

## Alteraciones del lenguaje asociadas a la enfermedad de Parkinson

*Daniela Szenkman*

*Instituto de Lingüística, Facultad de Filosofía y Letras, UBA*

### Resumen

La enfermedad de Parkinson (EP), neurodegenerativa afecta estructuras del cerebro encargadas del control y la coordinación del movimiento. La bibliografía es muy variada en cuanto a qué déficit de lenguaje presentan estos pacientes y si estos son primariamente lingüísticos o secundarios a una limitación de recursos ejecutivos. El propósito de esta investigación es el de indagar los posibles déficit lingüísticos, específicamente de orden sintáctico, que pueden presentar los pacientes con EP. Fueron evaluados con la Batería de Evaluación de la Afasia (BEA) once pacientes diagnosticados con EP idiopático. Se les tomaron pruebas de comprensión auditiva y visual, transcodificación auditiva, oral, visual y escrita, producción oral y escrita, conocimiento semántico y memoria fonológica. Todos los pacientes cometieron errores en los Juicios de Gramaticalidad –auditivos y visuales– y siete de once pacientes cometieron errores en tareas de comprensión de oraciones; mientras que en las tareas de transcodificación y denominación, los pacientes tuvieron un buen desempeño. El rendimiento de los pacientes sugiere una dificultad en la comprensión sintáctica. Se discutirá el origen de esta alteración en los pacientes con EP y su posible relación con el deterioro en la memoria de trabajo.

### Introducción

La enfermedad de Parkinson (EP) es una enfermedad neurodegenerativa que afecta estructuras del cerebro encargadas del control y la coordinación del movimiento. La dopamina es un neurotransmisor esencial para la regulación del movimiento y se encuentra disminuido en esta enfermedad. Los principales síntomas son la lentitud de movimientos, el temblor, la rigidez muscular y las dificultades en el equilibrio y para caminar. Asimismo, aparecen algunas dificultades en la producción y comprensión del lenguaje.

El grueso de la bibliografía sobre lenguaje y EP hace hincapié en la estrecha relación entre un déficit de comprensión del lenguaje y la limitación de los recursos ejecutivos que pueden presentar estos pacientes, que son aquellos recursos cognitivos que desempeñan un rol central en el procesamiento de la información. Algunos de ellos son la atención, la memoria de trabajo, la velocidad de procesamiento, la inhibición de información no relevante, entre otros, y, de presentarse una alteración en el funcionamiento de alguno, influirá en cualquier tarea de procesamiento de información que requiera de su aplicación.

Los trabajos intentaron precisar cuán comprometido está el lenguaje en la EP o qué aspectos del lenguaje pueden predecirse que evidenciarán cierto déficit. Sin embargo, no hubo un desarrollo muy vasto acerca de las propiedades lingüísticas del rendimiento de estos pacientes en las diversas tareas de comprensión de oraciones.

El propósito del trabajo que presentamos es revisar las investigaciones que indagan en la relación entre EP y las dificultades en la comprensión de oraciones y discutir la vinculación entre un déficit de comprensión sintáctica y una alteración en la memoria de trabajo en pacientes con EP a partir de datos experimentales.

Murray Grossman (1999) aporta una interesante revisión bibliográfica de los déficits lingüísticos asociados a la enfermedad de Parkinson. El autor se basa en algunos estudios experimenta-

les, entre los cuales cita el de Lieberman *et al.* (1990). En este trabajo se les presentó a pacientes con EP una prueba en la que debían emparejar oraciones que contenían rasgos gramaticales complejos –como una cláusula relativa– con una imagen, en una modalidad de elección forzosa. El resultado fue que los pacientes fallaron significativamente en esta tarea. También Natsopoulos *et al.* (1991) encontraron un déficit significativo en tareas de emparejamiento oración-dibujo. Otro estudio similar de Grossman *et al.* (1991) mostró que las oraciones con frases subordinadas en el medio de la oración son más difíciles de procesar para los pacientes que las oraciones con frases subordinadas al final; asimismo, estos dos tipos de oraciones les resultaban más difíciles que las oraciones simples que no contenían cláusulas subordinadas.

En un trabajo posterior de Grossman, Carvell, Stern, Gollomp y Hurtig (1992) se evaluó el rol de la memoria a corto plazo y de otros recursos cognitivos durante el procesamiento de oraciones. En una tarea de juicios de gramaticalidad los pacientes con EP experimentaron una dificultad significativamente mayor con respecto a los controles para detectar morfemas gramaticales obligatorios que faltaban y para identificar errores en la forma fonológica de los morfemas gramaticales. No obstante, los pacientes sí eran capaces de detectar errores de orden de palabras.

En base a la revisión de todos esos estudios, Grossman afirma que los resultados respaldan la hipótesis de que los recursos de la memoria de trabajo contribuyen en gran medida al procesamiento de oraciones. Por lo tanto, el autor concluye que los pacientes con EP tienen un déficit de procesamiento sintáctico que es de naturaleza multifactorial y que involucra, al menos, la distribución de recursos cognitivos así como la apreciación de atributos gramaticales. Grossman atribuye tales déficits a la interrupción de una red fronto-estriada, mediada por la dopamina, que contribuye –desde el punto de vista neurofisiológico– al procesamiento de oraciones.

Lee *et al.* (2003) realizaron un estudio con pacientes de EP que consistía en reconocer palabras dentro de una oración, junto con una tarea de comprensión de oraciones semánticamente ambiguas. Los resultados obtenidos mostraron que los pacientes evaluados eran insensibles a los errores fonéticos que formaban parte de morfemas gramaticales libres; también observaron una sensibilidad enlentecida frente a palabras de contenido que formaban parte de construcciones relativas de objeto; asimismo, tuvieron un rendimiento más deficitario en el procesamiento de las construcciones sintácticas con relativas de objeto que con las de sujeto.

A partir del análisis de los resultados, estos autores llegaron a la conclusión de que la dificultad en la comprensión de los pacientes con EP que habían evaluado se debía, en parte, a una limitación de recursos ejecutivos específicos, como la atención frente a morfemas gramaticales no acentuados y la recuperación de palabras de contenido durante el procesamiento de oraciones gramaticalmente complejas.

Otro estudio relacionado es el de Hochstadt *et al.* (2006), quienes realizaron una prueba de emparejamiento oración-dibujo, en la que los pacientes cometieron muchos más errores en oraciones semánticamente ambiguas, en oraciones pasivas y en relativas incluidas en el medio o final de la oración. La explicación que siguió al análisis de los resultados fue que los errores de comprensión en oraciones relativas parecían provenir de déficits de dominio general en la flexibilidad cognitiva o en la inhibición. Por otro lado, las dependencias de larga distancia –y la voz pasiva– eran afectadas, probablemente, por déficits en dos mecanismos de la Memoria de Trabajo verbal: los procesos ejecutivos y los procesos de secuenciación del habla involucrados en el ensayo articulatorio.

Grossman *et al.* (2002) llevaron a cabo un estudio que involucraba la comprensión de oraciones con una minimización de la demanda de recursos ejecutivos para poder detectar si los errores lingüísticos eran producto de un déficit a la hora de emplear alguno de ellos. La tarea consistía en reconocer palabras dentro de una oración y responder preguntas de comprensión de oraciones semánticamente ambiguas. Los resultados mostraron dificultades específicas para comprender preguntas sobre las cláusulas subordinadas que contenían pronombres relativos en

función de objeto. El análisis del desempeño de los pacientes derivó en la conclusión de que la dificultad de comprensión de oraciones está determinada por el método de evaluación, que una explicación estrictamente gramatical no puede explicar del todo el déficit y que el bajo desempeño en la comprensión está relacionado con una limitación en la inhibición y la planificación.

## Nuestra investigación

El objetivo de esta investigación fue estudiar la relación entre el procesamiento de oraciones y la memoria de trabajo (MdeT) en un grupo de pacientes con EP. En base a los datos previos de la bibliografía se intentó analizar la correlación entre el rendimiento de pacientes con EP en tareas de memoria de trabajo con el procesamiento de oraciones.

El trabajo experimental consistió en llevar a cabo una evaluación lingüística con una batería general de lenguaje en poblaciones de pacientes parkinsonianos de la Unidad de Parkinson y Movimientos Anormales del Instituto de Neurociencias Fundación Falaloro para poder determinar qué tipo de alteraciones lingüísticas presentan y con qué perfil de pacientes de enfermedad de Parkinson se corresponden. Previamente, se les realizó un *screening* con la herramienta ACE-R que busca definir el perfil de rendimiento cognitivo de pacientes con deterioro cognitivo leve –estadios iniciales de demencia–. La herramienta evalúa seis dominios cognitivos: Orientación, Atención, Memoria, Fluencia, Lenguaje y Habilidades Visuoespaciales.

Asimismo, se llevó a cabo una tarea de *span* auditivo directo e inverso, con el fin de medir la amplitud de la MdeT de los pacientes.

La batería de lenguaje empleada fue la BEA-Batería de Evaluación de la Afasia (Wilson, Jai-chenco, Ferreres, 2005) que evalúa: transcodificación de palabras y no palabras; decisión léxica; juicios de sinonimia, comprensión de objetos y acciones; denominación de objetos y acciones; comprensión de oraciones; juicios de gramaticalidad; repetición de oraciones; memoria fonológica.

Fueron evaluados once pacientes diagnosticados con enfermedad de Parkinson idiopático, de los cuales cinco eran mujeres y seis hombres; la edad promedio era sesenta y un años y el nivel de escolaridad media, catorce.

Dado que los juicios de gramaticalidad evalúan el rendimiento en análisis sintáctico –*parsing*–, se tomaron los resultados de esta prueba y fueron correlacionados con el rendimiento de los pacientes en las tareas de MdeT –*span* auditivo.

Los estímulos agramaticales presentados en la prueba de juicios de gramaticalidad correspondían a estructuras con doble objeto incompleto –“El perro *esconde* en el jardín”– o con falso doble objeto –“El patrullero *persigue* a la moto a los ladrones”–, o a errores de concordancia artículo-sustantivo –“La mujer sacó *el* pasajes para el tren”–, sustantivo-pronombre –“La gallina puso *un* huevo y *los* empolló”–, o sustantivo-adjetivo –“Pedro volvió del parque con *las rodillas* sucio”–.

Al comparar el rendimiento de cada paciente en la tarea de juicios de gramaticalidad, en función de sus puntajes en tareas de memoria, se formaron tres grupos: el de pacientes con buen rendimiento en MdeT y en juicios de gramaticalidad, el de pacientes con bajo rendimiento en MdeT y buen desempeño en juicios de gramaticalidad, y el grupo de pacientes con buen rendimiento en MdeT y bajo desempeño en juicios de gramaticalidad. Solo los datos arrojados por el primer grupo son acordes a las predicciones respecto de la relación entre MdeT y procesamiento sintáctico.

En el análisis del desempeño de los pacientes en tareas de MdeT y juicios de gramaticalidad no se encuentra la correlación esperada. Por lo tanto, el rendimiento en tareas de procesamiento sintáctico, en principio, no puede explicarse en función de los recursos generales de memoria.

A partir de los resultados previos, en los que se observaron tres patrones de rendimiento en *parsing* sintáctico y MdeT, y con el fin de indagar con mayor profundidad la naturaleza del déficit de comprensión sintáctica, se inició una segunda etapa de revisión bibliográfica que aborda la

relación entre comprensión de oraciones –que evalúa el *mapping* sintáctico-semántico– y MdeT.

Varios estudios con pacientes con déficit de memoria a corto plazo han analizado el papel de la memoria de trabajo fonológica sugiriendo un rol fundamental de esta en el recuerdo de oraciones, aunque no en su comprensión sintáctica (McCarthy y Warrington, 1987; Hanten y Martin, 2000).

Baddeley propone un modelo de memoria de trabajo en el que un sistema de control atencional, llamado ejecutivo central, supervisa y coordina varios sistemas subordinados subsidiarios, de los cuales los más importantes son: el bucle articulatorio o fonológico, responsable de la manipulación de información lingüística –verbal–, y la agenda viso-espacial, encargada de la creación y manipulación de imágenes visuales. Esto implicaría que la disponibilidad de recursos para el procesamiento de oraciones no depende de la atención, si no que más bien, una vez iniciado el procesamiento de la información verbal que ingresa, los constituyentes están disponibles para los procesos atencionales.

En base a este modelo, Baddeley *et al.* (2009) realizaron varios experimentos con el fin de investigar cómo la memoria de trabajo hace uso del conocimiento a largo plazo de las restricciones lingüísticas de las palabras y de su orden en las oraciones y, en particular, si la acción de analizar sintácticamente depende de procesos ejecutivos. Para lograrlo, compararon el rendimiento en el recuerdo de listas de palabras y de oraciones en estudiantes de grado y posgrado. En todos los experimentos se encontró un efecto de superioridad para el recuerdo de oraciones, por sobre el de listas y secuencias de palabras. Tales resultados respaldan la hipótesis de que los procesos involucrados en el análisis ocurren más o menos automáticamente y no dependen en particular del procesamiento del ejecutivo central.

Caplan *et al.* (2008) sostienen que los procesos iniciales, automáticos, *on-line*, obligatorios e inconscientes que asignan la estructura y el significado literal de una oración requieren de recursos especializados y no recurren al ejecutivo central de memoria de trabajo.

A partir de esta nueva etapa de revisión bibliográfica, y dado que los resultados obtenidos no demuestran una correlación entre los recursos de memoria y el procesamiento sintáctico, se diseñó una nueva prueba de procesamiento de oraciones, con el fin de determinar si la hipótesis de que los pacientes con EP tienen un déficit en la comprensión sintáctica con memoria de trabajo preservada puede ser comprobada.

Se estableció como nuevo objetivo evaluar la comprensión de oraciones –*mapping* sintáctico-semántico– en pacientes con buen desempeño en tareas de MdeT. En esta nueva etapa, las predicciones apuntan a que los pacientes con EP presentarán un déficit en el procesamiento oracional, más allá de la MdeT preservada.

La nueva prueba consiste en ocho grupos de diez oraciones cada uno, que van aumentando la complejidad sintáctica y el número de palabras. Todas las oraciones son semánticamente reversibles; también fue controlada la frecuencia de sustantivos y verbos. Cada oración es seguida de una pregunta que chequea su correcta comprensión.

Esta nueva evaluación nos permitirá avanzar en la investigación para chequear si los déficits en la comprensión del lenguaje de estos pacientes se originan en disfunciones específicas del sistema lingüístico o si, como algunos autores sugieren, los déficits lingüísticos son subsidiarios de trastornos en componentes de otros sistemas cognitivos más generales.

## Bibliografía

- Alloway, Tracy Packiam. 2007. "Investigating the roles of phonological and semantic memory in sentence recall", *Memory*. vol. 15, N° 6, pp. 605-615.
- Aziz-Zadeh, Lisa y Damasio, Antonio. 2008. "Embodied semantics for actions: Findings from functional brain imaging", *Journal of Physiology*, N° 102, pp.35-39.
- Baddeley, Alan. 1999. *Memoria Humana: teoría y práctica*. McGraw-Hill, pp. 57-81.

- Baddeley, Alan; Hitch Graham y Allen Richard. 2009. "Working memory and binding in sentence recall", *Journal of Memory and Language*, N° 61, pp. 438-456.
- Bastiaanse, Roelien y Leenders, Klaus, 2009. "Language and Parkinson's Disease", *Cortex*. N° 45, pp. 912-914.
- Boulenger, Véronique; Mechtouff, Laura; Thobois, Stéphane; Broussolle, Emmanuel; Jeannerod, Marc y Nazir, Tatjana. 2008. "Word processing in Parkinson's Disease is impaired for action verbs but not for concrete nouns", *Neuropsychologia*, N° 46. pp. 743-756.
- Cotelli, M.; Borroni, B.; Manenti, R.; Zanetti, M.; Arévalo, M.; Cappa, S. F. y Padovani, A. 2007. "Action and object naming in Parkinson's disease without dementia". *European Journal of Neurology*, N° 14, pp. 632-637.
- Friederici, Angela; Kotz, Sonja; Werheid, Katja; Hein, Grit y Von Cramon D., Yves. 2003. "Syntactic comprehension in Parkinson's Disease: investigating early automatic and late integrational processes using event-related brain potentials", *Neuropsychology*, vol. 17, N° 1, pp. 133-142.
- Glenberg, Arthur y Kaschak, Michael. 2002. "Grounding language in action", *Psychonomic Bulletin & Review*, vol. 9, N° 3. pp. 558-565.
- Grossman Murray. 1999. "Sentence processing in Parkinson's Disease", *Brain and Cognition*, N° 40, pp. 387-413.
- Grossman, Murray; Lee, Christine; Morris, Jennifer; Stern, Matthew y Hurtig, Howard. 2002. "Assessing resource demands during sentence processing in Parkinson's Disease", *Brain and Language*, N° 80. pp. 603-616.
- Grossman, Murray; Cooke, A.; DeVita, C.; Lee, Christine; Alsop, D.; Detre, J.; Gee, J.; Chen, W.; Stern, Matthew y Hurtig, Howard. 2003. "Grammatical and resource components of sentence processing in Parkinson's Disease. An fMRI study", *Neurology*, N° 60, pp. 775-781.
- Hochstadt, Jesse; Nakano, Hiroko; Lieberman, Philip y Friedman, Joseph. 2006. "The roles of sequencing and verbal working memory in sentence comprehension deficits in Parkinson's disease", *Brain and Language*, N° 97, pp. 243-257.
- Kemmerer, David. 1999. "Impaired comprehension of raising-to-subject constructions in Parkinson's Disease", *Brain and Language*, N° 66, pp. 311-328.
- Katsarou, Zoe; Stavrakaki, Stavroula; Alexiadou, Artemis; Anagnostopoulou, Elena; Kafantari, Anna y Bostantjopoulou, Sevasti. 2003. "Verbs with alternating transitivity in PD. Evidence from production and comprehension tasks", *Brain and Language*, N° 87, pp. 63-64.
- Lee, Christine; Grossman, Murray; Morris, Jennifer; Stern, Matthew y Howard, Hurtig. 2003. "Attentional resource and processing speed limitations during sentence processing in Parkinson's Disease", *Brain and Language*, N° 85, pp. 347-356.
- Péran, Patrice; Rascol, Olivier; Démonet, Jean-François; Celsis, Pierre; Nespoulous, Jean-Luc; Dubois, Bruno y Cardebat, Dominique. 2003. "Deficit of verb generation in nondemented patients with PD". *Movement Disorders*, vol. 18, N° 2, pp. 150-156.
- Signorini, Matteo y Volpato, Chiara. 2006. "Action fluency in Parkinson's Disease: a follow-up study", *Movement Disorders*, vol. 21, N° 4, pp. 467-472.
- Wilson, Maximiliano. 2006. "Comprensión de oraciones y memoria de trabajo: ¿teorías de capacidad limitada o limitaciones de las teorías?", *Revista del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Psicología-Universidad de Buenos Aires*, N° 3, pp. 127-143.

## CV

DANIELA SZENKMAN ES LICENCIADA EN LETRAS (UBA). ENTRE 2008 Y 2010 FUE ADSCRIPTA A LA CÁTEDRA DE NEUROLINGÜÍSTICA DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS (UBA) (TÍTULO DEL PROYECTO: "PATOLOGÍAS DEL LENGUAJE ASOCIADAS A LA ENFERMEDAD DE PARKINSON"). ACTUALMENTE, ES INVESTIGADORA EN EL PROYECTO UBACyT N° F394 "ACERCA DE LA INFORMACIÓN SEMÁNTICA, MORFOLÓGICA Y SINTÁCTICA. EVIDENCIAS PSICOLINGÜÍSTICAS Y NEUROLINGÜÍSTICAS DE LAS REPRESENTACIONES Y EL ACCESO LÉXICO", CON SEDE EN EL INSTITUTO DE LINGÜÍSTICA, FFyL (UBA). ES MIEMBRO DEL EQUIPO DE EVALUACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL INSTITUTO DE NEUROLOGÍA COGNITIVA-INECO.