

**Universidad de Salamanca**

Facultad de Psicología

Grado en Psicología



**VNiVERSiDAD  
D SALAMANCA**

CAMPUS DE EXCELENCIA INTERNACIONAL

**El papel de la imaginabilidad y la concreción en la  
fluidez verbal en pacientes de Párkinson con y sin  
medicación dopaminérgica.**

Trabajo Fin de Grado

Autor: Daniel Tejero Rosón

Tutora: Beatriz Bermúdez Margareto

Fecha: Junio, 2022

## Declaración De Autoría

Declaro que he redactado el trabajo "El papel de la imaginabilidad y la concreción en la fluidez verbal en pacientes de Párkinson con y sin medicación dopaminérgica" para la asignatura de Trabajo Fin de Grado en el curso académico 2021-2022 de forma autónoma, con la ayuda de las fuentes bibliográficas citadas en la bibliografía, y que he identificado como tales todas las partes tomadas de las fuentes indicadas, textualmente o conforme a su sentido.

En Salamanca, a 29 de abril de 2022

Firmado:

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'D. García', written over a horizontal line.

*Dedicado a Noelia, por su incansable apoyo, por ser el amor de mi vida,  
por no dejar que me rinda nunca.*

*A mi familia y amigos por recordarme siempre de lo que soy capaz  
espero haberos hecho sentir orgullosos  
y a mi tutora, Beatriz Bermúdez, por su infinita inspiración*

## Índice

<i>Resumen Y Palabras Clave</i> .....	5
<i>Introducción</i> .....	6
<i>Metodología</i> .....	12
Participantes .....	12
Materiales y Procedimiento .....	13
Análisis Estadísticos .....	14
<i>Resultados</i> .....	15
Resultados en Fluidez Verbal .....	15
<i>Fluidez de Acciones</i> .....	15
<i>Fluidez Fonológica</i> .....	15
<i>Fluidez Semántica</i> .....	15
Predictores del Deterioro en Fluidez Verbal .....	16
<i>Deterioro Motor</i> .....	16
<i>Disfunción Cognitiva</i> .....	17
<i>Tiempo de Evolución de la Enfermedad</i> .....	17
<i>Discusión y Conclusiones</i> .....	17
<i>Referencias Bibliográficas</i> .....	20

## Resumen Y Palabras Clave

### Resumen

La enfermedad de Parkinson (EP) se caracteriza principalmente por una degeneración dopaminérgica en el circuito fronto-estriado, considerada la causa más probable del deterioro motor y cognitivo. Así, el procesamiento lenguaje de acción, que depende de los lóbulos frontales, es una de las funciones que se observan deterioradas. En concreto, los pacientes de EP producen menos verbos y más frecuentes cuando se encuentran sin medicación, indicando dificultades de acceso léxico. El objetivo del presente estudio fue determinar las implicaciones de dicha disfunción motora en el acceso semántico durante la producción verbal. Un grupo de 21 pacientes de EP no dementes y 24 controles sanos fueron evaluados mediante tareas de fluidez verbal en tres categorías (fonológica, semántica y de acción) y las palabras producidas fueron caracterizadas en las principales variables semánticas (imaginabilidad y concreción). El análisis de comparación de grupos revelaron diferencias significativas, ya que los pacientes de EP sin medicación produjeron verbos significativamente más imaginables que bajo tratamiento con dopamina, mientras que no se encontraron diferencias entre los pacientes de EP con medicación y los controles sanos. Además, el análisis de regresión indicó que la gravedad de la enfermedad predijo significativamente la concreción de la fluidez fonológica y de acción en condiciones con y sin medicación: cuanto más grave es la disfunción motora, mayor es la concreción. Estos datos sugieren que el impacto del déficit dopaminérgico se extiende más allá del léxico, afectando al acceso semántico de las palabras durante la producción del lenguaje.

**Palabras clave:** Lenguaje de acción, fluidez verbal, enfermedad de Parkinson, dopamina, imaginabilidad.

## Introducción

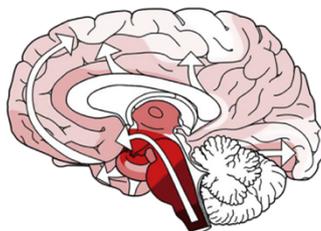
La Enfermedad de Párkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa causada por la pérdida de células dopaminérgicas de la sustancia negra, parte de los ganglios basales y por la acumulación intracelular de  $\alpha$ -sinucleína (Poewe et al., 2017). Esta enfermedad fue descubierta por James Párkinson en 1817, que la llamó ‘parálisis temblorosa’. Más allá de conceptualizarla como una enfermedad motora, se trata de una enfermedad que incluye síntomas motores, además de otros no motores como disfunción cognitiva, disfunción autonómica, trastornos del sueño, hiposmia y depresión, entre otros.

Se trata de la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente, después de la enfermedad de Alzheimer (Rey Pérez, 2009). La prevalencia global se estima en un 0,3%, y de igual forma aumenta hasta aproximadamente un 3% en personas mayores de 80 años. La EP es rara antes de los 50 años, pero la incidencia se dispara entre 5 y 10 veces desde los 60 hasta los 90 años de edad. Según los datos de Benito León (2018), la prevalencia de la EP en España es de entre 0,9 y 1,99%.

Los principales hallazgos neurofisiológicos encontrados en las investigaciones con pacientes de Párkinson es la presencia de los cuerpos de Lewy y la pérdida de neuronas catecolaminérgicas en el locus coeruleus y en la sustancia negra. La disminución de los niveles de dopamina en el putamen posterior y en la región motora del estriado parece ser la causa de los síntomas en la enfermedad. Así, de acuerdo con Martin y Preedy, (2020), la progresiva pérdida de la transmisión dopaminérgica al estriado es el origen de la sintomatología clínica. La función del estriado es actuar como input a los ganglios basales, y la deficiencia del neurotransmisor lleva a una alteración funcional de la red formada por el córtex, el estriado, los ganglios basales y el tálamo. Como se puede apreciar en la Figura 1.

**Figura 1.**

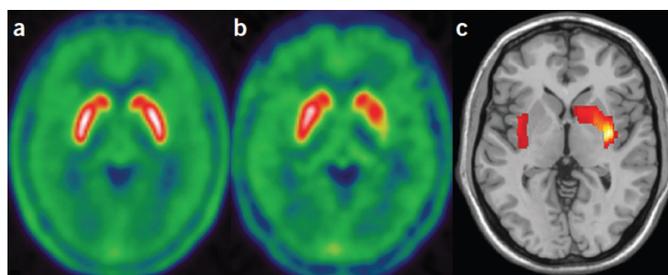
*Diagrama del Modelo de Braak sobre la difusión ascendente de los cuerpos de Lewy en el sistema nervioso central en la enfermedad de Párkinson. (Adaptado de Martin, C. R., & Preedy, V. R. (Eds.). (2020). *Diagnosis and Management in Parkinson's Disease: The Neuroscience of Parkinson's Disease, Volume 1. Academic Press*).*



En cuanto a su detección, según el Clinic Hospital Universitari de Barcelona, las pruebas en las que se basa el diagnóstico de Párkinson son: (1) un análisis de sangre del perfil tiroideo, (2) analítica de otros fluidos biológicos como el líquido cefalorraquídeo, (3) neuroimagen estructural como TAC o MRI y (4) neuroimagen funcional como SPECT para determinar la pérdida de dopamina. Figura 2.

**Figura 2.**

*Niveles de dopamina estriatal evaluada con  $^{18}F$ -dopa en SPECT. (a) valores medios de sujetos control. (b) Sujetos con la enfermedad de Párkinson, donde se aprecia una reducción de los niveles un 70% por debajo los niveles normales en el putamen posterior izquierdo, el putamen anterior y en el caudado del hemisferio izquierdo. (c) MRI con los resultados estadísticos de la diferencia entre a y b. Tomado de Obeso, J. A., Rodríguez-Oroz, M. C., Goetz, C. G., Marin, C., Kordower, J. H., Rodríguez, M., ... & Halliday, G. (2010). *Missing pieces in the Parkinson's disease puzzle. Nature medicine, 16(6), 653-661.**



Según Martin y Preedy (2020), los síntomas de la enfermedad de Párkinson son mayoritariamente motores, lo que desembocaría en el conocido síndrome rígido-acinético, constituido por temblor en reposo, hipocinesia, rigidez de los miembros y disminución o pérdida de reflejos. Otros síntomas motores menos frecuentes son

hipofonía, taquifemia, babeo, disfagia, fatiga, hipomimia, alteración de los movimientos motores finos, alteración de la motricidad gruesa, en la coordinación, acatisia y palilalia. Con la progresión de la enfermedad, se aumenta la pérdida de neuronas dopaminérgicas en el estriado y en zonas del córtex como los lóbulos prefrontales y el sistema límbico, lo que ocasiona los déficits funcionales de estructuras cerebrales superiores, como la formación reticular, las áreas de Broca y Wernicke, el hipocampo o la amígdala, entre otras (Martin y Preedy, 2020).

No obstante, también son conocidos los síntomas no motores. Estos pueden aparecer hasta 20 años antes que los síntomas motores, protagonistas en la enfermedad, de acuerdo con Saiz Ortega (2020). Entre los síntomas no motores podemos encontrar, por ejemplo, alteraciones en el sueño y en el estado de ánimo, así como en las funciones ejecutivas, además de alteraciones en el lenguaje, en las cuales se centra el presente estudio.

Así, en cuanto a las funciones ejecutivas, los estudios de Collette, Hogge, Salmon, y Van der Linden en 2006 han demostrado que las zonas principales encargadas de las funciones ejecutivas son las áreas frontales y prefrontales del córtex. Dada la pérdida del neurotransmisor dopaminérgico en las conexiones fronto-estriatales, estas zonas se encuentran afectadas en los pacientes de EP, presentando déficits ejecutivos y en lenguaje, como por ejemplo al entender la pragmática esto es, el significado que el hablante pretende dar a la palabra (Reyes, 1995). Según las investigaciones de Rodríguez-Constenla et al. (2010), el déficit en las funciones ejecutivas suele ser uno de los signos más característicos de esta enfermedad. Para estas funciones se requiere la colaboración de las áreas prefrontales y los ganglios basales.

Algunos autores como Herrera (2013), indican que los pacientes con Párkinson tienen dificultades específicas en el procesamiento del lenguaje. Así, según recoge Baquero Castellanos y Segovia Cuéllar (2018), se ha descubierto que el procesamiento morfosintáctico del lenguaje, el procesamiento léxico-semántico y el procesamiento del discurso se ven afectados en pacientes con EP en etapas iniciales de la enfermedad. Por su parte, Paredes Duarte y Espinosa Rosso (2020), encontraron que un 82,6% de sus pacientes presentaban anomalías fonéticas que afectaban al habla, un 54,3% mostraban alteraciones gramaticales y problemas de producción discursiva. Además, en un 52,2% se encontraban alteraciones léxicas. Rodríguez-Constenla et al. (2010) también destacan

la afectación de la fluidez verbal y el enlentecimiento de procesamiento en la generación del lenguaje en pacientes con EP. Un resultado clave encontrado es que una fuente de alteración presente en esta enfermedad es la producción e identificación de verbos de acción. En este sentido, los autores mencionados señalan la relación entre estos problemas del lenguaje y los trastornos motores, debido a las redes neuronales que se comparten entre estas dos funciones y que se encuentran afectadas en la enfermedad.

Esta relación viene sustentada principalmente por las conocidas como ‘teorías del embodiment’ o de la cognición corporeizada, cuyo marco teórico sugiere que la representación semántica de los conceptos, como, por ejemplo, aquellos en relación con las acciones, comparten las mismas redes neuronales que la propia ejecución de esas acciones Aziz-Zadeh y Damasio, (2008). Se ha demostrado en diversos estudios que los verbos de acción activan áreas similares a las que se encargan de la planificación del movimiento, la observación y la ejecución de este. Valiéndose de estudios de neuroimagen, los autores han llegado al consenso de que las áreas que se activan para llevar a cabo una acción son activadas también al leer palabras relacionadas con esas mismas acciones. Así pues, por ejemplo, la acción de caminar y la lectura de la palabra ‘caminar’ activarían las mismas zonas cerebrales.

Según Baquero Castellanos y Segovia Cuéllar (2018), el lenguaje y la acción estarían unidos por una relación funcional, dado que la activación del lenguaje de acción activa a su vez los patrones sensorio-motores de dichas acciones. Según esta investigación, oraciones que se refieran a pies o manos, activarán las zonas cerebrales motoras asociadas a la iniciación y ejecución del movimiento de dichas partes del cuerpo. Tal y como explica en su trabajo Pulvermüller (2005), las asambleas neuronales, formadas por dos o más poblaciones de neuronas, se activan conjuntamente de manera repetida durante un tiempo concreto, permitiendo asociaciones. De esta manera, los circuitos cerebrales que permiten usar y comprender el habla se enraízan en la actividad motriz y el contexto en el que se aprende cada palabra y el significado que adquiere esta.

En apoyo a estas teorías, Buccino et al., (2005) comprobaron mediante el registro de potenciales evocados motores de los músculos de la mano y de los pies, que estos se veían modulados al escuchar oraciones asociadas a movimientos manuales o de los pies, como por ejemplo ‘patear el balón’ o ‘coger la taza’. Otra prueba se

encuentra en los estudios de Aravena et al., (2010), quienes mediante electroencefalografía (EEG) superficial e intracraneal encontraron relaciones espaciales y temporales entre las zonas cerebrales encargadas de lenguaje y las encargadas del movimiento.

Por lo tanto, el déficit en el procesamiento y producción de los verbos puede suponer un buen indicador de la EP, ya que las alteraciones en el lenguaje aparecen mucho antes que los trastornos motores; pero, además, de acuerdo con estas teorías, el déficit en las tareas de producción de verbos se encuentra relacionado con problemas en las áreas motoras, presentes en la EP, por lo que su estudio permite validar o refutar estas teorías así como el papel del sistema motor en el procesamiento del lenguaje.

Así, dado que la producción oral es uno de los componentes lingüísticos que se ha visto afectado en la EP y cuya evaluación resulta relevante, las tareas de fluidez verbal y de generación de verbos se utilizan de forma habitual para la evaluación de esta función. Alonso-Sánchez y Alfaro-Faccio (2019), definen la fluidez verbal (FV) como una función ejecutiva que facilita el acceso a la información lingüística, relacionada con procesos de atención y memoria de trabajo. La FV despliega gracias a la activación de nodos de información mediante estrategias de búsqueda específica, e involucra funciones lingüísticas como la denominación, así como funciones ejecutivas como la planificación y la iniciación de la conducta. Aunque la FV también puede entenderse como un producto resultante de una tarea de evocación.

En las tareas de fluidez verbal se suele pedir al paciente que produzca el mayor número posible de palabras en un tiempo determinado (por ejemplo, 1 minuto). Frecuentemente se requiere que las palabras producidas pertenezcan a determinada categoría: fonológica (esto es, palabras que empiecen por una determinada letra como F, A o S), semántica (como palabras que pertenezcan a la categoría de animales o productos de supermercado) o de acciones (verbos o cosas que se pueden hacer). A partir de la aplicación de estas tareas en pacientes con EP, Alonso-Sánchez y Alfaro-Faccio (2019) observaron que mientras la producción de palabras en categorías semánticas depende de regiones temporales del cerebro, las categorías fonológica y de acción dependen de zonas frontales. Distintos estudios han encontrado que los pacientes con EP muestran un déficit en las categorías fonológicas y de acción, pero no así en la fluidez semántica (Herrera Gómez, 2013). Esta disociación funcional, también

encontrada en la denominación de acciones (Herrera, Rodríguez-Ferreiro, et al., 2012), indica la participación del lóbulo frontal en el procesamiento del lenguaje de acción y fonológico, y pone de relieve que es el deterioro en el sistema motor en que está el la base, es decir, es el causante de la disfunción lingüística que muestran estos pacientes. Además, se ha visto que los pacientes con EP muestran una producción verbal más deteriorada cuando se encuentran sin medicación dopaminérgica que cuando si están bajo la medicación dopaminérgica, además de en comparación con sujetos sanos; en estas condiciones, los pacientes de EP producen un menor número de verbos y de mayor frecuencia. Estos resultados sugiere, en general, la presencia de déficit a nivel léxico, estando el nivel semántico relativamente preservado (Herrera, Cuetos, et al., 2012).

No obstante, esta cuestión es ampliamente discutida debido a las discrepancias entre los distintos estudios. Así, autores como Henry y Crawford (2004), Smith y Caplan (2018) han encontrado mayor deterioro en EP en la fluidez fonológica frente a la fluidez semántica, mientras que otros como Muslimovic et al. (2005), Dadgar et al. (2013) han encontrado mayor déficit en la fluidez semántica en pacientes sin demencia. Sin embargo, otros no han encontrado diferencias entre las tres categorías cuando comparaban pacientes con EP y controles sanos (Piatt, Fields, Paolo, Koller y Tröster, 1999) (Kochhann et al., 2018). De acuerdo con Henry y Crawford (2004) y Williams-Gray et al., (2007) la fluidez semántica es la categoría que más deterioro sufre y por ello se la considera un factor de riesgo para los pacientes con EP con demencia.

Dada la controversia en relación al deterioro semántico, además de léxico, durante el acceso al lenguaje en los pacientes con EP, el propósito del presente estudio es evaluar la implicación de la disfunción del sistema motor en el acceso semántico durante la producción lingüística de pacientes con EP. Con este objetivo, se evaluará la producción verbal de pacientes con y sin EP y un grupo de controles sanos mediante tareas de fluidez verbal en varias categorías (fonológica, semántica y de acción). Las palabras que los pacientes produzcan en las tres tareas serán evaluadas en función de su valor en imaginabilidad y concreción como indicadores del acceso semántico de las mismas.

La hipótesis de partida es que los pacientes en la condición sin medicación tendrán un peor acceso a la semántica de las palabras y, especialmente al lenguaje de

acción, que los pacientes en la condición con medicación, y por ende producirán palabras más imaginables y concretas.

Una segunda hipótesis considera que, siendo cierta relación entre el estado del sistema motor, además de cognitivo, en el desempeño de la función lingüística y en particular en el acceso semántico, entonces tanto la disfunción motora (medida con el *Unified Parkinsons' Disease Rating Scale* (UPDRS (Fahn y Elton, 1987) como la cognitiva (medida mediante el Mini Mental State Examination (Folstein, Robins y Helzer, 1983), así como el tiempo de evolución de la enfermedad, serán predictores de un mejor o peor acceso semántico en las condiciones experimentales mencionadas. De manera que con un mayor deterioro motor y/o cognitivo se observará mayor dificultad para acceder a la semántica de las palabras.

## **Metodología**

### **Participantes**

La muestra estuvo conformada por un total de 21 pacientes de Párkinson sin demencia y 24 controles sanos. Las puntuaciones de los pacientes en el *Mini Mental State Examination* (MMSE, Folstein, Robins y Helzer, 1983) se tuvieron en cuenta en el estudio (ver Tabla 1). Ninguno de ellos presentó síntomas neuropsiquiátricos, u otras patologías concomitantes, así como historia de abuso de alcohol. Todos los pacientes de la muestra fueron diagnosticados de acuerdo con los criterios del *UK Parkinsons' disease Brain Bank Criteria* (Gibb y Lees, 1988) y su disfunción motora fue evaluada usando el *Unified Parkinsons' Disease Rating Scale* (UPDRS (Fahn y Elton, 1987), tanto en la condición sin medicación como en la condición con medicación (ver Tabla 2). Todos los pacientes estaban tomando medicación antiparkinsoniana (dopaminérgica, agonistas o ambos) y eran candidatos para cirugía, por lo que la demencia o la disfunción cognitiva fueron excluidas mediante una extensa batería neuropsicológica.

Tabla 1.

*Puntuaciones medias y desviación típica (entre paréntesis) de los participantes del estudio en distintas variables demográficas e indicativas del deterioro cognitivo (medido mediante MMSE, Mini Mental State Examination).*

<b>Grupo</b>	<b>Edad (dt)</b>	<b>Escolaridad (dt)</b>	<b>MMSE (dt)</b>	<b>Años de evolución con la enfermedad (dt)</b>
<b>Pacientes</b>	68,68 (8,18)	9,95 (4,05)	28,90 (1,01)	10,28 (3,5)
<b>Controles</b>	58,27 (7,0)	10,27 (2,94)	29,18 (0,60)	10,28 (3,5)

Tabla 2.

*Puntuaciones medias y desviación típicas (entre paréntesis) de los pacientes del estudio en distintas variables*

<b>Grupo</b>	<b>Tiempo desde última dosis (horas)</b>	<b>UPDRS</b>	<b>Dosis de dopamina (mg/d) (dt)</b>
<b>Pacientes con medicación</b>	1,7619 (1,05)	21,21	255,26 (71,47)
<b>Pacientes sin medicación</b>	20,381	55,63	

## **Materiales y Procedimiento**

La producción de lenguaje de los 45 participantes se evaluó a través de tareas de fluidez verbal en tres categorías: fonológica (palabras comenzadas por F), de acciones (formas infinitivas de verbos) y semántica (nombres de animales). Se pidió a los participantes que produjeran la mayor cantidad posible de palabras que pudieran en 60

segundos. El experimentador recogió todas las palabras producidas, que fueron registradas y transcritas para su posterior procesamiento.

Todos los pacientes con la enfermedad de Párkinson fueron medidos en dos ocasiones: durante el tratamiento dopaminérgico y sin tratamiento dopaminérgico, de tal manera que cada paciente con Párkinson realizó la tarea de fluidez verbal dos veces, mientras que a los controles solo se les evaluó una vez. La mitad de los pacientes realizaron primero la tarea en la condición con medicación y luego en la condición sin medicación, mientras que la otra mitad de los pacientes la realizaron en el orden inverso. La condición con medicación se llevó a cabo 60 minutos después de la toma de su medicación y la condición sin medicación se realizó al menos 12 horas después de la dosis anterior ingerida. La dosis de dopamina fue la equivalente a la dosis para todo un día.

Para obtener una medida cualitativa de las palabras producidas, estas se caracterizaron en las principales variables semánticas de interés, esto es, en su imaginabilidad y concreción, usando las bases de datos Espal (Duchon et al., 2013), Buscapalabras (Davis y Perea, 2005) y EmoPro (Pérez-Sánchez et al., 2021). Después, las puntuaciones obtenidas para cada grupo en las distintas condiciones fueron calculadas y las diferencias entre los pacientes de Párkinson (con y sin medicación) y los controles sanos fueron analizadas tal como se describe en el siguiente apartado.

### **Análisis Estadísticos**

Se realizaron análisis no paramétricos mediante el test de Wilcoxon para la comparación entre las condiciones con/sin medicación en los pacientes de Párkinson, y mediante la prueba U de Mann Whitney para las comparaciones entre los pacientes y los controles mediante el paquete estadístico SPSS Statistics v.26 (IBM Corp, Chicago). Además, se llevaron a cabo análisis de regresión para determinar el papel de la disfunción motora (medida con la escala UPDRS, Fahn y Elton, 1987), de los años de evolución de la patología y del estado cognitivo (medido con el MMSE, Folstein, Robins y Helzer, 1983), en el acceso semántico durante la producción verbal. Por tanto, se realizaron varios análisis de regresión, tomando por separado cada una de estas tres variables como predictora de la imaginabilidad y la concreción de los verbos producidos por los pacientes en ambas condiciones con y sin medicación.

## **Resultados**

### **Resultados en Fluidez Verbal**

En la figura 3 se encuentran las medias obtenidas por cada grupo experimental y control en la imaginabilidad y la concreción de las palabras producidas en las categorías de fluidez verbal. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los grupos con y sin medicación en la imaginabilidad de los verbos de acción. A continuación, se describen los resultados obtenidos en función de cada categoría .

#### ***Fluidez de Acciones***

El test de Wilcoxon para el contraste de los pacientes en condiciones con y sin medicación mostró que los verbos producidos por los pacientes sin medicación eran más imaginables que los producidos cuando los pacientes estaban bajo los efectos de la medicación dopaminérgica ( $p= 0,035$ ). Ver figura 3. No se encontraron diferencias significativas al comparar a los pacientes con los controles sanos, tanto en condición sin medicación como con medicación.

Los análisis de la variable concreción no arrojaron diferencias significativas.

#### ***Fluidez Fonológica***

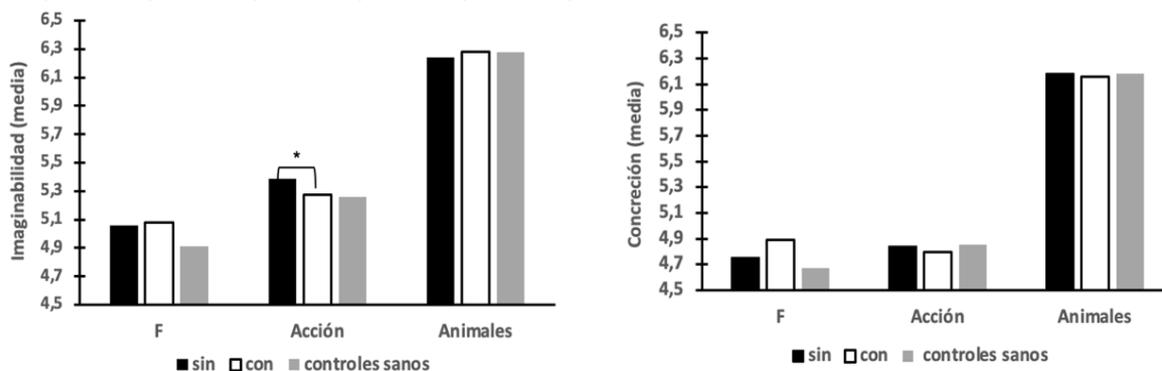
No se encontraron diferencias significativas ni entre los pacientes en condiciones con y sin medicación ni entre estos y los controles sanos en la imaginabilidad y concreción de palabras que empezasen por F.

#### ***Fluidez Semántica***

No se encontraron diferencias significativas ni entre los pacientes con y sin medicación ni entre estos y los controles sanos en la imaginabilidad y concreción de las palabras producidas en la categoría semántica de animales.

**Figura 3.**

*Puntuaciones medias de las variables imaginabilidad y concreción para las condiciones con y sin medicación y controles sanos.*



### **Predictores del Deterioro en Fluidez Verbal**

Como se puede ver en la Figura 4, en los análisis de regresión se mostró una relación significativa entre las variables estudiadas como predictoras (tiempo de evolución, deterioro cognitivo y motor) y las puntuaciones obtenidas en las variables imaginabilidad y concreción en las distintas condiciones de fluidez. Se encontró que el deterioro motor es un predictor significativo de la concreción de los verbos de acción y de las palabras que empiezan por F.

A continuación, se detallan los resultados encontrados en función de cada predictor.

#### ***Deterioro Motor***

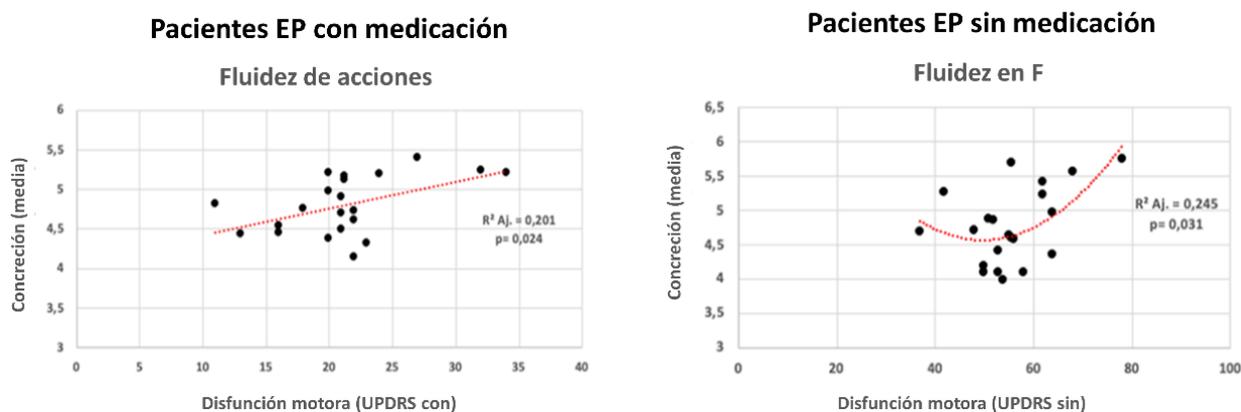
Los análisis de regresión mostraron una relación lineal significativa entre la disfunción motora (medida a través de UPDRS en la condición con medicación) y la concreción de acciones en la condición con medicación ( $F= 6,063$ ;  $p= 0,024$ ;  $R^2Aj. = 0,201$ ). Estos datos indican que, a mayor disfunción motora de los pacientes de EP, evaluada en condiciones de medicación dopaminérgica, mayor es la concreción de las acciones producidas por éstos cuando se encuentran bajo dicha condición.

Además, se encontró una relación cuadrática significativa entre la disfunción motora (medida a través de UPDRS en la condición sin medicación) y la concreción de

las palabras producidas en la condición sin medicación en la categoría fonológica, que empezaban por F ( $F= 4,244$ ;  $p= 0,031$ ;  $R^2_{Aj.} = 0,245$ ). Estos datos indican que, a mayor disfunción motora en la condición sin medicación, mayor concreción de las palabras que empiezan por F en pacientes en la condición sin medicación.

#### Figura 4.

*Relación entre la disfunción motora y la concreción de las palabras producidas por los pacientes en condición con/sin dopamina.*



#### *Disfunción Cognitiva*

No se encontró relación significativa en los análisis de regresión entre las puntuaciones obtenidas en el MMSE y la imaginabilidad o la concreción de las palabras producidas por los pacientes en ninguna de las tres tareas de fluidez realizadas ( $p>0,05$ ).

#### *Tiempo de Evolución de la Enfermedad*

Los análisis de regresión no indicaron relación significativa entre el tiempo de evolución de la enfermedad y la imaginabilidad o la concreción de las palabras producidas por los pacientes en ninguna de las tres tareas de fluidez realizadas ( $p>0,05$ ).

### **Discusión y Conclusiones**

El presente estudio investigó las posibles diferencias en el acceso semántico de las palabras producidas por pacientes de EP con y sin medicación y controles sanos en tres tareas de fluidez verbal (incluyendo categorías fonológica, de acciones y semántica). En

particular, se estudiaron las diferencias en la imaginabilidad y concreción de dichas palabras, como indicadores del nivel de acceso semántico.

Tal y como se hipotetizó, se encontraron diferencias entre los pacientes con y sin medicación. Así, los pacientes sin medicación dopaminérgica producían palabras más imaginables en la tarea de fluidez de acciones que aquellos que sí tomaron la medicación y por lo tanto su sistema motor y las conexiones con estructuras superiores como el lóbulo frontal, tenían mayor activación. Además, sirve de apoyo a estos resultados el hecho de que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de los pacientes medicados y los controles sanos; este resultado indica que un paciente de EP bajo medicación muestra los mismos resultados que un sujeto sano. Este hecho refuerza los efectos beneficiosos, ya conocidos, de la medicación dopaminérgica en los pacientes con esta condición. De nuevo, pone en relieve del papel del sistema motor en la producción del lenguaje de acción, además del lenguaje producido en aquellas categorías que dependen directamente del correcto funcionamiento de los lóbulos frontales y de la conexión con el sistema motor (categorías fonológica y de acción) (Herrera, Rodríguez-Ferreiro, et al., 2012).

Además, se encontró una relación significativa entre la disfunción motora (medida mediante UPDRS) y la concreción de las palabras producidas en las categorías de acción y fonológica. Así, la disfunción motora medida bajo el efecto de la medicación (UPDRS en condición de medicación) se encontró relacionada con la concreción de las acciones producidas por los pacientes bajo medicación, de forma que, a mayor disfunción motora, mayor deterioro y por tanto producción de verbos más concretos. Por otro lado, la disfunción motora medida durante la condición sin medicación predijo significativamente la concreción de las palabras producidas por los pacientes sin medicación en la categoría fonológica, de manera que cuanto mayor era su disfunción motora, más concretas eran las palabras que comenzaban por F producidas.

Estos hallazgos indican que los daños en las neuronas dopaminérgicas no solo conducen a la producción de un menor número de palabras y de menor frecuencia, tal como se ha visto en estudios previos (Herrera Gómez, 2013) (Arboleda Moncayo & García Duque, 2019), sino que se extienden más allá del nivel léxico, afectando también al acceso semántico de las palabras durante la producción del lenguaje. Estos resultados

apoyan los de aquellos estudios indicando déficits a nivel semántico en pacientes con EP (Smith & Caplan, 2018).

Además, estos resultados sugieren que la disfunción motora es la causa de los problemas en el acceso a la semántica del lenguaje de acción y de las palabras en la categoría fonológica, es decir, el sistema motor tiene un papel clave en la producción del lenguaje, por lo que su alteración se ve reflejada en este. Estas conclusiones apoyan las teorías del ‘‘embodiment’’ o de la cognición corporeizada (Aziz-Zadeh y Damasio, 2008) (Bergen & Divjak, 2019), que defiende que la cognición y el procesamiento del lenguaje dependen del funcionamiento normal de los sistemas sensorio-motor y afectivo.

Por otro lado, este estudio no ha obtenido relaciones significativas entre el estado cognitivo de los pacientes (medido mediante el MMSE) y la imaginabilidad y concreción del lenguaje producido por los mismos. Una posible razón es que este instrumento no sea lo suficientemente sensible al deterioro cognitivo de los pacientes con EP. De cara a futuras investigaciones se debería considerar la utilización del *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA, Rodríguez-Bores, Ramírez et al., 2014), ya que constituye una tarea de evaluación más sensible a los procesos ejecutivos y su disfunción, convirtiéndola en una herramienta más pertinente, lo que podría modificar los resultados.

Finalmente, de estos resultados se desprende que, como se teorizó en investigaciones previas, el lenguaje puede constituir una herramienta de evaluación útil para el diagnóstico precoz de la Enfermedad de Párkinson en pacientes que no presentan demencia ni deterioro cognitivo. Se ha demostrado que la aparición de déficits en el lenguaje están causados por un daño motor, y que estos aparecen mucho antes que los síntomas motores, que tradicionalmente constituían el diagnóstico clínico de esta enfermedad.

## Referencias Bibliográficas

- Alonso-Sánchez, M. F., & Alfaro-Faccio, P. (2019). Fluidez verbal fonológica, morfológica y semántica en sujetos con enfermedad de Parkinson. *Interdisciplinaria*, 36(2), 251-261.
- Aravena, P., Hurtado, E., Riveros, R., Cardona, J. F., Manes, F., & Ibáñez, A. (2010). Applauding with closed hands: neural signature of action-sentence compatibility effects. *PloS one*, 5(7), e11751.
- Arboleda Moncayo, L. M., & García Duque, K. Y. (2019). Los trastornos motores del habla en pacientes con enfermedades de Parkinson: Una revisión sistemática.
- Aziz-Zadeh, L., & Damasio, A. (2008). Embodied semantics for actions: Findings from functional brain imaging. *Journal of Physiology-Paris*, 102(1-3), 35-39.
- Baquero Castellanos, S., & Segovia Cuéllar, A. (2018). Cognición corporizada y comprensión semántica. *Pensamiento Psicológico*, 16(2), 123-134.
- Bergen, B., & Divjak, D. (2019). Embodiment. *Cognitive Linguistics: Foundations of language*, 11-35.
- Buccino, G., Riggio, L., Melli, G., Binkofski, F., Gallese, V., & Rizzolatti, G. (2005). Listening to action-related sentences modulates the activity of the motor system: a combined TMS and behavioral study. *Cognitive Brain Research*, 24(3), 355-363.
- Collette, F., Hogge, M., Salmon, E., & Van der Linden, M. (2006). Exploration of the neural substrates of executive functioning by functional neuroimaging. *Neuroscience*, 139(1), 209-221.
- Dadgar, H., Khatoonabadi, A. R., & Bakhtiyari, J. (2013). Verbal fluency performance in patients with non-demented Parkinson's disease. *Iranian journal of psychiatry*, 8(1), 55.
- Davis, C. J., & Perea, M. (2005). BuscaPalabras: A program for deriving orthographic and phonological neighborhood statistics and other psycholinguistic indices in Spanish. *Behavior Research Methods*, 37(4), 665-671.
- Duchon, A., Perea, M., Sebastián-Gallés, N., Martí, A., & Carreiras, M. (2013). EsPal: One-stop shopping for Spanish word properties. *Behavior research methods*, 45(4), 1246-1258.
- Fahn, S., & Elton, R. L. (1987). UPDRS program members. Unified Parkinsons disease rating scale. *Recent developments in Parkinson's disease*, 2, 153-163.
- Folstein, M. F., Robins, L. N., & Helzer, J. E. (1983). The mini-mental state examination. *Archives of general psychiatry*, 40(7), 812-812.
- Gibb, W. R., & Lees, A. (1988). The relevance of the Lewy body to the pathogenesis of idiopathic Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 51(6), 745-752.

- Henry, J. D., & Crawford, J. R. (2004). Verbal fluency deficits in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 10(4), 608-622.
- Herrera, E., Cuetos, F., & Ribacoba, R. (2012). Verbal fluency in Parkinson's disease patients on/off dopamine medication. *Neuropsychologia*, 50(14), 3636-3640.
- Herrera Gómez, E. (2013). Alteraciones cognitivas y lingüísticas en la enfermedad de Parkinson.
- Herrera, E., Rodríguez-Ferreiro, J., & Cuetos, F. (2012). The effect of motion content in action naming by Parkinson's disease patients. *Cortex*, 48(7), 900-904.
- Jack, C. R., Petersen, R. C., Xu, Y. C., Waring, S. C., O'Brien, P. C., Tangalos, E. G., ... & Kokmen, E. (1997). Medial temporal atrophy on MRI in normal aging and very mild Alzheimer's disease. *Neurology*, 49(3), 786-794.
- Kochhann, R., Holz, M. R., Beber, B. C., Chaves, M. L., & Fonseca, R. P. (2018). Reading and writing habits as a predictor of verbal fluency in elders. *Psychology & Neuroscience*, 11(1), 39.
- Martin, C. R., & Preedy, V. R. (Eds.). (2020). *Diagnosis and Management in Parkinson's Disease: The Neuroscience of Parkinson's Disease, Volume 1*. Academic Press.
- Obeso, J. A., Rodríguez-Oroz, M. C., Goetz, C. G., Marin, C., Kordower, J. H., Rodriguez, M., ... & Halliday, G. (2010). Missing pieces in the Parkinson's disease puzzle. *Nature medicine*, 16(6), 653-661.
- Paredes Duarte, M. J., & Espinosa Rosso, R. (2020). Alteraciones lingüísticas en la enfermedad de Parkinson. Aproximación estadística a un estudio con variantes.
- Pérez-Sánchez, M. Á., Stadthagen-Gonzalez, H., Guasch, M., Hinojosa, J. A., Fraga, I., Marín, J., & Ferré, P. (2021). EmoPro—Emotional prototypicality for 1286 Spanish words: Relationships with affective and psycholinguistic variables. *Behavior research methods*, 53(5), 1857-1875.
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A. M., Koller, W. C., & Tröster, A. I. (1999). Lexical, semantic, and action verbal fluency in Parkinson's disease with and without dementia. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21(4), 435-443.
- Poewe, W., Seppi, K., Tanner, C. M., Halliday, G. M., Brundin, P., Volkman, J., ... & Lang, A. E. (2017). Parkinson disease. *Nature reviews Disease primers*, 3(1), 1-21.
- Pulvermüller, F. (2005). Brain mechanisms linking language and action. *Nature reviews neuroscience*, 6(7), 576-582.
- Reyes, G. (1995). *El abecé de la pragmática*. Arco libros.

- Rey Pérez, A. (2009). *Enfermedad de Parkinson y otros Parkinsonismos. Neurología caso a caso*. Madrid: Médica Panamericana.
- Rodríguez-Bores Ramírez, L., Saracco-Álvarez, R., Escamilla-Orozco, R., & Fresán Orellana, A. (2014). Validez de la Escala de Evaluación Cognitiva de Montreal (MoCA) para determinar deterioro cognitivo en pacientes con esquizofrenia. *Salud mental*, 37(6), 517-522.
- Rodríguez-Constenla, I., Cabo-López, I., Bellas-Lamas, P., & Cebrián, E. (2010). Trastornos cognitivos y neuropsiquiátricos en la enfermedad de Parkinson. *Rev Neurol*, 50(Supl 2), S339.
- Saiz Ortega, M. (2020). Alteraciones lingüísticas en la enfermedad de Parkinson.
- Smith, K. M., & Caplan, D. N. (2018). Communication impairment in Parkinson's disease: Impact of motor and cognitive symptoms on speech and language. *Brain and language*, 185, 38-46.
- Williams-Gray, C. H., Foltynie, T., Brayne, C. E. G., Robbins, T. W., & Barker, R. A. (2007). Evolution of cognitive dysfunction in an incident Parkinson's disease cohort. *Brain*, 130(7), 1787-1798.