del sistema entonativo que, combinados, producen los contornos melódicos que encontramos en los enunciados posibles de la lengua (2003, p. 155).

A partir de este modelo se desarrolla el sistema de etiquetaje ToBI (Tone and Break Indices) que nace para la lengua inglesa y se ha adaptado a diferentes lenguas, entre ellas el español con el sistema de notación Sp_ToBI (Beckman et al., 2002). En palabras de Vilaplana y Prieto (2008):

Siguiendo las bases descriptivas del modelo AM, el sistema ToBI describe las curvas melódicas en relación con la estructura métrica de los enunciados y propone la existencia de dos unidades fonológicas: 1) *acentos tonales*, que se asocian a sílabas con acento léxico y 2) *tonos de frontera*, que se asocian a las fronteras de los dominios prosódicos. Los tonos se representan mediante sus iniciales en inglés: L (tono bajo, «low tone») y H (tono alto, «high tone»). (p. 266)

Haciendo uso de este sistema, se ha etiquetado la configuración nuclear de cada una de las oraciones de este estudio, esta configuración está constituida por el acento nuclear, que se refiere a la sílaba tónica final, y el tono de frontera del enunciado, esto porque, como considera Cantero, la inflexión final es donde hay mayor información de la entonación (Cantero en Ballesteros, 2011, p. 28).

Corpus³

El Corpus PC-GITA es una base de datos creada con grabaciones de voz de pacientes con EP y su respectivo grupo control con personas sanas, considerando las variables de edad y sexo. Este corpus se desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Antioquia, desde el Grupo de Investigación en Telecomunicaciones Aplicadas GITA. Esta base de datos está conformada por grabaciones del habla de 50 personas con EP y 50 personas sanas, en cada grupo hay 25 hombres y 25 mujeres. Todos los participantes son colombianos, hablantes nativos de español. El rango de edad se distribuye así:

- Hombres con EP: de 33 a 77 años
- Mujeres con EP: de 44 a 75 años
- Hombres GC: de 31 a 86 años
- Mujeres GC: de 43 a 76 años

El grupo de las personas con EP fue valorado por neurólogos de acuerdo con el tiempo del diagnóstico de la enfermedad y a las escalas UPDRS y H&Y⁴. Por su parte en el grupo de personas sanas se descartan los síntomas asociados a EP y a cualquier desorden neurológico. El corpus incluye tareas como fonaciones sostenidas de las vocales, evaluación diadococinética, 45 palabras, 10 oraciones, un texto de lectura y un monólogo.

Oraciones declarativas en el corpus PC-GITA

³ Véase: Orozco-Arroyave, J. R., et al. *New Spanish speech corpus database for the analysis of people suffering from Parkinson's disease*.

⁴ UPDR: Escala de Evaluación Unificada de la Enfermedad de Parkinson
H&Y: Escala de Hoehn y Yahr, clasificación por estadios en la Enfermedad de Parkinson.

Con el propósito de realizar una descripción y un contraste para reconocer el impacto que tiene el párkinson en la entonación de las oraciones declarativas en esta investigación se tienen en cuenta personas con EP y personas sanas, 9 hombres y 9 mujeres en cada grupo (ver Tabla 1). Esta selección se hizo teniendo en cuenta los diferentes factores que podrían influir en el estudio, entonces para tener una muestra homogénea, los participantes con párkinson están en los estadios medios de la enfermedad, es decir, en los niveles 2 y 3. En cuanto al grupo etario, todos los participantes, tanto los del grupo con EP como los del grupo control, se encuentran en un rango de edad entre los 54 y los 75 años.

Tabla 1. *Distribución de participantes*

EP		GC		TOTAL
H	M	H	M	
9	9	9	9	
18		18		36

De esta manera, tenemos una muestra de 36 participantes, por cada uno se hace el análisis de tres oraciones declarativas, lo que nos da un total de 54 oraciones declarativas por grupo y sexo y 108 oraciones en total para el estudio.

Las oraciones seleccionadas han sido: “Laura sube al tren que pasa”, “Mi casa tiene tres cuartos” y “Ómar, que vive cerca, trajo miel”. En el etiquetaje de los diptongos se tuvo en cuenta la vocal fuerte, es decir, no se etiquetaron las semivocales ni semiconsonantes.

Para el análisis⁵, cada oración fue etiquetada manualmente con el software *Praat*⁶, en el que se creó un TextGrid con cuatro *tiers*: duración, centro vocálico, Sp_ToBI y frase. A partir de este etiquetaje, se ha corrido un *script* de *Praat* (Muñoz-Builes, 2023) para extraer los valores de F0 en Hz, intensidad en dB y duración en ms, de cada oración y después se ha corrido otro *script* (Roman y Muñoz-Builes, 2023) para extraer los datos de pendiente, velocidad, rango tonal, los valores del máximo al promedio y del mínimo al promedio y los datos de la configuración nuclear.

El F0 hace referencia a la cantidad de veces que vibran las cuerdas vocales, es decir, es “el parámetro físico en el que se basa la percepción del tono” (Cantero, 1999, p. 3), esta frecuencia se mide generalmente en ciclos por segundo o hercios (Hz), aunque también puede ser medida en semitonos. La intensidad se relaciona con la amplitud de la frecuencia y es lo que en parámetros físicos corresponde al volumen, esta amplitud “es usualmente medida en decibelios (dB), medida logarítmica y relativa” (Muñoz, 2020, p. 36). La duración hace alusión a la cantidad de tiempo que dura un sonido, este valor suele medirse en milisegundos (ms).

Cuando hablamos de pendiente nos referimos a la inclinación en la curva melódica, de esta manera, si la inclinación es descendente es una pendiente negativa y si es una pendiente positiva significa que la inclinación es ascendente. La velocidad trata de la rapidez de elocución de los hablantes, medida en relación sílaba/tiempo, y el rango tonal habla de “la distancia en semitonos [que hay] entre el mayor y el menor valor en cada frase” (Muñoz, 2020, p. 92).

Un semitono es una unidad musical que equivale a la mitad del tono, para el estudio del comportamiento de la frecuencia fundamental (F0) se ha tenido en cuenta el umbral de percepción

⁵ Se tiene en cuenta, como antecedente metodológico, el trabajo “*Análisis prosódico de la focalización de frases que usan “vandal-” en las alocuciones presidenciales durante el estallido social de Colombia en 2021*” realizado por el Semillero de Ciencias Fónicas de la Universidad de Antioquia y presentado en la Cátedra UNESCO de Comunicaciones 2021.

⁶ Praat: (Boersma, 2001; Boersma y Weenink, 2020)

de 1.5 semitonos para determinar los cambios tonales: “se puede decir que el umbral de percepción está alrededor de 1.5 semitonos y que no hay grandes variaciones individuales, por lo que se puede tomar este valor para determinar si un cambio tonal en la curva melódica es significativo o no” (Murrieta, 2016). De esta manera, en el etiquetaje del Sp_ToBI, cuando hay una diferencia igual o superior a 3 *st* se marca con el signo de exclamación de cierre “!” para indicar que esta diferencia es en descenso y, en el caso contrario, sería el signo de exclamación de apertura “¡”.

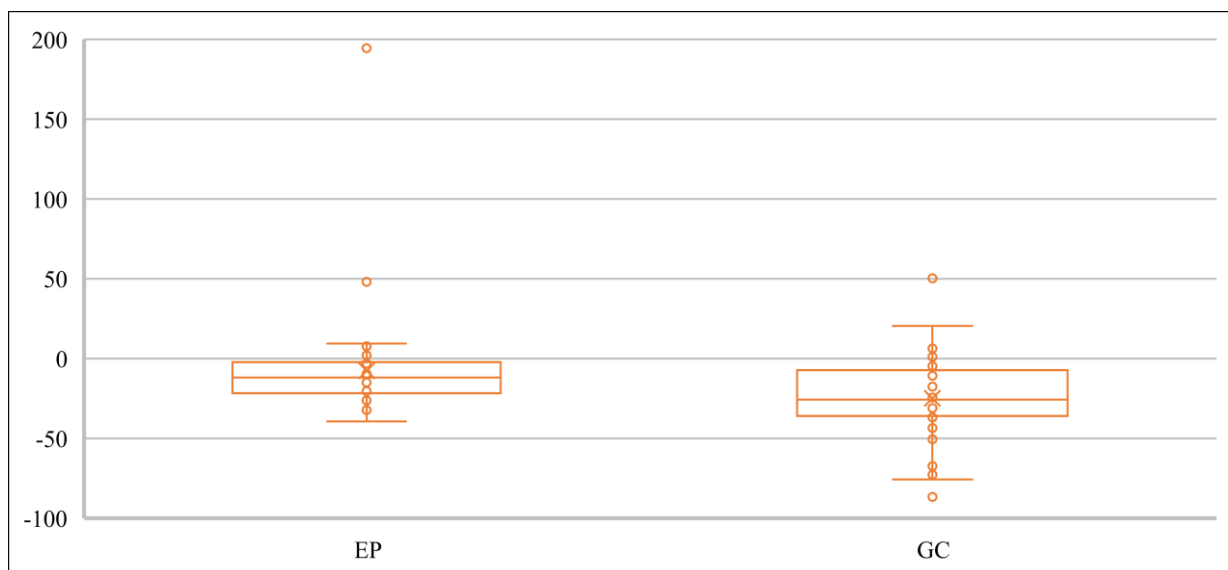
Los datos arrojados por el *script* han sido tabulados en Excel para la creación de la base de datos y a partir de esta poder hacer los respectivos análisis y contrastes de la información.

Resultados

A continuación, se presentan los resultados encontrados en los datos prosódicos y entonativos de las oraciones declarativas, en primera instancia se presentan el comportamiento de la pendiente y el rango tonal, que hacen referencia al comportamiento de la frecuencia fundamental en semitonos, la pendiente de las oraciones declarativas y el rango tonal a los niveles máximos y mínimos que se alcanzan.

Pendiente y rango tonal

En la Gráfica 1 podemos ver los valores correspondientes a la pendiente de ambos grupos, se puede observar que el grupo de pacientes con EP presenta un descenso menos profundo que el grupo de personas sanas: -7,5 para el grupo con EP y -24,9 para el grupo control (GC).

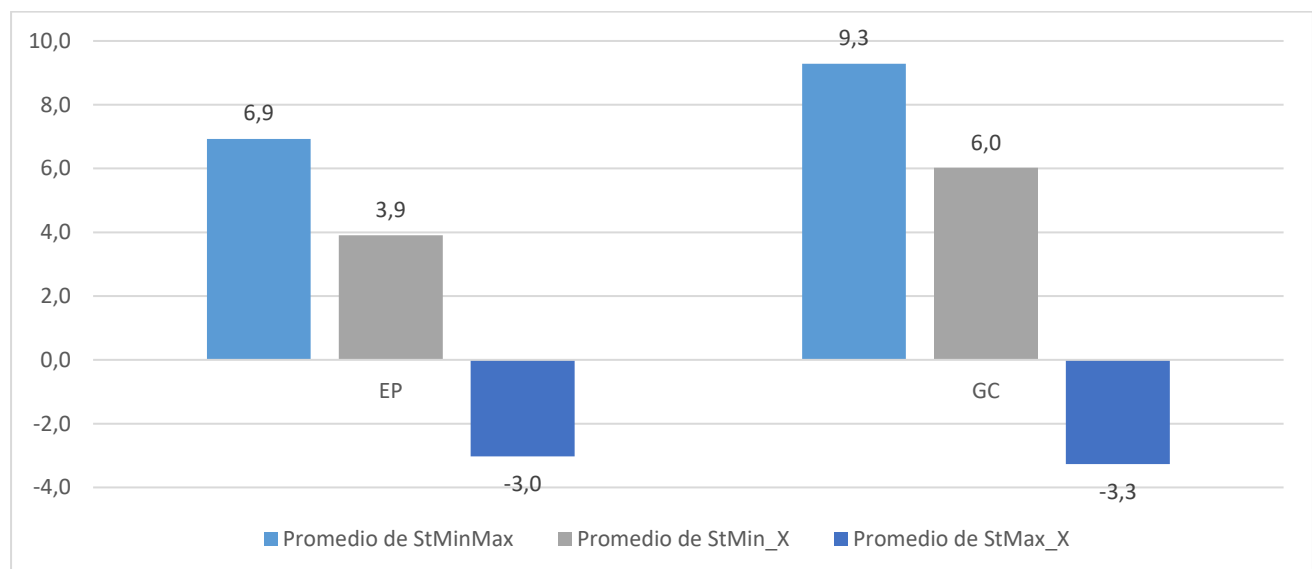


Gráfica 1. *Pendiente de las oraciones declarativas en las personas con EP y el grupo control*

Con relación al rango tonal podemos observar que es más extendido en el grupo control (9,3 *st*), con una diferencia de 2,4 *st* con el grupo de EP (6,9 *st*), es decir, supera el umbral perceptivo de 1,5 *st*. En este mismo sentido, las distancias entre los valores mínimos y máximos también son mayores en el grupo control (ver Tabla 2 y Gráfica 2). En las distancias entre los valores mínimos al promedio hay 2,1 semitonos de diferencia, algo esperado si se tiene en cuenta la diferencia en el promedio de la pendiente, en los valores máximos no hay mayor diferencia, pues el grupo con EP obtuvo un promedio de -3,0 *st* y en el grupo control este fue de -3,3 *st*, lo que quiere decir que la diferencia es imperceptible.

Tabla 2. *Valores fonéticos en las oraciones declarativas*

	Promedio de Pendiente	Promedio de Velocidad	Promedio de XHz	Promedio de Min	Promedio de Max	Promedio de StMinMax	Promedio de StMin_X	Promedio de StMax_X
EP	-7,6	8,5	168,7	135,0	205,8	6,9	3,9	-3,0
GC	-24,9	8,4	188,6	135,4	229,5	9,3	6,0	-3,3



Gráfica 2. *Distancia en semitonos desde el promedio de frase a los valores mínimos y máximos*

En la Tabla 3 se presentan estos mismos datos, pero a la luz de la variable de sexo. Se puede ver que en el caso del promedio de la pendiente hay mayor diferencia entre el sexo femenino y masculino del GC, esta diferencia es de 8,2 *st* y se muestra mayor descenso en el sexo femenino (-29,4 *st*). En el grupo EP esta diferencia entre el sexo femenino y masculino es 3,4 *st*, pero a diferencia del grupo control quienes muestran mayor descenso son los participantes del sexo masculino (-11,4 *st*).

En la comparación de la variable sexo entre el grupo con párkinson y el grupo control vemos que hay mayores diferencias en la pendiente del sexo femenino, con una diferencia de 21,4 *st* (EP: -8.0 *st* / GC: -29,4 *st*) lo que demuestra un mayor descenso en el sexo femenino del GC en comparación con las mujeres del grupo con EP. En el caso del sexo masculino hay menor disimilitud, puesto que la diferencia es de 9.8 *st* (EP: -11.4 *st* / GC: -21,2 *st*).

Tabla 3. *Distribución de los valores fonéticos según la variable de sexo*

Grupo	Sexo	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio	Promedio
		de Pendiente	de Velocidad	de de XHz	de de Min	de de Max	de StMinMax	de StMin_X	de StMax_X
EP	F	-8,0	8,3	171,7	134,6	212,5	7,5	4,3	-3,2
	M	-11,4	8,5	166,3	133,9	193,6	6,2	3,8	-2,5
GC	F	-29,4	8,2	196,3	139,2	240,0	9,6	6,3	-3,3
	M	-21,2	8,4	181,4	129,8	221,5	9,4	6,1	-3,3

Ahora bien, si abordamos el rango tonal desde la variable de sexo, encontramos que las mayores diferencias están en el sexo masculino, con una diferencia de 3,2 *st* el rango tonal es menor

en los participantes con enfermedad de Parkinson (6,2 *st*) que los del grupo control (9,4 *st*). En las distancias de los valores mínimos al promedio hay una diferencia de 2,3 semitonos (EP: 3,8 *st* / GC: 6,1 *st*) y en la distancia del máximo al promedio hay una distancia de 0,8 *st* (EP: 2,5 *st* / GC: 3,3 *st*), es decir, aunque en esta última hay diferencia, no alcanza el umbral perceptivo establecido anteriormente para diferenciar los cambios tonales.

En el caso del sexo femenino, aunque estas diferencias son menores, siguen siendo mayores los valores del GC. De esta manera, en el rango tonal la diferencia es de 2,1 *st*, los valores del mínimo al promedio tienen una diferencia de 2 semitonos y en los valores del máximo al promedio la diferencia es de 0,1 *st*, una diferencia imperceptible, puesto que no supera el umbral de 1,5 *st*.

Configuraciones nucleares

Como se mencionó anteriormente, se etiquetó la configuración nuclear manualmente de cada una de las oraciones, haciendo uso del sistema Sp_ToBI (Spanish Tone and Break Indices). A continuación, se presentan las configuraciones encontradas en cada uno de los dos grupos de estudio.

Configuraciones nucleares grupo con EP

En este apartado se presentan las configuraciones nucleares que, como ya explicamos anteriormente, se compone de la última tónica y el tono de frontera del enunciado.

En la Tabla 4 se presentan las configuraciones nucleares por número de veces y por porcentaje que se encontraron en el total de las oraciones declarativas en el grupo de personas con párkinson:

Tabla 4. Configuración nuclear de EP en oraciones declarativas (total, paroxítonas y oxítonas)

Grupo	Configuración nuclear	Paroxítonas				Oxítonas	
		N	%	N	%	N	%
EP	L* H%	1	1,9	0	0	1	5,6
	H* L%	6	11,1	5	13,9	1	5,6
	H+!L* L%	10	18,5	6	16,7	4	22,2
	H+L* L%	19	35,2	16	44,4	3	16,7
	L* L%	18	33,3	9	25	9	50
	Total EP	54	100%	36	100%	18	100

En total se analizaron 54 oraciones declarativas en el grupo de personas con enfermedad de Parkinson, en este grupo se obtienen cinco configuraciones diferentes, la mayoría con tono de frontera bajo (L%), de estas la configuración nuclear que presenta un porcentaje más alto es H+L* L%, con 19 casos y la que menor es H* L%, con 6 frecuencias. En este grupo se presentó un caso de tono de frontera alto (H%), que será explicado más adelante.

En esta misma línea, si analizamos las oraciones según si su terminación es paroxítona (“Laura sube al tren que pasa”, “mi casa tiene tres cuartos”) u oxítona (“Óscar, que vive cerca, trajo miel”), se puede observar que en las paroxítonas el mayor porcentaje (44,4) está en la configuración H+L* L%, mientras que en las oxítonas el porcentaje más alto está en la configuración L* L%.

A continuación, en las Imágenes 1 y 2, se pueden observar dos ejemplos de las configuraciones nucleares más frecuentes según su terminación paroxítona y oxítona:

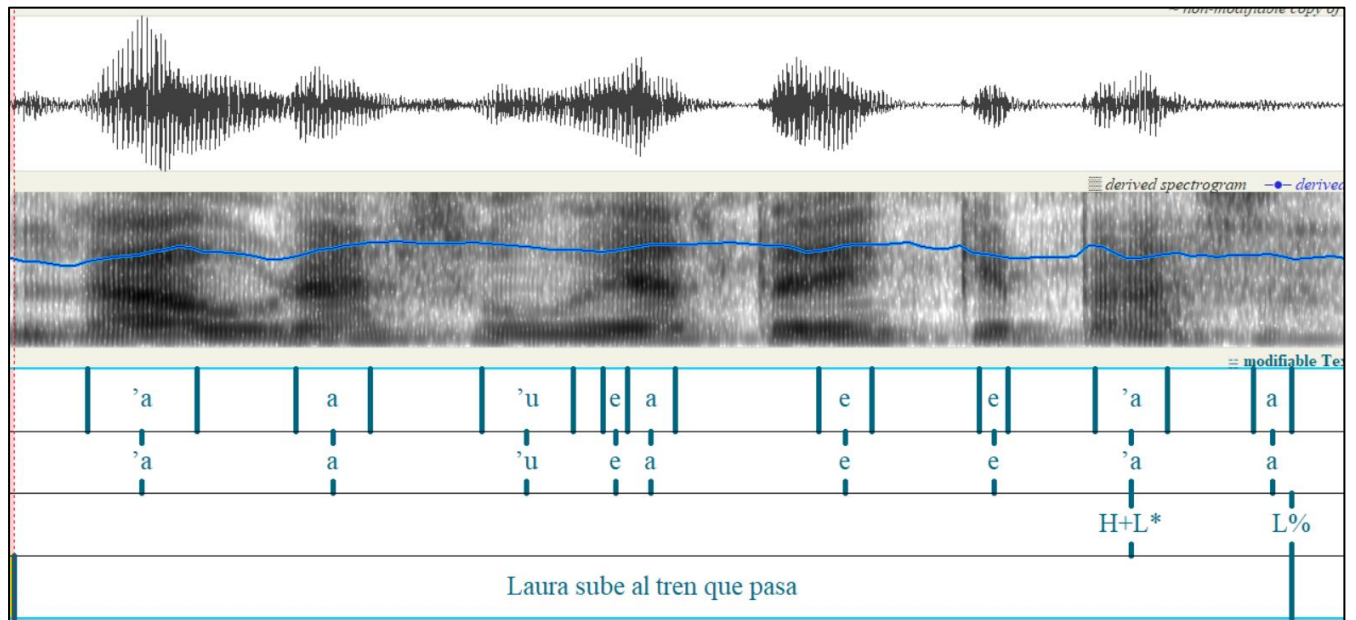


Imagen 1. F0 en oraciones declarativas en grupo con EP, configuración nuclear más frecuente en los enunciados paroxítonos (H+L* L%)

EP2F_AVPEPUDEA0052_laura: persona en el segundo grado de la enfermedad de Parkinson, del sexo femenino

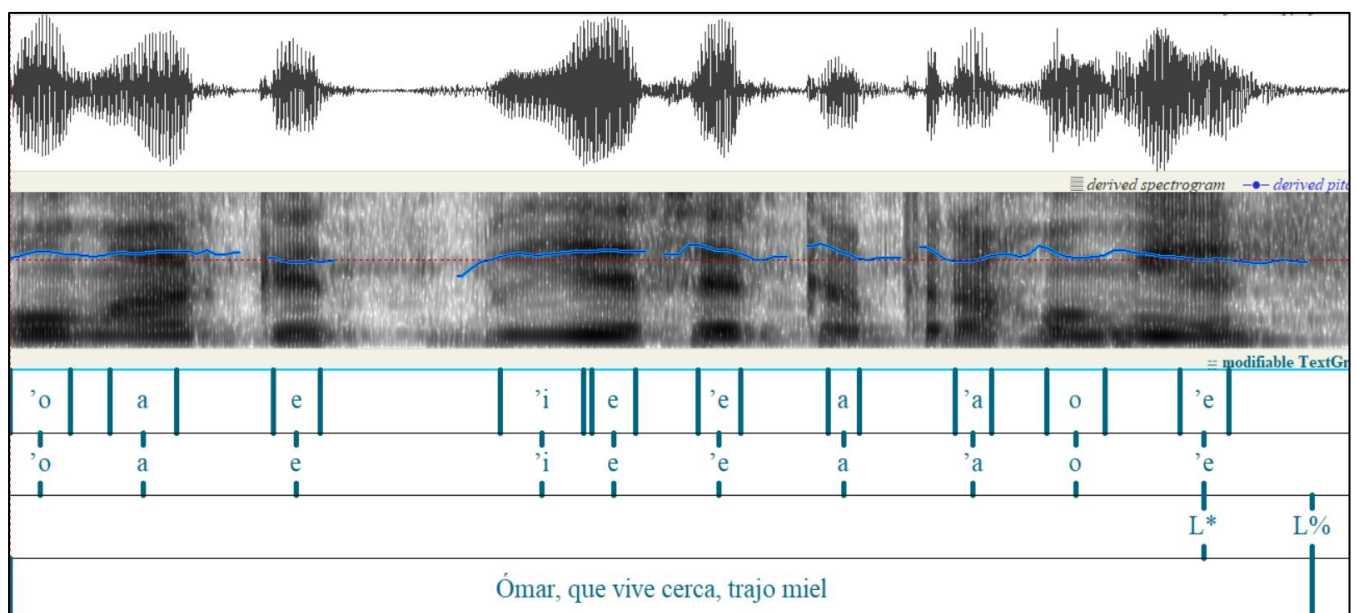


Imagen 2. *F0 en oraciones declarativas en grupo con EP, configuración nuclear más frecuente en los enunciados oxítonos (L* L%)*

EP2F_AVPEPUDEA0052_omarq: persona en el segundo grado de la enfermedad de Parkinson, del sexo femenino

En cuanto al único caso con tono de frontera alto (H%), este hace referencia a una persona del sexo masculino de 75 años de edad y que está en el grado 3 de la enfermedad, al final del enunciado “Ómar, que vive cerca, trajo miel” no se logra reconocer muy bien qué dice al final de la oración, entre el acento nuclear y el tono frontera, como se observa en la imagen 3, sin embargo, el valor en *st* (2,7) del tono frontera con respecto al valor de la sílaba tónica final (0,71) indica que es un tono de frontera alto.

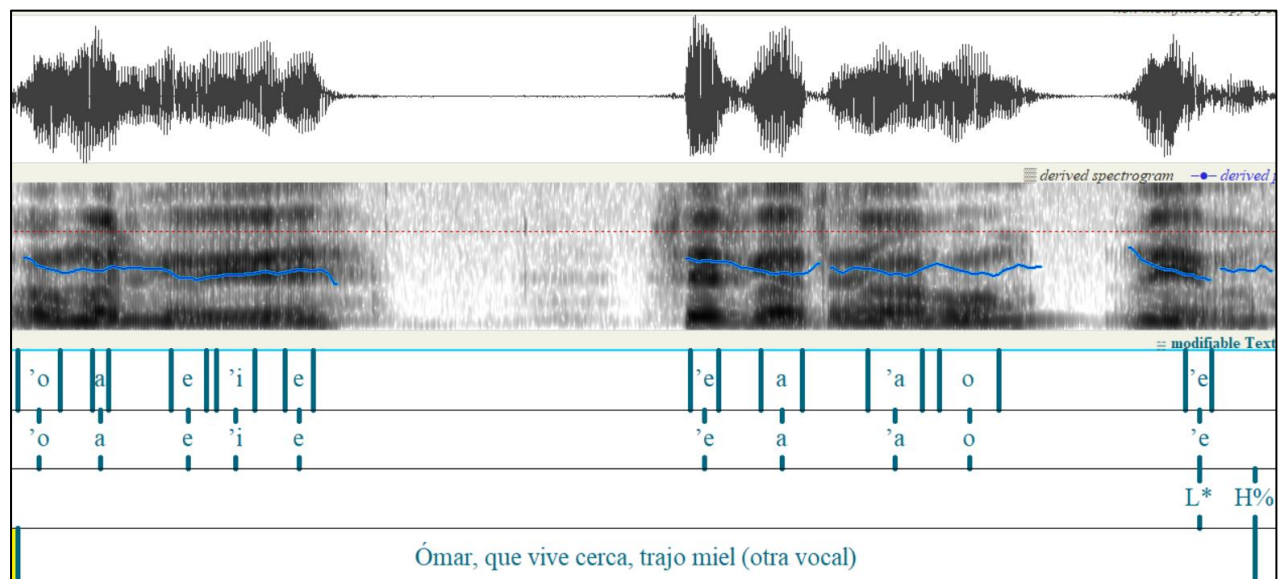


Imagen 3. *F0 en oraciones declarativas grupo con EP, tono de frontera alto (H%)*

EP3M_AVPEPUDEA0030_omarq

Configuraciones nucleares en el grupo control

En esta sección se exponen las configuraciones encontradas en el grupo de personas sanas y se ejemplifican las más frecuentes.

Tabla 5. Configuración nuclear de GC en oraciones declarativas (total, paroxítonas y oxítonas)

Grupo	Configuración nuclear	Paroxítonas				Oxítonas	
		N	%	N	%	N	%
GC	H* H%	1	1,9	1	2,8	0	0
	H* L%	5	9,3	5	13,9	0	0
	H+!L* L%	23	42,6	16	44,4	7	38,9
	H+L* L%	21	38,9	11	30,6	10	55,6
	L* L%	4	7,4	3	8,3	1	5,6
	Total GC	54	100	36	100	18	100

En la Tabla 5 podemos ver que en el grupo de personas sanas también se analizaron un total de 54 oraciones declarativas, se identifican cinco configuraciones distintas, al igual que en el grupo con EP la mayoría de estas configuraciones tienen tono de frontera bajo (L%), la configuración nuclear que muestra mayor frecuencia es H+!L* L%, con 23 casos y le sigue H+L* L%, es decir, en ambos casos hay un descenso perceptible en el acento nuclear, o sea que entre el inicio y el final de la tónica hay una diferencia de más de 1,5 *st*, pero en la primera configuración esta diferencia es de 3,0 *st* o más. La configuración que menor apariciones tiene con el tono de frontera bajo (L%) es el monotonal bajo L* L%, con 4 producciones. En este grupo también se presentó un caso de tono de frontera alto (H%) y será expuesto al final de este apartado.

Al analizar las oraciones según su terminación (paroxítona u oxítona), se reconoce que la configuración más frecuente en las paroxítonas es $H+!L^* L\%$ con un porcentaje de 44,4 que equivale a 16 casos, seguida por la configuración $H+L^* L\%$, con 11 frecuencias. En el caso de las terminaciones oxítonas sucede al contrario, la configuración más frecuente es $H+L^* L\%$, con un 55,6 % (N 10) y a esta le sigue la configuración $H+!L^* L\%$ con 7 casos (38,9 %).

En las Imágenes 4 y 5, se pueden observar dos ejemplos de las configuraciones nucleares que representan mayor porcentaje según su terminación paroxítona y oxítona:

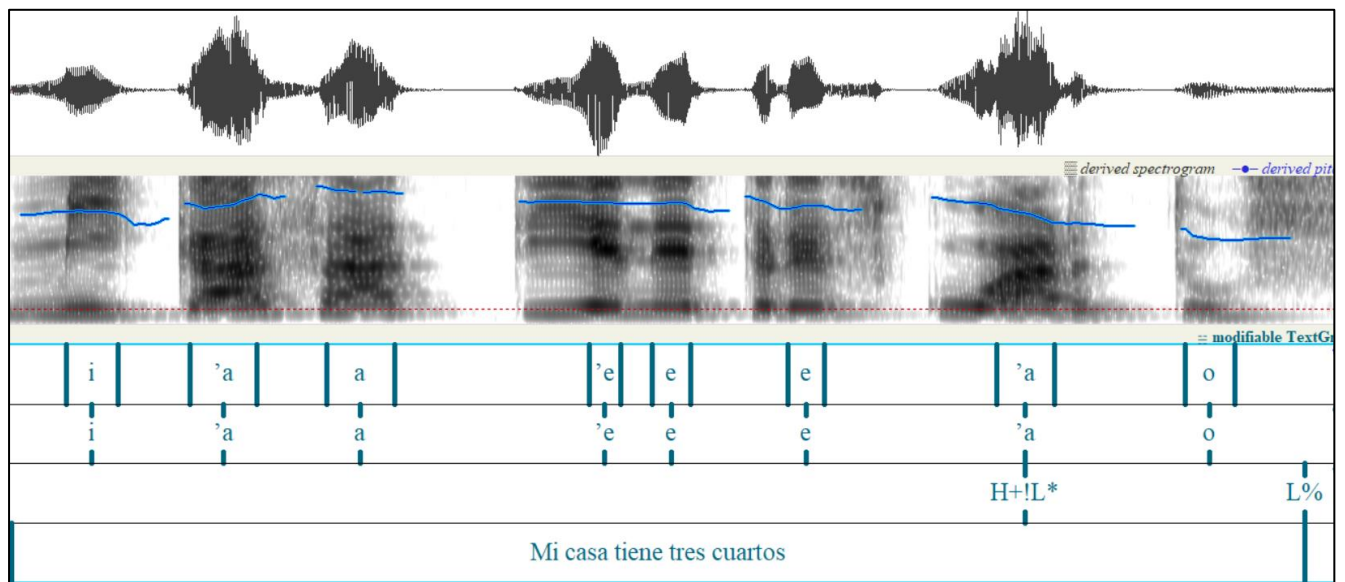


Imagen 4. *F0 en oraciones declarativas en grupo control, configuración nuclear más frecuente en los enunciados paroxítonos ($H+!L^* L\%$)*

GC0F_AVPEPUDEAC0007_micas: persona sana de sexo femenino

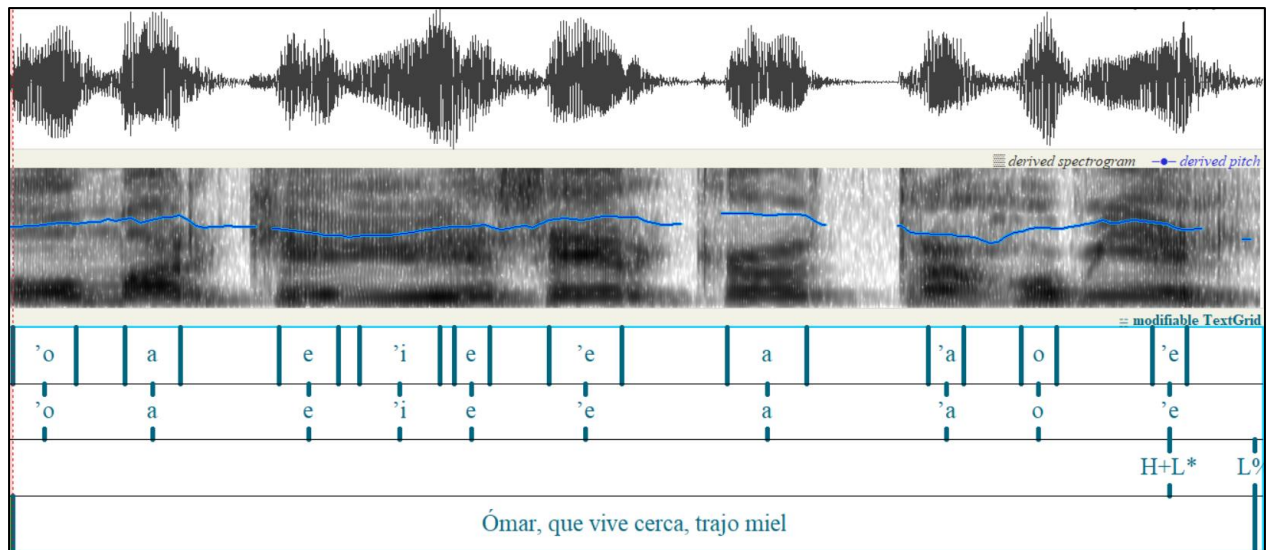


Imagen 5. F0 en oraciones declarativas en grupo control, configuración nuclear más frecuente en los enunciados oxítonos (H+L* L%)

GCOM_AVPEPUDEAC0022_omarq: persona sana de sexo masculino

En cuanto al caso con tono de frontera alto (H%) en el grupo control (ver Imagen 6), en este el participante de sexo masculino realiza una entonación suspendida en la oración “Laura sube al tren que pasa”:

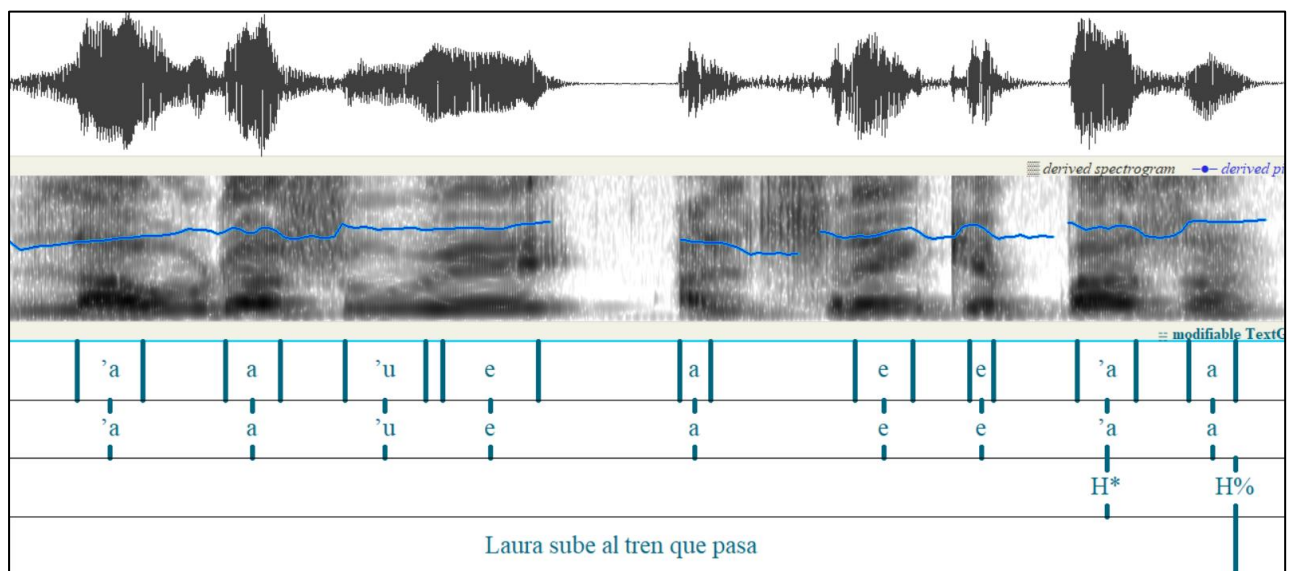


Imagen 6. *F0 en oraciones declarativas grupo control, tono de frontera alto (H%)*

GCOM_AVPEPUDEAC0046_laura

En la Tabla 6 se muestran las configuraciones nucleares de las oraciones declarativas distribuidas por la variable sexo en cada uno de los grupos de estudio:

Tabla 6. *Distribución de las configuraciones nucleares según el grupo y el sexo*

Grupo	Sexo	H* H%		L* H%		H* L%		H+!L* L%		H+L* L%		L* L%		TOTAL	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
EP	F	0	0	0	0	2	3,7	5	9,3	9	16,7	11	20,4	27	50
	M	0	0	1	1,9	4	7,4	5	9,3	10	18,5	7	13,0	27	50
TOTAL EP		0	0	1	1,9	6	11,1	10	18,5	19	35,2	18	33,3	54	100
GC	F	0	0	0	0	0	0	14	25,9	12	22,2	1	1,9	27	50
	M	1	1,9	0	0	5	9,3	9	16,7	9	16,7	3	5,6	27	50
TOTAL GC		1	1,9	0	0	5	9,3	23	42,6	21	38,9	4	7,4	54	100

Se puede ver que los valores entre el sexo masculino y el femenino en el grupo con EP tienen su mayor diferencia en la configuración monotonal descendente con tono de frontera bajo (L* L%), puesto que un 20,4 % de las mujeres con párkinson hicieron uso de esta configuración, mientras que en el caso de los hombres fue un 13 %. Por parte de los hombres con EP la configuración con mayor recurrencia es el tono bitonal descendente con tono de frontera bajo (H+L* L%), seguido por L* L%.

En el grupo control se pueden identificar mayores diferencias en los porcentajes entre hombres y mujeres, para ambos sexos las configuraciones más usadas son: H+!L* L% y H+L*

L%, sin embargo, los porcentajes en ambas configuraciones son mayores en las mujeres: 25,9 % y 22,2 % respectivamente, mientras que en los hombres es de 16,7 % en ambos casos.

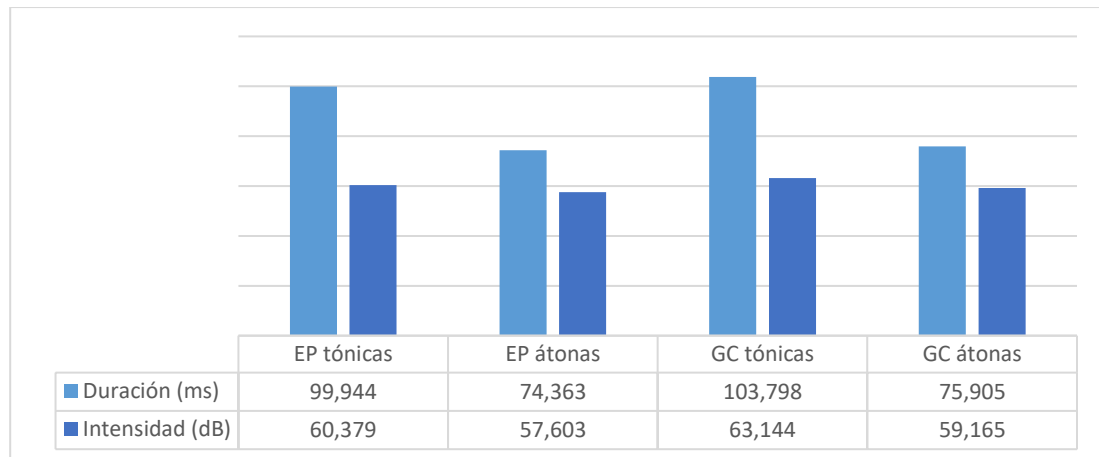
Si nos enfocamos en las configuraciones con un tono de frontera bajo, se puede observar que, en el grupo de personas sanas, las mujeres no presentan ningún caso de la configuración monotonal alta con tono de frontera bajo ($H^* L\%$), mientras que el sexo masculino de este mismo grupo presenta 5 recurrencias.

Si ahora contrastamos los valores del sexo masculino y femenino entre los grupos de estudio, se puede observar que en las mujeres las mayores diferencias radican en el uso de bitonales descendentes, en el caso de las mujeres del GC, mientras que las mujeres con EP optan en mayor medida por un monotonal bajo. En el caso masculino también hay diferencia en la configuración $H+!L^* L\%$, puesto que en el caso de los hombres con EP hay menos recurrencia de esta configuración (9,3 %) y los hombres del grupo control presentan un 16,7 % de casos. Lo contrario sucede con la configuración $H+L^* L\%$, pues en esta los participantes masculinos del grupo con EP presentan un porcentaje más elevado (18,5 %) en comparación con el grupo control (16,7 %).

El grupo con párkinson, tanto el sexo masculino como el femenino, presentan mayores porcentajes en la configuración $L^* L\%$ en comparación con ambos sexos del grupo de personas sanas.

Duración e intensidad

En la Gráfica 3 se pueden observar los promedios de la duración de las vocales en milisegundos (ms), tanto de las tónicas como de las átonas, y los promedios de la intensidad en decibeles (dB):



Gráfica 3. Duración (ms) e intensidad (dB) en vocales tónicas y átonas

La gráfica nos permite ver los datos correspondientes a los promedios de duración e intensidad vocálica en las oraciones declarativas en ambos grupos. Podemos observar que todos los datos siguen el mismo patrón, como era de esperarse las vocales tónicas presentan una duración y una intensidad más elevados que las átonas en ambos grupos, sin embargo, todos los datos de las personas con EP son menores que los del grupo control, encontrándose mayor diferencia en la duración de las vocales tónicas, de esta manera, el valor del GC está 9,9 ms por encima.

Si contrastamos los resultados de duración vocálica con estudios previos, como el de Rodríguez (2023), en el que el autor realiza un análisis acústico de la duración vocálica en el habla medellinense a partir del corpus PRESEEA, podemos observar que el comportamiento de la duración de las vocales sigue el mismo patrón: las vocales tónicas presentan mayor duración que las vocales átonas; en este sentido es importante resaltar que los promedios de las vocales de este estudio —tanto los del grupo control como los del grupo con párkinson— presentan valores más elevados que los promedios presentados en el estudio de Rodríguez (ver Tabla 7).

Tabla 7. *Contraste de la duración (ms) vocálica con el corpus PRESEEA-Medellín.*

	PRESEEA-Medellín	GC	EP
Tónicas	74,50	103,798	99,944
Átonas	58,93	75,905	74,363

Estas diferencias podrían deberse a que las oraciones en el estudio de Rodríguez han sido extraídas de entrevistas semidirigidas, mientras que las oraciones de este estudio fueron recolectadas a partir de la lectura de enunciados.

En cuanto a la intensidad, la diferencia entre tónicas y átonas es mayor en el grupo control (3,979 dB), sin embargo, en el grupo con EP también hay diferencia entre tonicidad (2,776 dB), presentando mayor intensidad las vocales tónicas que las átonas en ambos casos, lo que deja ver que en las vocales tónicas los hablantes de ambos grupos emplean más energía.

Conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo el describir y contrastar la entonación de las oraciones declarativas en personas con enfermedad de Parkinson y un grupo control de personas sanas. Esto a partir de la pendiente, el rango tonal, las configuraciones nucleares, la duración y la intensidad.

Respecto a la pendiente, se concluyó que esta tiene menor descenso en las personas con enfermedad de Parkinson, es decir, el grupo con EP demuestra un habla más plana con respecto al grupo control de personas sanas. Esta diferencia en la pendiente es mayor en las personas del sexo femenino, de esta manera, las mujeres con párkinson tienen un descenso menos profundo que las mujeres del grupo control —esta diferencia es de 21,4 *st*— mientras que en el sexo masculino esta diferencia es de 9,8 *st*. También es interesante señalar que en el promedio de la pendiente en el grupo con EP son los hombres quienes presentan mayor descenso, mientras que en grupo control son las mujeres.

Con relación al rango tonal, este es más amplio en las personas sanas, al igual que los promedios de las distancias mínimas y máximas, aunque solo los valores de la distancia del mínimo al promedio representan una diferencia perceptible —esta diferencia es de 2,1 *st*—. En cuanto a la variable de sexo, estas diferencias son mayores en el sexo masculino, aunque en el sexo femenino también hay diferencias, estas son menores, en ambos sexos el GC presenta un rango tonal mayor que las personas con EP.

En cuanto a las configuraciones nucleares, se concluye que: en el grupo con párkinson, la configuración con mayor porcentaje de apariciones es el acento bitonal descendente con tono de frontera bajo (H+L* L%), seguida por el monotonal bajo con tono de frontera bajo (L*

L%), mientras que en el grupo control las configuraciones más recurrentes fueron: H+!L* L% y H+L* L%, en el primer caso, el acento bitonal descendente con tono de frontera bajo supera los 3 *st* de diferencia. La configuración nuclear con mayor porcentaje en las oraciones con terminación paroxítona es H+L* L% en las personas con EP y en el GC es H+!L* L%, es decir, en las personas sanas el descenso en el acento nuclear es mayor. Si las oraciones tienen terminación oxítona, las configuraciones que presentan un porcentaje más alto son el monotonal bajo con tono de frontera bajo (L* L%), en las personas con párkinson, y el acento bitonal descendente con tono de frontera bajo (H+L* L%), en el caso de las personas sanas.

Para finalizar, los valores de duración e intensidad de las vocales tónicas y átonas son menores en las personas con EP y la diferencia está entre la tonicidad, siendo más largas y con mayor intensidad las vocales tónicas en comparación con las átonas, esto en ambos grupos.

Proyecciones

Después del desarrollo de esta investigación, se abren nuevas líneas y posibles temas de estudio que se han ido considerando en vista de las características del corpus, de esta manera, será sumamente valioso contrastar estas oraciones con otros actos de habla, como por ejemplo las oraciones interrogativas, además de explorar más a fondo el comportamiento y el uso de la *creaky voice* o voz chirriante.

Por otro lado, sería interesante y necesario explorar el proceso de decodificación que realizan los pacientes con enfermedad de Parkinson en la lectura, esto, debido a que en las oraciones declarativas que se tomaron como muestra de este estudio, hubo cinco ocasiones en las que las personas con EP realizaron algún tipo de repetición en la lectura del enunciado, por ejemplo: “Laura sube *el tre* al tren que pasa” o “Mi casa tiene *tres cuar* tres cuartos”.

Por último, también sería conveniente realizar un estudio de percepción, con el fin de identificar características diferentes de las mencionadas en esta investigación y confrontar si estos resultados pueden ser discriminados por los oyentes.

Referencias

- Anand, S., & Stepp, C. E. (2015). Listener perception of monopitch, naturalness, and intelligibility for speakers with Parkinson's disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58(4), 1134-1144.
- Argüello Vélez, P. (2022). *Análisis fonético-acústico de las consonantes obstruyentes oclusivas sordas en personas con enfermedad de Parkinson*. [Tesis doctoral]. Universidad de Antioquia.
- Ballesteros, M. P. (2011). *La entonación del español del norte*. Universitat de Barcelona.
- Ballesteros, M. P. (2012). Entonación como sistema complejo y análisis de la melodía asturiana. *Oralia: Análisis del discurso oral*, (15), 308-325.
- Beckman, M., Díaz-Campos, M., McGory, J. T. y Morgan, T. A. (2002). Intonation across Spanish in the Tones and Break Indices framework. *Probus*, (14), 9-36.
- Berrio-Zapata, S. Y. & Orozco-Aroyave, J. R. (2022). Construcción de mapas articulatorios para la detección automática de la enfermedad de Parkinson por medio de la voz. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*, (42), 197-207. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.rlfa.2021.12.002>
- Boersma, Paul & Weenink, David (2024). *Praat: doing phonetics by computer*. [Software]. Versión 6.4.04. <http://www.praat.org/>
- Cantero Serena, F. J. (1999). Análisis Melódico del Habla: principios teóricos y procedimiento”, en Actas del I Congreso de Fonética Experimental. Tarragona: Universitat Rovira i Virgili. (pp. 127-133).
- Cantero Serena, F. J. (2019). Análisis prosódico del habla: más allá de la melodía. *Comunicación Social: Lingüística, Medios Masivos, Arte, Etnología, Folclor y otras ciencias afines*, (2), 485-498. https://www.academia.edu/38419181/Francisco_Jos%C3%A9_Cantero_Serena_2019_El_An%C3%A1lisis_Pros%C3%B3dico_del_Habla_m%C3%A1s_all%C3%A1_de_la_melod%C3%ADa
- Chahine, L. M., Edison, B., Daeschler, M., Siddiqi, B., Kopil, C., Marras, C., y Mantri, S. (2021). Use of Figurative Language by People With Parkinson Disease to Describe “Off” Periods: Clear as Mud. *Neurology: Clinical Practice*, 11(4), e462-e471.
- Escobedo B., D.; Aguilera, P., O. y Sanabria, M., F. (2017). Primeros formantes y área de espacio vocal en una pequeña muestra de pacientes con Parkinson. En *XV Simposio Internacional de*

Comunicación Social. Nuevos estudios sobre Comunicación Social Vol. II (pp. 645-650). Ediciones Centro de Lingüística Aplicada, Santiago de Cuba.

Estebas-Vilaplana, E. y Prieto y Vives, P. La notación prosódica del español: una revisión del SpToBI. *Estudios de fonética experimental*, 2008, Vol. 17, p. 264-283, <https://raco.cat/index.php/EFE/article/view/140072>.

Fahn, S. "Description of Parkinson's Disease as a Clinical Syndrome," *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, vol. 991, no. 1, pp. 1-14, no. 991, pp. 1-14, Jun. 2003. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2003.tb07458.x>

Hualde, J. I. (2003). El modelo métrico y autosegmental. *Teorías de la entonación*, 155, 184.

Hualde, J. (2013). Entonación. En *Los sonidos del español: Spanish Language edition* (pp. 260-282). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511719943.016

Martínez, R. (2023). *Desempeño fonético-acústico de oclusivas y vocales en hablantes del español de Chile con enfermedad de Parkinson, de la provincia de Concepción, Chile*. [Tesis doctoral]. Universidad de Concepción.

Méndez Pérez, A., y Bello González, T. (2017). *Comunicación en la Enfermedad de Parkinson*. Universidad de La Laguna

Moncada, S. (2021). Entonación de enunciados declarativos de foco amplio en una muestra del corpus PRESEEA-Medellín. [Trabajo de grado]. Universidad de Antioquia. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/22792/1/MoncadaSandra_2021_EntonacionPreseeaMedellin.pdf

Muñetón Ayala, M., & Dorta Luis, J. (2015). La entonación declarativa e interrogativa en el español colombiano de Medellín: voz femenina vs. masculina. *Boletín de filología*, 50(2), 103-122.

Muñetón Ayala, M. A., & Dorta Luis, J. (2017). Límite prosódico y sintagmático: estudio comparativo entre zonas de Colombia e Islas Canarias (España). *Estudios filológicos*, (59), 85-109.

Muñoz-Builes, D. (2020). Configuraciones nucleares en la entonación del español de Antioquia, Colombia. *Anuario de letras. Lingüística y filología*, 8(2), 39-64.

Muñoz-Builes, D. (2020). *Estudio sociolingüístico de la entonación del español en Antioquia, Colombia*. [Tesis doctoral]. Pontificia Universidad Católica de Chile.

- Muñoz-Builes, D., Correa, L., Ramírez-Giraldo, M. (2021). Análisis prosódico de la focalización de frases que usan “vandal-” en las alocuciones presidenciales durante el estallido social de Colombia en 2021. En Cátedra UNESCO de Comunicaciones.
- Murrieta-Bello, L. (2016). Acercamiento al análisis experimental del umbral de percepción entonativa en el español del centro de México. *Estudios de Lingüística Aplicada*, 0(63), 153-166. doi:<https://doi.org/10.22201/enallt.01852647p.2016.63.629>
- Olmedo I., H. (2018). *Análisis espectrográfico del habla en pacientes afectados por párkinson para contribuir al diagnóstico*. [Trabajo de grado]. Universidad de Cádiz. <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/20675/Trabajo%20de%20Fin%20de%20Grado.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Orozco-Arroyave, J. R., Arias-Londoño, J. D., Vargas-Bonilla, J. F., Gonzalez-Rátiva, M. C., y Nöth, E. (2014, May). New Spanish speech corpus database for the analysis of people suffering from Parkinson’s disease. In *Proceedings of the Ninth International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC'14)* (pp. 342-347).
- Paccha Dueñas, M. V. (2020). *Características del habla y procesos motores en la enfermedad de Parkinson, Quito, julio-diciembre 2020*. Quito: UCE.
- Paredes Duarte, M. y Espinosa Rosso, R. (2020). *Alteraciones lingüísticas en la enfermedad de Parkinson. Aproximación estadística a un estudio con variantes*. Cádiz: Universidad de Cádiz.
- Picó Berenguer, M. y Yévenes Briones, H. A. (2019). Trastornos del habla en la enfermedad de Parkinson. revisión. *Revista Científica Ciencia Médica*, 22(1), 36-42.
- Pierrehumbert, J. (1980). The phonetics and phonology of English intonation. [Tesis doctoral], Massachusetts Institute of Technology.
- Prieto, P. (2003). Teorías lingüísticas de la entonación. En P. Prieto (Coord.). *Teorías de la entonación* (pp. 13 – 33). Barcelona: Ariel. http://prosodia.upf.edu/home/arxiu/publicacions/prieto/prieto_teorias-linguisticas-entonacion.pdf
- Prieto, P. (2005). En torno a la asociación tonal en el modelo métrico-autosegmental. Puntos controvertidos en su aplicación al catalán. *Revista Internacional de Lingüística Iberoamericana*, (6), 9-28.
- Quilis, A. (1997). La entonación. En A. Quilis. *Principios de fonología y fonética españolas* (pp. 76 – 87). Madrid: Arco.

https://www.academia.edu/31349204/Quilis_Antonio_Principios_de_fonologia_y_fone_Book_ZZ_org

Rodríguez, F. (2023). Estudio acústico de la duración de las vocales del habla en uso a partir del corpus Preseea-Medellín. *Lingüística y Literatura*, 44(83), 110-138. <https://doi.org/10.17533/udea.lyl.n83a05>

Rusz et al., “Imprecise vowel articulation as a potential early marker of Parkinson’s disease: Effect of speaking task,” *J. Acoust. Soc. Am.*, vol. 134, no. 3, pp. 2171–2181, Aug. 2013. <https://doi.org/10.1121/1.4816541>

Saiz, M. (2020). *Alteraciones lingüísticas en la enfermedad de Parkinson*. Universidad de Cádiz.

Sanabria, J., García Ruiz, P. & Ahumada, F. (2013). Disfonías de origen neurológico. En Cobeta, I., Núñez, F. & Fernández, S. (Coords.). *Patología de la Voz*. Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. Barcelona: Marge Médica Books. <https://seorl.net/PDF/ponencias%20oficiales/2013%20Patolog%C3%ADa%20de%20la%20voz.pdf>

Velásquez Upegui, E. (2013). *Entonación del español hablado en Colombia*. [Tesis de doctorado]. El Colegio de México. <https://repositorio.colmex.mx/concern/theses/dv13zt615?locale=es>

Anexos

Las grabaciones de esta investigación fueron tomadas del Corpus PC-GITA: Orozco-Arroyave, J. R., Arias-Londono, J. D., Vargas-Bonilla, J. F., González-Rátiva, M. C., & Nöth, E. (2014). New Spanish speech corpus database for the analysis of people suffering from Parkinson's disease. In Proc. Int. Conf. Lang Resour Eval (LREC) (pp. 342–347). Retrieved from <http://www.lrec-conf.org/proceedings/lrec2014/summaries/7.html>

Para más información comunicarse con el grupo GITA en la página gita.udea.edu.co o al correo rafael.orozco@udea.edu.co