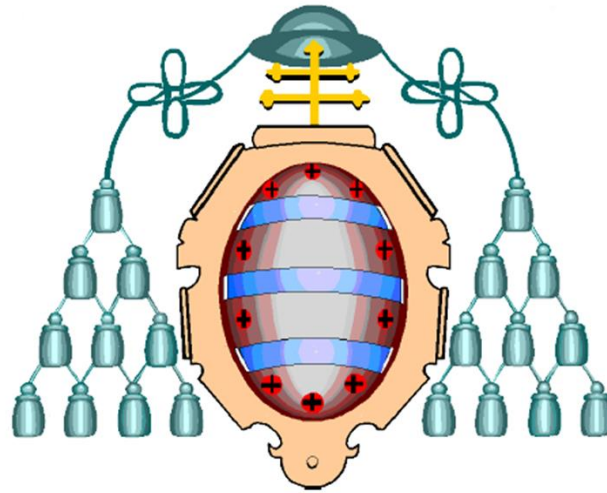


**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**



**PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**TESIS DOCTORAL**

**“Calidad de ejecución en Actividades de la vida diaria  
en Parkinson: Impacto de la Memoria de Trabajo y la  
Habilidad Espacial”**

**Elena Díaz Cáceres**

**Oviedo, 2019**



Universidad de Oviedo  
Universidá d'Uviéu  
University of Oviedo

## RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

<b>1.- Título de la Tesis</b>	
Español/Otro Idioma: CALIDAD DE EJECUCIÓN EN ACTIVIDADES DE LA VIDA DIARIA EN PARKINSON: IMPACTO DE LA MEMORIA DE TRABAJO Y LA HABILIDAD ESPACIAL	Inglés: EXECUTION QUALITY IN ACTIVITIES OF DAILY LIVING IN PARKINSON: IMPACT OF WORKING MEMORY AND SPATIAL ABILITY
<b>2.- Autor</b>	
Nombre: ELENA DÍAZ CÁCERES	DNI/Pasaporte/NIE: .....
Programa de Doctorado: CIENCIAS DE LA SALUD	
Órgano responsable: UNIVERSIDAD DE OVIEDO	

### RESUMEN (en español)

La enfermedad de Párkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo que se caracteriza por alteraciones motoras que coexisten con una sintomatología cognitiva. Esta comprende alteraciones en el funcionamiento ejecutivo, en diferentes procesos mnésicos y atencionales, así como en la capacidad visoespacial, entre otras. La correcta función cognitiva es necesaria para realizar de manera exitosa muchas de nuestras ocupaciones diarias, así como el desempeño de los roles ocupacionales.

La hipótesis principal es que las personas afectadas por la EP poseen déficits en la memoria de trabajo, habilidades visoespaciales y estrategias de orientación que sustentan la memoria espacial y estos repercuten en el desempeño ocupacional de las actividades de la vida diaria pudiendo influir en su autonomía y ejecución de actividades.

Nuestros objetivos fueron: evaluar las estrategias de memoria espacial en personas con edad avanzada sanas; analizar el rendimiento de las personas con EP en las tareas de memoria espacial, así como en otras funciones neuropsicológicas con ellas relacionadas; determinar la calidad de la ejecución de los pacientes con EP en las tareas AMPS F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona); analizar la relación entre el rendimiento en las tareas AMPS F-4 y D-2 y la función neuropsicológica relacionada con la memoria y la orientación espacial; evaluar los roles y ocupaciones de los pacientes con EP y controles y su relación con la función de la memoria y la orientación espacial.

Se evaluaron 111 personas, 60 pacientes afectados por EP y 51 personas sanas. Se empleó la herramienta específica de Terapia Ocupacional para la Evaluación de Habilidades Motoras y de Procesamiento (AMPS) que nos permitió evaluar en tiempo real las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona), las cuales demandan capacidad de memoria y organización del espacio. Además se evaluó la memoria de orientación espacial con dos tareas experimentales para conocer el manejo de las estrategias egocéntrica y allocéntrica en la muestra. Otras herramientas de evaluación permitieron determinar, entre otras, la función cognitiva general con la Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA), amplitud de dígitos y espacial, roles y ocupaciones.

Los resultados muestran que las personas con edad avanzada sin patología ni deterioro cognitivo presentan disfunción progresiva de la capacidad de memoria espacial afectando diferencialmente a las estrategias de orientación, el marco de orientación egocéntrico se ve afectado más temprano en la vejez. Los pacientes con EP presentan peor rendimiento que las personas sanas en la amplitud de memoria y habilidades visoespaciales, estando muy afectada su memoria de orientación espacial egocéntrica y allocéntrica, y de forma más destacable esta última. En la EP, se encuentra afectada de manera más temprana la orientación allocéntrica y las habilidades visoespaciales, mientras que la orientación egocéntrica y el span visoespacial tridimensional se alteran más tardíamente. En la EP, los pacientes con sintomatología de inicio rígido-acinético y en estadio de afectación bilateral son los que presentan mayor deterioro cognitivo, alteración de sus habilidades visoespaciales y memoria de orientación espacial egocéntrica y allocéntrica, seguidos por los pacientes rígidos-acinéticos unilaterales y por los tremóricos bilaterales, siendo los tremóricos unilaterales los que presenta menor vulnerabilidad. Los pacientes presentan una peor ejecución en las tareas F-4 y D-2 respecto al grupo de





Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
University of Oviedo

personas sanas, no existiendo diferencias entre hombres y mujeres en la ejecución. La ejecución en las tareas F-4 y D-2 en los ítems de procesamiento, tanto en personas sanas como en los pacientes, guarda relación con diferentes funciones neuropsicológicas relacionadas con la memoria y el procesamiento del espacio. Las personas afectadas de Párkinson presentan pérdidas y cambios en el desarrollo de sus roles ocupacionales, así como una disminución en el tiempo dedicado a la realización de sus actividades de la vida diaria y esto se relaciona con su función neuropsicológica. En conclusión, los pacientes con EP presentan alteraciones en la memoria y las estrategias de orientación espacial que varían en función de la progresión de la enfermedad y estas pueden relacionarse con la ejecución de sus actividades de la vida diaria.

#### RESUMEN (en Inglés)

Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disorder characterized by motor alterations that coexist with a cognitive symptomatology. This includes alterations in executive functioning, in different mnemonic and attentional processes, as well as visuospatial capacity, among others. A correct cognitive function is necessary to successfully perform many of our daily occupations, as well as the performance of occupational roles. The main hypothesis is that people affected by PD show deficits in working memory, visuospatial skills and orientation strategies that support spatial memory and these have an impact on the occupational performance of activities of daily living and their autonomy and execution of activities. Our objectives were: to evaluate spatial memory strategies in healthy elderly people; analyze the performance of patients with PD in spatial memory tasks, as well as in other neuropsychological functions; determine the quality of execution of patients with PD in tasks AMPS F-4 (grilled cheese sandwich and drink-one person) and D-2 (scrambled or fried eggs, toast and coffee or tea boiled or filtered- a person); analyze the relationship between performance in AMPS tasks F-4 and D-2 and the neuropsychological function related to memory and spatial orientation; evaluate the roles and occupations of patients with PD and controls and their relationship with the function of memory and spatial orientation. We assessed 111 people, 60 patients affected by PD and 51 healthy people. The specific tool of Occupational Therapy for the Evaluation of Motor and Processing Skills (AMPS) was used, which allowed us to evaluate in real time the tasks F-4 (grilled cheese sandwich and drink -one person) and D-2 ( Scrambled eggs or fried, toast and coffee or tea boiled or filtered-a person), which demand memory capacity and organization of space. In addition, spatial orientation memory was evaluated with two experimental tasks to know the management of egocentric and allocentric strategies in the sample. Other assessment tools allowed to determine, among others, the general cognitive function with the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), amplitude of digits and space, roles and occupations. The results show that people of advanced age without pathology or cognitive impairment have progressive dysfunction of spatial memory capacity affecting differentially to orientation strategies, egocentric orientation framework is affected earlier in old age. Patients with PD show worse performance than healthy people in memory span and visuospatial skills, being greatly affected egocentric and allocentric spatial orientation memory, and most notably the latter. In PD, allocentric orientation and visuospatial skills are affected earlier, while egocentric orientation and three-dimensional visuospatial span are altered later. In PD, patients with symptoms of rigid-akinetic onset and bilateral stage are those with greater cognitive impairment, showing alteration of visuospatial abilities and egocentric and allocentric spatial orientation memory, followed by unilateral rigid and akinetic patients. They are followed by tremoric patients with bilateral parkinsonism. The unilateral tremoric patients are the least vulnerable. Patients with PD present poor execution in F-4 and D-2 tasks with respect to the healthy group. There are no differences between men and women in the execution of F-4 and D-2 tasks. The execution in the processing items of F-4 and D-2 tasks, both in healthy people and in patients, is related to different neuropsychological functions related to memory and space processing. People affected by PD present losses and changes in the development of their occupational roles, as well as a decrease in the time dedicated to activities of daily living and this is related to their neuropsychological function.

SR. PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA DE DOCTORADO  
EN CIENCIAS DE LA SALUD \_\_\_\_\_

# ÍNDICE

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1. Breve historia de la enfermedad de Párkinson	1
1.2. Prevalencia de la enfermedad de Párkinson	2
1.3. Etiología de la enfermedad de Párkinson	3
1.4. Alteraciones del sistema nervioso en la enfermedad de Párkinson	5
1.5. Síntomas clínicos de la enfermedad de Párkinson	12
1.5.1. Síntomas motores	13
1.5.1.1. Bradicinesia	13
1.5.1.2. Rigidez	14
1.5.1.3. Temblor	14
1.5.1.4. Inestabilidad postural	15
1.5.2. Síntomas No Motores	15
1.5.2.1. Alteraciones del olfato o hiposmia	15
1.5.2.2. Alteraciones del sueño	16
1.5.2.3. Síntomas Autonómicos	16
1.5.2.4. Trastornos afectivos y de la motivación	17
1.5.2.5. Alteraciones Cognitivas	19
1.5.2.6. Deterioro cognitivo y Demencia	20
1.6. La Memoria de Trabajo en la enfermedad de Párkinson	23
1.7. La Memoria Espacial en la enfermedad de Párkinson	25
1.7.1. Déficits visoespaciales y visoperceptivos en la enfermedad de Párkinson	25
1.7.2. Estrategias alocéntricas y egocéntricas en la enfermedad de Párkinson	28
1.7.3. Memoria espacial y Actividades de la Vida Diaria en la enfermedad de Párkinson	30
1.8. La Funcionalidad en la enfermedad de Párkinson	35



1.8.1. Afectación de las Actividades de la Vida diaria en la enfermedad de Párkinson	39
<b>2. HIPÓTESIS</b>	44
<b>3. OBJETIVOS</b>	46
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	48
4.1. Tipo de estudio y diseño	48
4.1.1. Diseño de la investigación	48
4.1.2. Muestra	49
4.1.3 Criterios de selección	50
4.2. Instrumentos de Evaluación	50
4.2.1. Descripción de los cuestionarios, pruebas y datos del estudio	51
4.2.1.1. Cuestionario <i>Ad Hoc</i> de variables sociodemográficas	51
4.2.1.2. Escala Hoehn & Yahr	52
4.2.1.3. Escala Unificada de la enfermedad de Párkinson, parte III (UPDRS Parte III)	53
4.2.1.4. Registro de Actividad del National Institutes of health Activity Record (ACTRE)	54
4.2.1.5. Listado de Roles	56
4.2.1.6. Evaluación de habilidades Motoras y de procesamiento (AMPS)	57
4.2.1.7. Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	60
4.2.1.8. Subpruebas de Amplitud de Dígitos (directa e Inversa) de la escala de memoria de Wechsler	61
4.2.1.9. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB). Amplitud espacial (SSP)	62
4.2.1.10. Test de Juicio orientación de líneas de Benton (JOLO, versión breve)	63
4.2.1.11. Prueba de Colocación de Tarjetas versión Egocéntrica	64
4.2.1.12. Prueba de Colocación de Tarjetas versión Alocéntrica	65
4.3 Procedimiento	66
4.3.1. Sesión Primera	66
4.3.2. Sesión Segunda	67
4.3.2.1. Primera Parte	67

4.3.2.2. Segunda Parte	67
4.3.2.2.1. Evaluación de la Tarea F-4. Sándwich de queso a la plancha y bebida – una persona	68
4.3.2.2.2. Evaluación de tarea D-2. Huevos revueltos o fritos, tostadas untadas y café o té hervido o filtrado – una persona	70
4.3.3 Sesión Tercera	72
4.4 Análisis de los datos	75
<b>5. RESULTADOS</b>	79
5.1. Descripción del perfil de la muestra en función de la edad, los años de evolución de la enfermedad, el episodio de inicio, y el estadio en el que se encuentran en la actualidad	79
5.2. Evaluación de las capacidades de orientación egocéntrica y allocéntrica en el envejecimiento sano	84
5.3. Evaluación del perfil en ambos grupos, personas enfermas de Párkinson y personas sanas (GP y GC), en todas las variables de ejecución.	86
5.4. Comparaciones de medias entre hombres y mujeres mediante ANOVA y/o ANCOVA en todas las variables de ejecución, en ambos grupos, GP2 y GC	91
5.5. Evaluación del perfil en las distintas variables de ejecución en ambos grupos, personas enfermas de Párkinson y personas sanas en el conjunto de hombres y mujeres, en función de la edad.	92
5.6. Evaluación del perfil en las distintas variables de ejecución en el grupo de enfermos de Párkinson, en el conjunto de hombres y mujeres, en función de los años de evolución (AEv)	96
5.7. Evaluación de las diferencias en las distintas variables de ejecución en función del episodio de inicio, Tremórico o Rígido Acinético, y del estadio, bilateral o unilateral, en que se encuentra el desarrollo de la enfermedad (se comparan también con el GC)	102
5.8. Estudio descriptivo y evaluación de las diferencias en las variables de ejecución entre los grupos definidos por el cruce de niveles de las variables E <sub>Pi</sub> y E <sub>e</sub> (se incluye el GC)	105
5.9. Evaluación de las diferencias entre los grupos GP y GC en todas las variables de destreza sin tener en cuenta la influencia de la edad	112

5.10. Evaluación de las diferencias entre los grupos GP y GC en todas las variables de destreza teniendo en cuenta la influencia de la edad	113
5.11. Descripción del tipo de roles ocupacionales para el GP, (roles actuales y roles posteriores del diagnóstico de PK), y para el GC (roles ocupacionales actuales); cantidad de horas diarias y tipo de actividades de la vida diaria (básicas, instrumentales y avanzadas) que se desarrollan en un día normal para GP y GC	116
5.12. Descripción de la calidad de ejecución (parte motora y parte de procesamiento) para las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) teniendo en cuenta la variable sexo en GP y GC	119
5.13. Estudio de la relación de los ítems de AMPS asociados a la percepción del espacio, la propia posición corporal y la memoria a corto plazo y de trabajo espacial para las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) con la ejecución en las tareas experimentales y neuropsicológicas que evalúan la memoria espacial en los grupos GC y GP	120
<b>6. DISCUSIÓN</b>	123
6.1. Aportación de nuestro estudio	123
6.2. La capacidad de memoria espacial egocéntrica y allocéntrica en personas con edad avanzada sin EP ni deterioro cognitivo	124
6.3. El rendimiento de las personas con EP en las tareas de memoria espacial egocéntrica y allocéntrica, así como en otras funciones neuropsicológicas con ellas relacionadas comparando su ejecución con un grupo control	129
6.4. La ejecución de los pacientes con EP y grupo control en las tareas del AMPS F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona)	141
6.5. La ejecución en las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) y su relación con la memoria y la orientación espacial	147
6.6. Roles ocupacionales y actividades de la vida diaria: relación con la función neuropsicológica	153
6.7. Limitaciones	160
<b>7. CONCLUSIONES</b>	163



## **8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS** 165

## **9. ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b> Registro de Actividad del National Institutes of health Activity Record (ACTRE)	204
<b>Anexo 2.</b> Listado de Roles	205
<b>Anexo 3.</b> Evaluación de habilidades Motoras y de procesamiento (AMPS)	206
<b>Anexo 4.</b> Directrices de los factores de habilidad	207
<b>Anexo 5.</b> Montreal Cognitive Assessment (MoCA)	222
<b>Anexo 6.</b> Subpruebas de Amplitud de Dígitos (directa e Inversa) de la escala de memoria de Wechsler (WMS-III).	223
<b>Anexo 7.</b> Test de Juicio orientación de líneas de Benton (JOLO, versión breve)	224
<b>Anexo 8.</b> Prueba de Colocación de Tarjetas versión Egocéntrica	225
<b>Anexo 9.</b> Prueba de Colocación de Tarjetas versión Alocéntrica	229
<b>Anexo 10.</b> Publicación vinculada a la Tesis	235

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Estadios Neuropatológicos de progresión en la Enfermedad de Parkinson según el modelo de Braak	11
<b>Tabla 2.</b> Síntomas de la EP y su clasificación en motores y no motores	12
<b>Tabla 3.</b> Principales áreas cognitivas afectadas en la EP	22
<b>Tabla 4.</b> Ejemplos de técnicas de intervención en estrategias de navegación	35
<b>Tabla 5.</b> Escala Hoehn & Yahr que clasifica la severidad de la EP atendiendo a cinco estadios en ocho niveles	52
<b>Tabla 6.</b> Ítems evaluados en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS Parte III)	54
<b>Tabla 7.</b> Áreas ocupacionales en las que se ha clasificado el Registro de Actividad modificado del ACTRE	55
<b>Tabla 8.</b> Aspectos sometidos a calificación para cada uno de los factores de Habilidades AMPS	58
<b>Tabla 9.</b> Análisis descriptivos del GC y GP	82
<b>Tabla 10.</b> Características del GP relacionadas con su enfermedad	83
<b>Tabla 11.</b> Estadísticos descriptivos de las medidas de las variables Ed, GP y GS en función del sexo, y de las variables AEv y UPDRS_Inicio sólo para el grupo de enfermos de Párkinson . MoCA, TDÍg., SSP_D, y SSP_I en ambos grupos, GP y GC en función del sexo. JoLo_Total y de las variables experimentales Ego A, Ego B, y Alo Total en ambos grupos, GP y GC en función del sexo	87
<b>Tabla 12.</b> Comparativa de magnitud de Medias y DT en los grupos GP y GC en función del sexo.	88
<b>Tabla 13.</b> Correlación de las variables Edad y Años de Evolución de la enfermedad con todas las variables dependientes, variables de destreza de ejecución en los grupos de enfermos de Párkinson <sup>2</sup> , en el G. Control, y en la muestra total de ambos grupos.	89
<b>Tabla 14.</b> Correlaciones entre todas las variables dependientes, variables de destreza de ejecución en el grupo de enfermos de Párkinson, GP <sup>2</sup>	90
<b>Tabla 15.</b> Correlaciones entre todas las variables dependientes, variables de destreza de ejecución en el grupo de enfermos de personas sanas, GC	90
<b>Tabla 16.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de la edad en el GC. Cuatro rangos	93
<b>Tabla 17.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de la edad en el GC. Cuatro rangos	93
<b>Tabla 18.</b> Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en los grupos GC y GP <sup>2</sup> en función de los años (edad)	94
<b>Tabla 19.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de la edad en el GP <sup>2</sup> . Cuatro rangos	95
<b>Tabla 20.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en	95

cada uno de los grupos definidos en función de la edad en el GP<sup>2</sup>.  
Cuatro rangos

<b>Tabla 21.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de los años de evolución de la enfermedad en el GP <sup>2</sup> . Cuatro rangos	97
<b>Tabla 22.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de los años de evolución de la enfermedad en el GP <sup>2</sup> . Cuatro rangos	98
<b>Tabla 23.</b> Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en el grupo GP <sup>2</sup> en función de los años de evolución de la enfermedad	99
<b>Tabla 24.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad en el GP <sup>2</sup> y GC	102
<b>Tabla 25.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad en el GP <sup>2</sup> y GC	103
<b>Tabla 26.</b> Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en el grupo GP <sup>2</sup> en función del episodio de inicio y del estadio de la enfermedad	104
<b>Tabla 27.</b> Grupos de enfermos de Párkinson en función del episodio de inicio y del estadio de la enfermedad	105
<b>Tabla 28.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del cruce de variables Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad	106
<b>Tabla 29.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del cruce de variables Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad	107
<b>Tabla 30.</b> Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en el grupo GP <sup>2</sup> en función de los grupos resultantes del cruce de niveles de las variables Episodio de inicio de la enfermedad y del Estadio de la enfermedad	108
<b>Tabla 31.</b> Estadísticos descriptivos en todas las variables de interés en cada uno de los grupos	112
<b>Tabla 32.</b> Resumen de la evaluación comparativa entre el GP y el GG	114
<b>Tabla 33.</b> Frecuencia de roles en los pacientes de Parkinson y los controles	117
<b>Tabla 34.</b> Horas medias dedicadas en un día normal a actividades básicas,	118



instrumentales y avanzadas de la vida diaria

<b>Tabla 35.</b> Correlaciones entre las tareas neuropsicológicas y la distribución de horas diarias (medidas con ACTRE) en el GP	119
<b>Tabla 36.</b> Comparación según sexo en los grupos GP y GC en las medidas motoras y de procesamiento de las tareas F4 y D2	120
<b>Tabla 37.</b> Correlación entre medidas del AMPS y variables de ejecución en los grupos GP y GC en las tareas F4 y D2	121

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Anatomía de los circuitos Corteza-Ganglios Basales-Talamocorticales	7
<b>Figura 2.</b> Cambios en la actividad Parkinsoniana en el circuito motor Ganglios Basales-Talamocortical.	8
<b>Figura 3.</b> Escenario de la prueba egocéntrica	65
<b>Figura 4.</b> Reconstrucción del escenario de la prueba alocéntrica	66
<b>Figura 5.</b> Participante colocando las tarjetas	66
<b>Figura 6.</b> Escenario de pruebas AMPS	67
<b>Figura 7.</b> Prueba de Localización de Tarjetas versión Alocéntrica	74
<b>Figura 8.</b> Puntuaciones medias de los grupos en los bloques alocéntricos	85

## **ABREVIATURAS**

Actividades de la vida diaria (AVD)

Actividades instrumentales de la vida diaria (AVDI)

Alzheimer's Disease Cooperative Study Activities of Daily Living Inventory (ADCS-ADL)

Años de evolución de la enfermedad (AEv)

Área cingulada anterior (ACA)

Área motora cingulada (AMC)

Área motora suplementaria (AMS)

Asamblea de la Asociación Médica Mundial (AMM)

Campo ocular frontal (COF)

Campo ocular suplementario (COS)

Corteza motora primaria (CM1)

Corteza orbitofrontal lateral (COFL)

Corteza orbitofrontal medial (COFM)

Corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL)

Corteza premotora (CPM)

Deterioro cognitivo leve (DCL)

Edad (Ed)

Enfermedad de Párkinson (EP)

Episodio de inicio Rígido Acinético (EPi RA)

Episodio de inicio Tremórico (EPi T)

Episodio de Inicio Rígido acinético bilateral (EPi RA-B)



Episodio de Inicio Tremórico Unilateral (EPi T-U)

Episodio de Inicio (EPi)

Episodio de inicio (EPi)

Episodio de Inicio Rígido acinético Unilateral (Epi RA-U)

Episodio de Inicio Tremórico Bilateral (Epi T-B)

Escala de demencia de Mattis-2 (DRS-2)

Escala de Memoria para Niños (CMS)

Escala Hoehn & Yahr (HY)

Escala Unificada de la Enfermedad de Párkinson parte III (UPDRS III)

Estadío de la enfermedad (Ee)

Estadío de la enfermedad Bilateral (Ee (B))

Estadío de la enfermedad Unilateral (Ee (U))

Estriado ventral (EV)

European Parkinson's Disease Association (EPDA)

Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA)

Evaluación de Habilidades Motoras y de Procesamiento (AMPS)

Examen cognoscitivo Mini-Mental (MMSE)

Globo pálido interno (GPi)

Globo pálido interno (GPi)

Grupo Control (GC)

Grupo Párkinson (GP)

Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA)

Modelo de la Ocupación humana (MOHO)

Núcleo subtalámico (nST)

Núcleo subtalámico (NST)

Prueba Alocéntrica (Alo)

Prueba egocéntrica A (EgoA)

Prueba egocéntrica B (EgoB)

Registro de Actividad del National Institutes of health Activity Record (ACTRE)

Subpruebas de Amplitud de Dígitos (directa e Inversa) de la escala de memoria de Wechsler (WMS-III)

Subpruebas de amplitud espacial (directa e inversa) del Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB)

Sustancia negra reticular (SNr)

Test de orientación de líneas de Benton (JOLO)

The Dys-executive Questionnaire (auto-DEX)

# **INTRODUCCIÓN**



# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Breve historia de la enfermedad de Párkinson

Las primeras descripciones de diferentes tipos de temblores y parálisis se encuentran en el año 2500 aC en los textos de la Medicina Ayurvédica. Siglos después, el médico griego Galeno se refiere a temblores y alteraciones de la marcha con descripciones que dominarán la literatura médica hasta la Edad Media (Stern, 1989).

“*Parálisis agitante*”, este fue el término que se empleó por primera vez para referirse a la Enfermedad de Párkinson (EP), tal y como la entendemos en la actualidad. Fue en el año 1817 cuando el médico británico James Párkinson describía una enfermedad que se caracterizaba por movimientos involuntarios de carácter tembloroso, con disminución de la fuerza muscular y que afectaba no solo a las partes del cuerpo que se encuentran en reposo, sino también a las que están en movimiento. Además, James Parkinson refería que los pacientes mantenían una postura en la que se tendía a la inclinación del cuerpo hacia delante y que la forma de caminar era a pasos rápidos y cortos. En aquel entonces, la enfermedad, tal y como la describía Párkinson, era caracterizada como exclusivamente motora, ya que el mismo manifestaba que el intelecto y los sentidos no sufrían alteración alguna (García-Ruiz, 2004).

Hubo que esperar hasta los años 1861 y 1873 para encontrar las primeras referencias sobre la posibilidad de que esta enfermedad pudiera cursar también con algún tipo de afectación cognitiva. En los trabajos de Charcot y Vulpain en 1861 (Charcot y Vulpain, 1861) reflejados en la obra “De la parálisis agitante” se comienza a hacer referencia a los déficits cognitivos. Así mismo, en el año 1873 Charcot y Bourneville dentro del trabajo denominado “Lecciones sobre las enfermedades del sistema nervioso” vuelven a mencionar las alteraciones cognitivas de la enfermedad y, señalando conceptos relacionados con las capacidades de memoria, afirman que “*en un momento dado la mente se nubla y la memoria se pierde*” (Charcot, 1873).

Treinta y nueve años después de las primeras descripciones de afectación neuropsicológica en los pacientes, se describe la alteración de las células del sistema nervioso y se informa sobre la degeneración neuronal con la inclusión de cuerpos dentro de estos tipos celulares. Estos cuerpos de inclusión dentro de las neuronas son los denominados cuerpos de Lewy (Lewy y Lewandowsky, 1912), los cuáles consisten en

acúmulos de proteínas, entre las que destacan la alfa-sinucleína, que junto con la pérdida de dopamina, constituyen los marcadores patológicos más característicos de la enfermedad.

La relación entre la dopamina y la EP no se produjo hasta 1957. Las primeras pistas vinieron de la investigación de Arvid Carlsson, quien demostró en animales que la dopamina es un neurotransmisor que está presente selectivamente en altas concentraciones en el cuerpo estriado, una estructura perteneciente al circuito cerebral de los ganglios basales, y la administración de levodopa, un precursor de este neurotransmisor, podría restaurar la dopamina agotada por reserpina (Carlsson, 1993). Posteriormente, Oleh Hornykiewicz, conociendo la localización de la dopamina en el cerebro descrita por Carlsson en animales, decidió medirlo en los cerebros de las personas con EP y en 1960 descubrió que la dopamina es un neurotransmisor notablemente deficitario en el cuerpo estriado de los pacientes con EP (Hornykiewicz, 2006). Así, se demostró que los síntomas de la EP eran consecuencia de la deficiencia del neurotransmisor dopamina en el cerebro y que administrando un precursor de ese neurotransmisor, la levodopa, los síntomas podían revertirse (Schapira, 2009).

Conductualmente, las alteraciones motoras caracterizadas por el temblor, la rigidez y la bradicinesia se convierten en el año 1992 (Hughes y cols.,1992), en las características más importantes para diagnosticar la EP. Además de estos síntomas, en el mismo año, se añadirían el temblor en reposo, la asimetría y la buena respuesta a la levodopa como características adicionales a considerar en el diagnóstico. De esta forma, estos cinco indicadores constituyen los principales predictores en la EP (Hughes y cols.,1992).

## **1.2. Prevalencia de la enfermedad de párkinson**

Según el “Informe sobre el impacto social del Párkinson en España”, realizado por la Fundación del Cerebro en 2013 (García-Ramos y cols., 2016), entre 87.833 y 396.976 personas en España estarían afectadas por la EP, considerando que entorno a 30.000 personas permanecerían sin diagnosticar. Se podrían predecir que en el año 2030 habrá hasta 9 millones de personas con esta enfermedad idiopática en todo el mundo (Van Den Eeden, 2003).

El Parkinson, en los países industrializados, muestra una prevalencia del 0,3% y 1% en sujetos de más de 60 años, alcanzando el 3% a partir de los 80 años. En cuanto a su incidencia, las tasas varían entre 0,08 y 0,18 por 1.000 personas al año (Lee y Gilbert, 2016). Lo habitual es que aparezca a partir de los 60 años de edad, aunque existe un 10% de probabilidad de que se dé en personas menores de 40 años y únicamente a un 4% en jóvenes menores de 21 años. Así, la prevalencia media española se sitúa entre 1.500 y 15.000 por 100.000 habitantes y la mundial entre 167 y 57.703 por 100.000 habitantes (García-Ramos y cols., 2016), aunque en general, la OMS (WHO, 2006), concluye que la mayoría de los estudios encuentran una prevalencia media entre 100 y 200 por cada 100.000 habitantes. En todos los grupos de edad, los estudios concuerdan en señalar una mayor prevalencia en varones (García-Ramos y cols., 2016). No se conocen por el momento datos de prevalencia para el Principado de Asturias.

A nivel europeo, se estima que el Párkinson se da en más de 1,2 millones de personas, pero esta cifra irá creciendo en el futuro. La European Parkinson's Disease Association (EPDA) realizó un estudio para estimar la incidencia que tendrá esta enfermedad en 2030 entre los cinco países de Europa Occidental de mayor población (Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y España) y los diez países del mundo más poblados (China, India, Estados Unidos, Indonesia, Brasil, Pakistán, Bangladesh, Rusia, Nigeria y Japón). El resultado estima que en poco más de quince años, la EP afectará a entre 8,7 y 9,3 millones de personas en todo el mundo (Peñas-Domingo y cols., 2015).

Por tanto, la enfermedad del Parkinson (EP) es una de las enfermedades neurológicas más comunes en la actualidad, después de los accidentes cerebrovasculares y las epilepsias.

### **1.3. Etiología de la enfermedad de párkinson**

La etiología de la enfermedad es hasta el momento desconocida, pero existen estudios que consideran que podría deberse a la combinación de varios factores como la edad, los factores genéticos y los ambientales, tales como las infecciones y las toxinas ambientales (Bondi, 1997; Goldman, 2014; Lesage y Brice, 2009; McGeer y McGeer, 2008; Nandipati y Litvan, 2016; WHO, 2006). Generalmente, la enfermedad aparece en personas de más de 60 años con presencia de un historial familiar de enfermedades

neurológicas. Así, en los familiares directos de los pacientes el riesgo de desarrollar la enfermedad es mayor que para el resto de la población.

En cuanto a los factores genéticos, se han identificado varias mutaciones asociadas con la enfermedad, identificándose más de 9 genes vinculados a la EP (Lesage y Brice, 2009). Las mutaciones puntuales, duplicaciones y triplicaciones en el gen de la alfa-sinucleína provocan una forma rara de EP dominante en casos familiares y esporádicos (Shulman y cols., 2011). Además existen otros genes que se han vinculado a la enfermedad. Así, la mutación en el gen de la quinasa 2 repetida rica en leucina (LRRK2) es una causa muy frecuente de EP autosómica dominante, particularmente en ciertos grupos étnicos (Lesage y Brice, 2009). En España, se ha descrito la mutación en el gen LRRK2 relacionada con el inicio tardío de la EP en el País Vasco, existiendo esta mutación en el 8 % los afectados por la enfermedad en esa región (Ruiz- Martínez y cols., 2010). En el Principado de Asturias, la presencia de esta mutación disminuye al 2,7 % (Mata y cols., 2005). En España, la mutación del gen R1441G se ha descrito también como un determinante en el desarrollo de la EP en el 12.5% de los afectados por la enfermedad a los 65 años, cifra que aumenta al 83.4% cuando la edad es de 80 años (Mata y cols., 2005). Las mutaciones con pérdida de función en otros genes como el Parkin, PINK1, DJ-1 y ATP13A2 causan parkinsonismo autosómico recesivo con inicio temprano (Lesage y Brice, 2009). Sin embargo, el factor genético no juega un gran papel en la EP tardía y se hace más evidente cuando la enfermedad comienza antes de los 50 años (Tanner y cols., 1999). El estudio de los casos heredados de EP y los esporádicos indica que los genes que se ven alterados en los casos heredados también podrían haber sido alterados en los casos esporádicos por toxinas ambientales.

Los factores medioambientales que se han asociado con la EP son los pesticidas, determinados compuestos industriales y metales (Goldman, 2014). La mayoría de los estudios muestran que los insecticidas como la rotenona y el paraquat, así como los insecticidas organoclorados mantienen una gran asociación con el incremento del riesgo de padecer EP (Nandipati y Litvan, 2016). También, hay ciertos indicios de la posible relación entre los pesticidas organofosforados, piretroides y bifenilos policlorados con la EP (Nandipati y Litvan, 2016). En cuanto a los metales, se ha encontrado que el hierro está elevado en el tejido cerebral de la EP y también se apunta al manganeso como posible factor ambiental determinante. No obstante, los estudios actuales sugieren

que no existen suficientes razones para respaldar la asociación de los metales con la EP (Nandipati y Litvan, 2016).

Por otra parte, existen estudios que indican que una lesión cerebral o la exposición a agentes infecciosos en edades tempranas, que provocan inflamación cerebral en el cerebro joven, pueden desempeñar un papel en la patogénesis de la EP (Bin y cols., 2003). Esto apunta a la existencia de un proceso inflamatorio que involucra células inmunes del cerebro, tales como la microglía y los astrocitos, el cuál impulsa un proceso neurodegenerativo lento y progresivo (McGeer y McGeer, 2008).

#### **1.4. Alteraciones del sistema nervioso en la enfermedad de Párkinson**

La EP es un trastorno neurodegenerativo complejo y de presentación heterogénea. Afecta al sistema nervioso central y más específicamente al sistema extrapiramidal que está constituido por vías nerviosas polisinápticas, que incluyen los ganglios basales como principales alterados en la patología (Lanciego y cols., 2012). Este sistema extrapiramidal constituye circuitos cerebrales encargados de la función motora relacionada con la coordinación del movimiento, que regulan las vías piramidales que inervan directamente las motoneuronas del tronco cerebral y la médula espinal. Las estructuras del sistema nervioso central que pertenecen al sistema extrapiramidal son el cerebelo, el tálamo, la corteza prefrontal y los ganglios basales. Estas regiones cerebrales tienen la función de organizar la ejecución de patrones normales de movimiento y modulan la actividad de neuronas en la médula espinal que están relacionadas con la locomoción, los reflejos y el control postural (Lanciego y cols., 2012).

Dentro del sistema extrapiramidal, los ganglios basales son un conjunto de núcleos grises localizados en la base de los hemisferios cerebrales que están implicados en diferentes funciones, entre las que se incluye el control del movimiento, estos mantienen conexiones con estructuras motoras, córtex asociativo frontal y posterior y con el sistema límbico (Alexander y cols., 1990; Lanciego y cols., 2012). Por ello, presentan una gran variedad de roles, interviniendo en funciones tales como el aprendizaje motor, las funciones ejecutivas, el comportamiento y las emociones (Lanciego y cols., 2012). El término ganglios basales en el sentido más estricto se



refiere a los núcleos cuerpo estriado o caudado-putamen y globo pálido, mientras que los núcleos relacionados consisten en estructuras ubicadas en el diencefalo (núcleo subtalámico), mesencefalo (sustancia negra) y puente (núcleo pedunculopontino). Las lesiones del putamen y globo pálido, así como el núcleo subtalámico (nST) se asocian con signos parkinsonianos, distonía, y hemibalismo (Wilson 1925; Purdon-Martin, 1927). Por ello, los términos sistema extrapiramidal y síndrome extrapiramidal se han empleado frecuentemente para referirse a la base patológica de los trastornos del movimiento.

Los ganglios basales y los núcleos relacionados con estos componen un conjunto de circuitos formados por estructuras que se pueden categorizar como núcleos de entrada, núcleos de salida y núcleos intrínsecos (Lanciego y cols., 2012). Los núcleos de entrada son aquellas estructuras que reciben información entrante de diferentes fuentes, principalmente de origen cortical, talámico y de la sustancia negra. El núcleo caudado, el putamen y el núcleo accumbens se consideran núcleos de entrada. Los núcleos de salida son aquellas estructuras que envían información de los ganglios basales al tálamo y consisten en el segmento interno del globo pálido y la sustancia negra pars reticulata. Finalmente, los núcleos intrínsecos como el segmento externo del globo pálido, el núcleo subtalámico y la sustancia negra pars compacta se ubican entre los núcleos de entrada y salida en el relevo de la información. La información eferente cortical y talámica entra en el cuerpo estriado, caudado-putamen y núcleo accumbens, para ser procesada en el sistema de ganglios basales. Los núcleos de salida, globo pálido interno y sustancia negra pars reticulata, proyectan principalmente al tálamo, que a su vez proyecta hacia la corteza cerebral (principalmente el lóbulo frontal) (Alexander y cols., 1990).

El funcionamiento apropiado del sistema de ganglios basales requiere de la liberación de dopamina en los núcleos de entrada (Graybiel, 1990). Así, cuando existe una disfunción en este sistema de entrada de la vía dopaminérgica se producen trastornos del movimiento como la EP. En la EP se produce una destrucción de las neuronas dopaminérgicas ubicadas en la parte compacta de la sustancia negra del tronco del encéfalo, concretamente la región del mesencefalo, pudiendo perderse hasta un 65% de estas neuronas. De este modo, cuando estas neuronas comienzan a degenerar, el cerebro no recibe los niveles de dopamina necesarios para el buen funcionamiento de este circuito.

Como ya hemos indicado, los ganglios basales y los núcleos con ellos conectados son componentes de una familia de circuitos paralelos (figura 1) (Alexander y cols., 1990) que se originan en la corteza cerebral, atraviesan los ganglios basales y el tálamo, y regresan a sus regiones de origen en el lóbulo frontal. Existen cuatro circuitos que se han designado como motor, oculomotor, prefrontal y límbico, reflejando las funciones de las áreas corticales en las cuales se originan (figura 1) (Alexander y cols., 1990; DeLong y Wichmann, 2015). Los trastornos del movimiento con origen en los ganglios basales son el resultado de la disfunción del circuito motor (figura 2). Este circuito motor está compuesto por una proyección corticostriatal (del putamen), dos sistemas principales de proyección estriatal, que dan lugar a las vías directa e indirecta, y las proyecciones eferentes pálido-talamo-corticales. La vía indirecta inhibirá las conductas motoras y facilitarán la flexibilidad de la conducta mientras que la vía directa interviene en el mantenimiento de los movimientos (figura 2). El equilibrio entre estas dos vías implica que funcione adecuadamente la proyección dopaminérgica nigroestriada que está implicada en facilitar la actividad del circuito directo e inhibir el indirecto, asegurando así la correcta ejecución de un movimiento voluntario. Cuando existe un déficit de dopamina en la EP se produce una hiperactividad del circuito indirecto que va a producir una inhibición del movimiento, contribuyendo al incremento de la lentitud de los movimientos (figura 2) (Obeso, 2000).

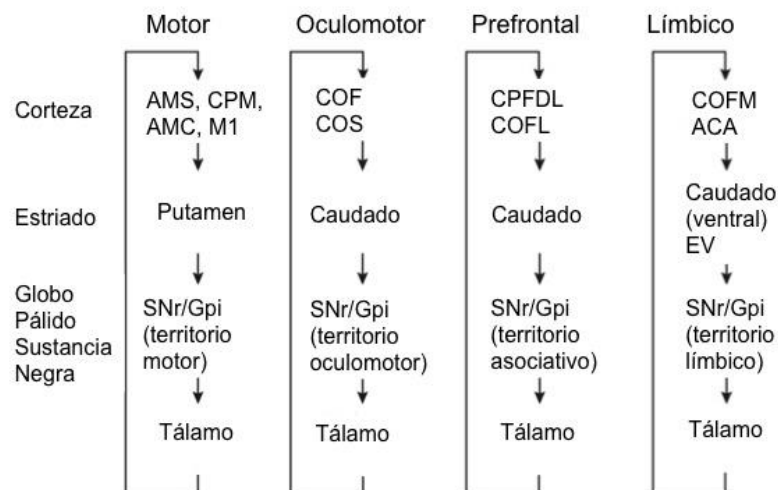


Figura1: Anatomía de los circuitos Corteza-Ganglios Basales-Talamocorticales. ACA: área cingulada anterior; AMC: área motora cingulada; AMS: área motora suplementaria; COF: campo ocular frontal; COFL: corteza orbitofrontal lateral; COFM: corteza orbitofrontal medial; COS: campo ocular suplementario; CPFDL: corteza prefrontal dorsolateral; CPM: corteza premotora; EV: estriado ventral; GPi: globo pálido interno; M1: corteza motora primaria; SNr: sustancia negra reticular.

La existencia de los demás circuitos paralelos permite comprender cómo los ganglios basales intervienen en el control oculo-motor, las funciones ejecutivas y las emociones. En la actualidad, existe un mejor conocimiento de otras funciones de los ganglios basales, tales como la estimación del tiempo, la atención, el aprendizaje implícito y la formación de hábitos, la conducta regulada por recompensa y las emociones. Todas estas funciones se deben a la activación de bucles de redes corticales conectadas con los núcleos caudado y putamen (Lanciego y cols., 2012).

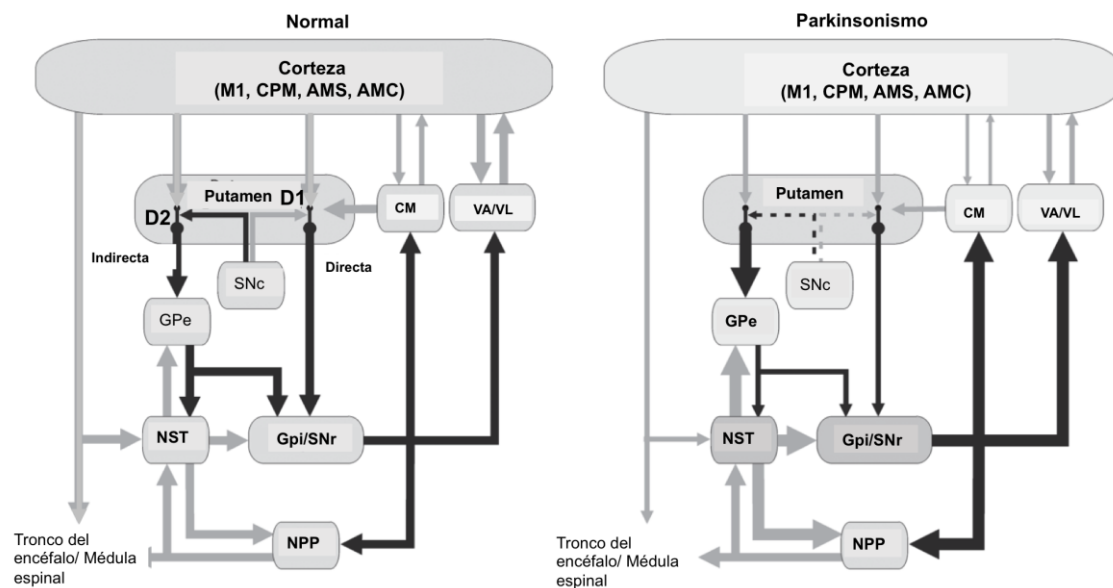


Figura 2: Cambios en la actividad Parkinsoniana en el circuito motor Ganglios Basales-Talamocortical. Las flechas negras indican conexiones inhibitorias mientras que las grises, conexiones excitatorias. El grosor de las flechas se corresponde con su actividad. Núcleo subtalámico (NST), globo pálido interno (Gpi) y núcleo ventral intermedio como objetivo en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. CM, núcleo centromedial del tálamo; D<sub>1</sub> y D<sub>2</sub>, subtipos de receptores dopaminérgicos; GPe, globo pálido externo; NPP, núcleo pedunculopontino; SNc, sustancia negra compacta; VA, núcleo ventral anterior del tálamo; VL, núcleo ventrolateral del tálamo. Para otras abreviaturas, ver la leyenda de la Figura 1.

El circuito oculomotor se origina en las áreas oculares frontales, en la corteza prefrontal y parietal posterior. Tiene su importancia en el control de los movimientos de los ojos así como en la percepción visual. Las funciones oculomotoras de este circuito intervienen en el rastreo visual de los estímulos presentados (Kaasinen y Rinne, 2002).

El circuito prefrontal se origina en la corteza prefrontal dorsolateral y lateral orbitofrontal. Este circuito regula las funciones ejecutivas, la organización, secuenciación, abstracción y flexibilidad mental, además interviene en la memoria espacial y la memoria de trabajo, manteniendo funciones asociativas (Owen, 2004; Rodríguez-Oroz y cols., 2009).

El circuito límbico se origina en las regiones prefrontales cingulada anterior y orbitofrontal medial y envía sus proyecciones a la porción ventromedial del núcleo caudado. Regula los aspectos motivacionales, atencionales y afectivos. En la EP, la alteración de este circuito da cuenta de los síntomas de apatía, indiferencia, falta de espontaneidad y aspectos relacionados con alteraciones límbicas (Graham y Burn, 2006). Este circuito se puede considerar de tipo asociativo, al igual que el anterior, pero también es responsable de los aspectos conductuales, de personalidad y emocionales. La corteza orbitofrontal es la representación neocortical del sistema límbico y su principal función es la de integrar la información emocional con el objetivo de crear conductas adaptadas a las situaciones (Owen, 2004), así las alteraciones en esta red se han observado en forma de deshibición, irritabilidad, hipersexualidad, conductas antisociales, alteraciones del ánimo, labilidad emocional y apatía, además de déficits de atención (Iranzo y cols., 2006; Moreno y cols., 2001).

La base anatomopatológica de la EP se caracteriza por la pérdida progresiva de neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra mesencefálica, como ya hemos mencionado. Además, se presentan inclusiones intracelulares llamadas cuerpos de Lewy, que están formados por agregados insolubles de proteína alfa-sinucleína anormalmente plegada. Como consecuencia de esta neurodegeneración se produce la denervación dopaminérgica de las proyecciones mesencefálicas hacia el núcleo estriado. Esto altera la fisiología normal de los ganglios basales que origina las principales manifestaciones de la enfermedad.

Este modelo fisiológico clásico de funcionamiento de los ganglios basales propone una red motora que se ha empleado para explicar los trastornos derivados de la EP y otros trastornos motores, donde el déficit dopaminérgico explica la disfunción del sistema. Sin embargo, este modelo por sí solo no puede explicar la pluralidad de alteraciones que acontecen tras su disfunción. Por ello, han surgido otros modelos explicativos de la patología, como el modelo de Braak (2003), que propone un inicio de la enfermedad diferente donde la sustancia negra no es el punto de partida del proceso que finalmente hace aparecer las manifestaciones clínicas propias de la patología.

El modelo de Braak (2003) (Tabla 1) es un modelo cronopatológico el cuál propone que la EP se iniciaría en las regiones inferiores del tronco cerebral y en el bulbo olfatorio, para continuar en una evolución ascendente en el sistema nervioso central, afectando de forma progresiva y sucesiva a núcleos del tegmento pontino, la sustancia negra, tálamo, mesocórtex temporal y, en última instancia, al neocórtex frontal y prefrontal. Los estadios por lo que avanza la EP que señala Braak (Braak y cols., 2003) son seis. En el primero, la patología comienza por el núcleo motor dorsal de los nervios vago y glossofaríngeo y el núcleo anterior olfatorio, en los que existe un número reducido de neuritas tipo Lewy. Este perfil de inicio es congruente con los datos que indican que existe un déficit olfativo al inicio de la enfermedad (Hawkes, 2003). En el segundo, la patología empeora y se extiende al núcleo reticular de rafe y la formación reticular. Además, aparecen neuritas de Lewy en el núcleo coeruleus-subcoeruleus. En este modelo, estos dos primeros estadios comprenden que la patología no olfatoria se limita a la médula oblongada. En este segundo estadio, la depresión y las alteraciones de conducta del sueño en fase REM constituyen los síntomas principales (Postuma y cols., 2010). En el tercer estadio, ya aparecen neuritas de Lewy en la parte compacta de la sustancia negra, junto con agregados de cuerpos de Lewy en las proyecciones neuronales. Sin embargo, no se evidencia pérdida neuronal en esta región. Simultáneamente, la progresión de la enfermedad afecta al núcleo central de la amígdala, el núcleo pontino tegmental colinérgico, el núcleo dorsal de rafe y el núcleo tuberomamilar hipotalámico. En este estadio, se inician los síntomas motores. En el estadio cuarto, la corteza cerebral se ve afectada, sobre todo la temporal. El hipocampo presenta neuritas de Lewy, concretamente, en la región del segundo sector del cuerno de Amón.

Es en la transición entre el tercer y cuarto estadio cuando se comienza a avanzar hacia la manifestación clínica de la enfermedad, hasta el momento sólo se evidencia patología preclínica. En los estadios finales, quinto y sexto, el proceso de neurodegeneración se extiende desde la corteza temporal hacia la neocorteza. La aparición de los cuerpos de Lewy se exhibe primeramente en las regiones prefrontales y áreas de asociación sensoriales de alto nivel y seguidamente abarca regiones premotoras y áreas sensoriales primarias (Tabla 1). Este perfil evolutivo es congruente con los datos que indican que el déficit olfativo y de trastorno de conducta del sueño en fase REM idiopático pueden constituir un marcador precoz de enfermedad de Parkinson u otras sinucleopatías y preceder en varios años al inicio de la manifestación de la sintomatología motora (Postuma y cols., 2010). Sin embargo, los estadios de Braak presentan algunas inconsistencias.

Tabla 1: Estadios Neuropatológicos de progresión en la Enfermedad de Parkinson según el modelo de Braak (Braak y cols.,2003).

<b>Estadios de Braak</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5,6</b>
<b>Anatomía</b> <i>Depósitos de sinucleína</i>	Nervios Vago y Glossofaríngeo ( <i>Núcleo motor dorsal</i> )	Médula oblongada  Puente  Núcleo Coeruleus-subcoeruleus	Núcleo central de la amígdala  Núcleo pontino tegmental colinérgico  Núcleo dorsal de rafe  Núcleo tuberomamilar hipotalámico  Sustancia Negra	Corteza cerebral (temporal)	Neocorteza
<b>Patología</b>	Olfato  Disfunción autonómica	Depresión  Trastornos de conducta del sueño REM	Síntomas motores	—	—

No hay una buena correlación entre la clínica y estadiaje histopatológico (Postuma y cols., 2010). Existen casos en los que se han evidenciado neuritas de Lewy sin el desarrollo de síntoma de EP (Dickson y cols., 2008). Además, se observa que algunos pacientes siguen esta evolución, mientras que otros pasan directamente a sufrir una demencia de cuerpos de Lewy sin pasar por el estadio intermedio de una enfermedad de Parkinson, indicando que el modelo no es válido de forma universal (Postuma y cols., 2010).

## 1.5. Síntomas clínicos de la Enfermedad de Párkinson

La EP se caracteriza por alteraciones principalmente motoras. Los signos fundamentales son el temblor en reposo, la rigidez y la acinesia (Shahed y Jankovic, 2007). El temblor en reposo se presenta en el 70% de los casos. La rigidez se manifiesta como la resistencia a mover las extremidades e hipertonía muscular. La acinesia aparece tanto en movimientos espontáneos como en los voluntarios y se manifiesta con fatiga y decremento progresivo de la amplitud de movimiento durante los movimientos repetitivos (Rodríguez-Oroz y cols., 2009). Por tanto, estas alteraciones motoras son los ejes del diagnóstico de la EP. Así, uno de los criterios diagnósticos para la EP más empleados es el propuesto por el Banco de Cerebros del Reino Unido “*Brain Bank of the Parkinson’s Disease*” (Hughes y cols., 1992), basado en la aparición de sintomatología motora, principalmente bradicinesia o lentitud de movimiento, junto con al menos uno de los siguientes: rigidez muscular, temblor y/o inestabilidad en la postura, así como la respuesta a los tratamientos con levodopa, un inicio unilateral de la enfermedad y un curso progresivo (Hughes y cols., 1992).

Aunque no existe un consenso generalizado, debido a la heterogeneidad clínica de su presentación, la EP se ha clasificado en subtipos. Así, existiría la forma de predominio tremórico, con una ausencia relativa de otros síntomas, y la de predominio no tremórico que incluiría el fenotipo rígido-acinético y aquellos con inestabilidad y trastorno de la marcha. Además, podría definirse otro subgrupo mixto con un fenotipo no determinado (Marras y Lang, 2013). Esta categorización guarda relación con el pronóstico, debido a que el curso de la enfermedad difiere entre los subtipos. Los subtipos de predominio tremórico tienen una evolución más lenta y menor riesgo de deterioro cognitivo que los no tremóricos (Muslimovic y cols., 2009).

Tabla 2: Síntomas de la EP y su clasificación en motores y no motores

SÍNTOMAS MOTORES	SÍNTOMAS NO MOTORES
Temblor Rigidez Bradicinesia Inestabilidad postural	Hiposmia Alteraciones del sueño Alteraciones autosómicas Trastornos afectivos o de la motivación Alteraciones cognitivas Deterioro cognitivo o demencia



Aunque los síntomas motores son los más evidentes de la EP, lo cierto es que la mayoría de los pacientes, 90%, debutan con síntomas no motores (Barone y cols., 2009). Por ello, en la actualidad existe un gran interés por estos síntomas de la patología. Así, recientemente se ha comenzado a hablar de EP prodrómica, que tiene en cuenta algunos síntomas tempranos de origen no motor, como las alteraciones en el sueño REM, disfunción olfativa, dolor, estreñimiento, excesiva somnolencia diurna, hipotensión, disfunción eréctil, disfunciones urinarias, diagnóstico de trastornos afectivos o de la motivación, alteraciones cognitivas y deterioro cognitivo (Barone y cols., 2009; Berg y cols., 2015; Cooper y Chahine, 2016). Estos síntomas pueden estar presentes varios años antes de la aparición de la sintomatología motora (Chaudhuri y cols., 2006; Ross y cols., 2008; Stacy y cols., 2005; Tolosa y cols., 2009) y se intensifican conforme progresa la enfermedad, pudiendo llegar a ser invalidantes en estadios avanzados de la misma, cuando los pacientes han desarrollado el fenotipo motor completo (Braak y cols., 2002).

Las repercusiones de estos síntomas no motores en la función de las personas que padecen la EP es evidente y está generando un campo creciente de estudio, por su gran impacto en la calidad de vida de los pacientes (Barone y cols., 2009; Lees, 2009). Sin embargo, la correlación clínico-patológica para muchas de estas manifestaciones no motoras no se ha establecido aún, tan sólo disponemos de las descripciones establecidas en el modelo de Braak (Braak y cols., 2002).

Detallamos las características de cada uno de los síntomas de la EP en la Tabla 2.

### **1.5.1. Síntomas Motores**

#### **1.5.1.1. Bradicinesia**

La bradicinesia es la lentitud en los movimientos, abarca desde dificultades en la planificación del movimiento en su inicio, como en la propia ejecución del movimiento, afectando también a situaciones multitarea, donde se deben realizar múltiples movimientos coordinados para la realización de una acción (Shahed y Jankovic, 2007). Evidentemente, este síntoma afecta a la capacidad de ejecución de tareas y más especialmente con las destrezas motoras que requieren de un movimiento motor muy

fino. Así, se observan dificultades para las acciones motoras tales como atarse los cordones o abrocharse la camisa. Según va avanzando la enfermedad, se aprecia escasez de braceo al caminar. La escritura se ve afectada en lo que se llama micrografía que no es más que la pérdida del tamaño de la misma pasando de tamaño normal a ser un tamaño minúsculo. La escasez de parpadeo, los trastornos en la deglución, la hipomimia facial, la hipofonía y la bradilalia aparecen en estadios más avanzados de la EP (Shahed y Jankovic, 2007).

#### 1.5.1.2. Rigidez

La rigidez es la resistencia en toda la gama de movimientos pasivos de una extremidad tales como la flexión, extensión o rotación sobre una articulación (Shahed y Jankovic, 2007). La hipertonía muscular en la EP es característicamente en 'rueda dentada' porque, aunque el miembro presenta resistencia al movimiento, a partir de un punto la resistencia, esta desaparece y el movimiento es fácil. Además, es frecuente en la EP la rigidez axial en cuello y tronco. Este tipo de rigidez hace que la aparición de escoliosis y antecollis del cuello en flexión sean muy comunes. Esto provoca sensaciones dolorosas frecuentes como fuertes dolores en los hombros pudiendo manifestarse estos como los primeros síntomas de la EP mucho antes del diagnóstico definitivo (Cano de la cuerda y cols., 2010).

#### 1.5.1.3. Temblor

El temblor es el síntoma más típico de la EP. Consiste en un movimiento involuntario, grosero y de gran amplitud, con una frecuencia entre 4 y 6 Hz. Se caracteriza por ser manifestado en reposo y de forma unilateral. Se manifiesta principalmente en una mano propagándose a la otra contralateral y al miembro inferior del mismo lado. Un 69 % de los casos tienen este tipo de síntoma de inicio de la EP, llegando hasta un 75 % según la enfermedad evoluciona (Jankovic, 2008).

El temblor afecta a manos, labios, mentón, mandíbula y piernas y tiende a desaparecer en el momento de ejecutar acciones, en el curso del movimiento, y cuando se duerme. El temblor se intensifica en situaciones de sincinesia del miembro superior contrario, durante la marcha y en situaciones de ansiedad o estrés. En los miembros inferiores surge habitualmente de forma ipsilateral al miembro superior que ya lo presenta. A medida que la enfermedad avanza, el temblor es bilateral. Este síntoma motor rara vez afecta a los músculos axiales (abdomen y cadera) y al cuello. Sin

embargo, se pueden encontrar afectados los músculos de la lengua y mandíbula (Rodríguez-Oroz y cols., 2009).

#### 1.5.1.4. Inestabilidad Postural

La inestabilidad postural aparece en las etapas más avanzadas y, al contrario que otros síntomas, no mejora con la medicación dopaminérgica. Esta provoca mejoras en las etapas iniciales de la EP pero los efectos van disminuyendo a tenor de la progresión de la enfermedad hacia las vías no dopaminérgicas. Así, a medida que la enfermedad avanza se hace más latente la inestabilidad en la postura (Kim y cols., 2013).

La inestabilidad postural es el principal factor causante de las caídas. La importancia de una buena estabilidad postural así como los problemas en la misma están muy presentes en las actividades de la vida diaria (Cano de la Cuerda y cols., 2004).

### 1.5.2. Síntomas No Motores

#### 1.5.2.1. Alteraciones del olfato o hiposmia

La hiposmia, disminución del olfato, está presente en el 90% de pacientes con EP. Suele preceder en varios años a la aparición de los síntomas motores y es considerado por muchos autores un marcador presintomático de la enfermedad (Haehner y cols., 2009, Maetzler y cols., 2009). Así, este síntoma se debe a la presencia de cuerpos de Lewy en el bulbo olfatorio. La presencia de depósitos de sinucleína en los nervios vago y glossofaríngeo es característica de los primeros estadios de la EP, constituyendo la alteración anatomopatológica más precoz (Braak y cols., 2002; Evans y cols., 2011).

Además, se ha encontrado una correlación entre la gravedad de la alteración del olfato al inicio de la enfermedad, con un riesgo aumentado de desarrollar alucinaciones visuales y deterioro cognitivo (Stephenson y cols., 2010). Los análisis con resonancia magnética volumétrica también han demostrado una relación entre la disfunción del olfato y la atrofia de estructuras del sistema límbico, lo que explica la observación clínica de que la hiposmia se asocia con el desarrollo posterior de demencia (Stephenson y cols., 2010).

### 1.5.2.2. Alteraciones del sueño

El trastorno de conducta del sueño REM es muy frecuente en los pacientes con EP. Este trastorno se caracteriza por una parasomnia en la que se produce la pérdida del tono muscular normal, provocando sueños excesivamente vividos o desagradables, vocalizaciones, gritos, movimientos anormales e incluso comportamientos agresivos durante la etapa REM del sueño (Vendette y cols., 2007).

Este trastorno del sueño constituye un potencial marcador presintomático de la EP, ya que un 50% de las personas con trastorno en la conducta del sueño REM de tipo idiopático desarrollan EP en los 15 años siguientes al diagnóstico (Iranzo y cols., 2006; 2010).

Por otro lado, la presencia de trastorno en la conducta del sueño REM en personas con EP se asocia a déficits cognitivos específicos (Vendette y cols., 2007), que no existen en sujetos con EP sin trastorno en la conducta del sueño REM o controles sanos (Forsaa y cols., 2010; Blandini y cols., 2006; Factor y cols., 2003).

Conforme avanza la enfermedad, empeoran los trastornos del sueño, a la vez que progresan las alteraciones cognitivas y autonómicas. Los trastornos del sueño en pacientes con EP avanzada se manifiestan por dificultad para conciliar el sueño (fragmentación del sueño), inversión del ciclo del sueño-vigilia y somnolencia diurna excesiva (Comella, 2007; Iranzo, 2011).

### 1.5.2.3. Síntomas Autonómicos

Los síntomas autonómicos son trastornos secundarios a la disfunción del sistema autónomo. Dichos síntomas incluyen el estreñimiento, incontinencia urinaria, disfagia, sialorrea o excesiva producción de saliva, disfunción eréctil, hipotensión ortostática y posprandial, hipertensión supina, dishidrosis y alteraciones en la termorregulación (Kaufmann y Goldstein, 2013; Ziemssen y Reichmann, 2010).

Hasta un 21% de los pacientes con EP presenta como primera manifestación un síntoma no motor (O'Sullivan y cols., 2008). Sin embargo, la prevalencia de la disfunción autonómica en los inicios de la EP es variable, situándose esta entre 14 y 80% de afectados (Ziemssen y Reichmann, 2011). Esto tiene un gran impacto negativo en la calidad de vida ya desde el comienzo de la EP (Khoo y cols., 2013).

En cuanto a la disfunción sexual, la disfunción eréctil es el doble de frecuente en la EP que en sus controles sanos (Hobson y cols., 2003). Otros problemas observados en estos pacientes son la eyaculación precoz, la insatisfacción sexual, la disminución de la libido y la dificultad para alcanzar el orgasmo (Vázquez-Sánchez y cols., 2010). Las mujeres pueden presentar anorgasmia, bajo deseo sexual y disminución de la lubricación vaginal (Vázquez-Sánchez y cols., 2010).

Los síntomas gastrointestinales son también frecuentes en el transcurso de la EP, mientras que algunos como la disfagia o sialorrea pueden relacionarse con estadios más avanzados, el estreñimiento es un síntoma que suele aparecer antes del diagnóstico (Abbott y cols., 2001).

Los trastornos urinarios son frecuentes en los estadios más avanzados de la EP. Esto suele estar relacionado con la hiperreflexia del detrusor y suele ser habitual durante toda la noche. Así, la prevalencia de disfunción urinaria oscila entre el 50% y el 90% de los pacientes y va en aumento según progresa la enfermedad. El síntoma más característico es la nicturia siendo un síntoma muy precoz, seguido de la debilidad en el chorro urinario y la urgencia miccional durante el día. Un síntoma menos frecuente es la incontinencia urinaria (Zesiewicz y cols., 2010).

La pérdida de peso es un problema muy común cuando la EP es ya avanzada, la causa de perder peso es desconocida y se ha relacionado con la probable disfunción hipotalámica descrita por Braak (Escamilla-Sevilla y cols., 2011).

#### 1.5.2.4. Trastornos afectivos y de la motivación

Los trastornos afectivos y de la motivación más frecuentes en la EP son la depresión, la apatía y la ansiedad (Emre y cols., 2007). Los circuitos que conectan las regiones frontales cerebrales con las áreas subcorticales, como son los ganglios basales, desempeñan un papel importante en la modulación del estado de ánimo y, por consiguiente, en el comportamiento y autonomía del individuo (Alexander y cols., 1990; Graybiel, 2000; Paulus y Jellinger, 1991). Los pacientes suelen mostrarse irreflexivos con tendencia a la introversión y depresión. Estos rasgos de su conducta suelen aparecer después de los síntomas motores. Según va avanzando la enfermedad se pueden dar alucinaciones o problemas con el control de impulsos, aunque estos dos

síntomas suelen estar relacionados con los efectos secundarios del tratamiento dopaminérgico (Voon y cols., 2006).

La depresión afecta al 40-50% de los pacientes al inicio de la EP (Emre y cols., 2007). En los pacientes con EP sin demencia se observa que al menos el 78% refiere haber padecido un episodio de tipo afectivo o de motivación (Kulisevsky y cols., 2008). La depresión que suelen sufrir los pacientes es del tipo depresión menor, entre el 4 y 6 % padece depresión mayor y esta suele darse en los pacientes que ya han desarrollado una demencia (Tandberg y cols., 1998). El riesgo de padecer depresión es mayor en las mujeres que en los hombres. Del mismo modo, las personas que antes de sufrir la EP habían padecido depresión tienen más probabilidades de desarrollarla durante el curso de la enfermedad (Kuopio y cols., 2000). Los síntomas más comunes que acompañan a la depresión en EP son la hipomimia, el enlentecimiento psicomotor, las quejas de memoria y falta de concentración, el insomnio, la anorexia y la fatiga (Slaughter y Slaughter, 2001; Lieberman, 2006).

Los síntomas depresivos y los trastornos motores dificultan el desempeño de las actividades de la vida diaria (AVD) en la EP. Del mismo modo, los síntomas depresivos presentan una relación inversa con la edad de inicio de la EP y una relación positiva con la duración de la enfermedad. Asimismo, los datos sugieren que la depresión se relaciona con el deterioro de la capacidad para la realización de las AVD principalmente en pacientes en las fases moderada o avanzada de la EP (Shulman y cols., 2002; Holroyd y Currie, 2005; Stella y cols., 2007; Gupta y Bhatia, 2000). Probablemente, la perspectiva del deterioro de la autonomía personal y el riesgo de sufrimiento crónico pueden predisponer a los síntomas depresivos (Cummings, 1992; Starkstein y cols., 1990; Weintraub y cols., 2005).

La apatía o estado de falta de motivación o iniciativa que suele acompañar a la depresión tiene un impacto negativo para la ejecución de actividades de la vida diaria (Czernecki y cols., 2008). Así, la depresión en la EP se asocia a una mayor rapidez en el deterioro de las funciones motoras y el funcionamiento cognitivo, causando una dependencia significativa en la participación de las personas con EP en las AVD y mermando por lo tanto su calidad de vida (Tison y cols., 1997).

En un 40% de los pacientes con EP la ansiedad coexiste con la depresión. Los tipos de trastornos de ansiedad más comunes son el trastorno ansiedad generalizada, de pánico y fobia social (Scherder y cols., 2007). La ansiedad puede aparecer antes de las manifestaciones motoras y no está relacionada con la gravedad de los síntomas motores, la duración de la enfermedad o la dosis de tratamiento con levodopa (Henderson y cols., 1992; Nuti y cols., 2004). Sin embargo, no se puede determinar aún si la ansiedad está relacionada con una respuesta psicológica a los síntomas motores y el estigma social que estos representan. Existe una forma de ansiedad que afecta a las personas con EP que es el “miedo a las caídas”, el cuál se relaciona con caídas previas, traumatismos por caídas y aislamiento social (Bloem y cols., 2001). Así, no sólo la ansiedad conlleva problemas en la autonomía de las personas sino que, de igual forma, los síntomas de ansiedad contribuyen aún más a tener mayores dificultades en la realización de las AVD (Hurwitz y Calne., 2001).

#### 1.5.2.5. Alteraciones Cognitivas

Las personas con EP presentan déficits cognitivos o neuropsicológicos. Entre los dominios cognitivos afectados se han hallado alteraciones en el funcionamiento ejecutivo, la memoria, la atención, así como en la capacidad visuoespacial y velocidad de procesamiento de la información (Bocanegra y cols., 2014). Estos déficits de procesamiento, sumados a las alteraciones motoras y demás síntomas, suponen una limitación en la capacidad de ejecución de AVD (Dubois y cols., 2007).

Las personas con EP muestran incluso en los estadios más tempranos unos peores resultados que los grupos control en tareas que evalúan funciones ejecutivas y que implican planificación, inhibición y flexibilidad mental (Lewis y cols., 2003; Williams-Gray y cols., 2007). Esto es explicado por la desaferenciación de las regiones frontales por parte de los ganglios basales. Así, se ha observado que durante la ejecución de tareas que evalúan planificación y memoria de trabajo espacial se producen alteraciones en el flujo sanguíneo en el cuerpo estriado de los pacientes con EP, no encontrándose déficits en zonas prefrontales, pero sí en los ganglios basales, los cuales conectan con estas regiones (Selikhova y cols., 2009). Además, la importancia del sistema dopaminérgico en estos déficits viene abalada por el hecho de que la medicación dopaminérgica produce una mejora del funcionamiento ejecutivo (Nobili y cols., 2009). Es de suma importancia detectar los déficits cognitivos en las fases



iniciales para poder tratarlos y retrasar la aparición y severidad de un deterioro cognitivo lo que revertirá en una mejora en la calidad de vida de la personas que padecen EP, así como mantendrá la participación en AVD el mayor tiempo posible (Zgaljardic y cols., 2003; Halvorsen y Tysnes, 2007).

#### 1.5.2.6. Deterioro Cognitivo y Demencia

Con el transcurso de la EP, los déficits cognitivos van incrementándose (Tabla 3), aunque también puede no existir una progresión lineal a demencia e incluso no desarrollar ningún síntoma cognitivo. Sin embargo, su prevalencia es elevada. Alrededor de un 20-30% de personas con EP desarrollarán una demencia según avance la patología (Caixeta y Vieira, 2008; Hilker y cols., 2005; Halvorsen y Tysnes, 2007). Se ha descubierto que entre un 55% y 70% de pacientes con EP que no desarrollan demencia, presentan déficits cognitivos en pruebas neuropsicológicas (Janvin y cols., 2003). La disfunción ejecutiva o deterioro en los procesos cognitivos involucrados en la planificación, desempeño y la regulación de un comportamiento complejo, dirigido a metas, son las características más comunes que se ven afectadas dentro de los aspectos cognitivos en la EP (Emre y cols., 2007). Los pacientes que no presentan demencia muestran conservada la planificación, secuenciación y memoria de trabajo (Pillon y cols., 2001), siendo estos componentes esenciales para un buen funcionamiento ejecutivo.

El concepto de deterioro cognitivo leve (DCL) en EP surge para ser un indicador de la posible progresión a demencia (Toribio Díaz y Carod Artal, 2015). La Asociación de Trastornos del Movimiento propone unos criterios para el diagnóstico de DCL en la EP (Litvan y cols., 2012), en los que expone una clasificación en dominio único o en multidominio, donde estos déficits cognitivos deben conllevar un deterioro progresivo, pero no deben resultar incapacitantes para las actividades funcionales del paciente. A pesar de la importancia que supone contar con unos criterios diagnósticos para las funciones cognitivas en estados iniciales de la EP, cuando los síntomas motores no son evidentes. Los criterios para el diagnóstico de DCL en la EP de la Asociación de Trastornos del Movimiento conllevan como criterio de inclusión el diagnóstico de EP según los criterios establecidos por el Banco de Cerebros de Reino Unido, que como ya se ha expuesto se basa únicamente en síntomas motores, y nos aleja del objetivo de conseguir un diagnóstico más precoz en los estadios iniciales.

En el DCL de la EP aparecen alteraciones de memoria en algunos casos, pero de una forma menos frecuente que en la demencia. Estas alteraciones mnésicas se evidencian, sobre todo, en tareas que implican recuerdo libre demorado y memoria de trabajo (Caviness y cols., 2007). El DCL en la EP se caracteriza más por la presencia de alteraciones de tipo no amnésico habiendo afectación en la función ejecutiva, la atención selectiva y dividida, y la velocidad de procesamiento de la información (Bocanegra, y cols., 2014). Sin embargo, en la demencia que presentan los pacientes con EP se ve en mayor medida alterada la memoria. Así, la demencia en la EP manifiesta un conjunto de alteraciones que consisten en una disfunción ejecutiva con problemas atencionales, disminución de la capacidad memorística, alteración de las habilidades visuoespaciales y disminución de la fluidez semántica. Estos déficits son de tipo frontosubcortical en su inicio y progresan hacia una localización que se va extendiendo hacia áreas de la corteza posterior (Bocanegra, y cols., 2014).

Por tanto, se puede establecer que en el DCL hay un perfil predominantemente frontal expresado en déficits ejecutivos, por la disrupción de las vía dopaminérgica estriatal principalmente. Posteriormente, a medida que progresa la alteración cognitiva de DCL a demencia, se suman déficits posteriores, como los problemas de fluidez verbal, las alteraciones visuoespaciales y mnésicas. Esta evolución en el deterioro cognitivo parece reflejar la afectación del sistema colinérgico, en concreto, a las proyecciones desde el núcleo basal de Meynert hacia la corteza cerebral y la atrofia del sistema límbico (Bocanegra, y cols., 2014). Por lo tanto, la disfunción en las habilidades visuoespaciales se propone como un indicador del paso de DCL a demencia. Además, existen otros factores que precipitan el desarrollo de demencia como son la edad avanzada, el aumento de la severidad de los síntomas motores, la presencia de alteraciones emocionales y los trastornos psicóticos (Halvorsen y Tysnes, 2007; Taylor y cols., 2008).

La demencia se manifiesta clínicamente en la EP avanzada. El riesgo de desarrollar demencia se ha relacionado con la edad de inicio de la EP (Williams-Gray y cols., 2009; Emre y cols., 2007), la mayor gravedad de los síntomas motores (Levy y cols., 2002; Levy, 2005), mayor deterioro del olfato (Stephenson y cols., 2010) presencia de alteraciones del sueño (Blandini y cols., 2006; Vendette y cols., 2007) alucinaciones (Blandini y cols., 2006; Factor y cols., 2003) alteración de la fluidez

verbal y la presencia de un genotipo MAPT H1/H1 (Evans y cols., 2011; Williams-Gray y cols., 2009).

Aunque los síntomas motores reciben más atención en la clínica, las manifestaciones no motoras caracterizadas por los déficits cognitivos también contribuyen significativamente en la calidad de vida (Weintraub y cols., 2004; Schrag y cols., 2000). Los enfoques en el campo de la rehabilitación en materia de recuperación de las funciones ejecutivas es algo que no se ha priorizado en el manejo de la EP. Las terapias rehabilitadoras para la EP ponen su foco sobre los efectos resultantes de la sintomatología motora, sin abordar los aspectos cognitivos a menos que sean estos más graves y desemboquen en un deterioro cognitivo. Basándonos en los resultados de las investigaciones muchos de los pacientes con cambios sutiles en la cognición pueden beneficiarse de estrategias de rehabilitación cognitiva para apoyar la participación activa en actividades de la vida diaria. Los programas de rehabilitación enfocados en las funciones ejecutivas facilitan el desempeño ocupacional diario, influyendo así en la capacidad de los individuos con EP en la conservación de sus ocupaciones diarias (Lowenstein y Tickle-Degnen, 2008).

Tabla 3. Principales áreas cognitivas afectadas en la EP

<b>Función cognitiva</b>
Atención
Habilidad Visoespacial y perceptiva
Memoria
Lenguaje
Funciones ejecutivas

## **1.6. La Memoria de Trabajo en la Enfermedad de Párkinson**

La memoria es la capacidad de retención y evocación de eventos del pasado y está sustentada por procesos neurobiológicos de almacenamiento y de recuperación de la información, o procesos de aprendizaje debidos a mecanismos de plasticidad en redes cerebrales. Esta capacidad cognitiva que se encuentra alterada en la EP.

Existen diferentes tipos de memoria. La memoria de trabajo es la que mantiene y procesa durante un breve periodo de tiempo la información que captamos a través de nuestro sistema sensorial. Según Baddeley (Baddeley, 2003) los estímulos, al ser atendidos y percibidos, se transfieren a la memoria de trabajo. Esta memoria nos capacita para recordar la información pero es limitada y susceptible de interferencias. Baddeley describe la memoria de trabajo como un mecanismo de almacenamiento temporal que permite retener a la vez algunos datos de información en la mente, compararlos, contrastarlos, o en su lugar, relacionarlos entre sí. Se responsabiliza del almacenamiento a corto plazo, a la vez que manipula la información necesaria para los procesos cognitivos de alta complejidad.

La memoria de trabajo está formada por tres subsistemas: el bucle fonológico, la agenda visuoespacial y el ejecutivo central. El bucle fonológico es el encargado de mantener activa y manipular la información presentada por medio del lenguaje. Por tanto, está implicado en tareas puramente lingüísticas (Baddeley, 2003). La agenda visuoespacial es el subsistema encargado de elaborar y manipular información visual y espacial. Se ha comprobado que está implicado en la aptitud espacial, como por ejemplo el aprendizaje de mapas geográficos, pero también en tareas que suponen memoria espacial, estando implicado en el mantenimiento a corto plazo y en la recuperación de información visual y espacial (Repovš y Baddeley, 2006). Los componentes visual y espacial parecen, a su vez, dissociables y se han vinculado, respectivamente, con las corrientes ventral y dorsal de procesamiento visual (Müller y Knight, 2006; Baddeley, 1996), así como con la actividad del hemisferio derecho, en concreto, de las cortezas parietal inferior y premotora (Baddeley, 2003). Ejecutivo central permite regular y organizar relacionado el control y la dirección de la atención (Repovš y Baddeley, 2006). Este componente implicado en tareas y procesos que requieren la monitorización y la organización temporal de los procesos cognitivos parece depender del correcto funcionamiento de la corteza prefrontal, en especial de áreas dorsolaterales y del

cíngulo anterior (Collette y cols., 2005; Müller y Knight, 2006). De esta forma es el encargado de distribuir la atención que se asigna a cada una de las tareas a realizar y de vigilar la atención de la tarea y su ajuste a las demandas del contexto; a medida que una tarea empieza a dominarse, necesita menos atención y permite la ejecución de otras nuevas tareas compatibles (Baddeley, 2003).

La EP presenta alteraciones en las tareas de atención y memoria de trabajo (Kudlicka y cols., 2011) y a medida que avanzan los síntomas motores, van apareciendo problemas cognitivos que evolucionan desde dificultades en la memoria visoespacial a la verbal (Janvin y cols., 2003), siendo el deterioro más acusado en el procesamiento visoespacial que en el verbal (Siegert y cols., 2008).

Las personas con EP presentan déficits en las fases iniciales de la enfermedad en tareas que evalúan memoria de trabajo espacial, aprendizaje implícito de secuencias (Brown y cols., 2003), aprendizaje de pares de palabras asociadas y aprendizaje visoespacial (Bruna y cols., 1992; Cooper y cols., 1993; Galtier y cols., 2009; Higginson y cols., 2005). A medida que avanza la enfermedad, los pacientes suelen presentar alterado su recuerdo libre, tanto a corto como a largo plazo y en material visual y verbal (Lewis y cols., 2005; Pillon y cols., 1998). Presentan también un déficit de memoria de trabajo verbal, y en pacientes con demencia se observa un déficit en memoria inmediata, memoria semántica y en tareas de reconocimiento (Stefanova y cols., 2001; Verbaan, y cols., 2007; Weintraub y cols., 2004; Zizak y cols., 2005).

A nivel cerebral, los circuitos cortico-subcorticales (circuito inferotemporal) y frontocorticales de los ganglios basales permiten la modulación de la actividad cognitiva y conductual. Así, el circuito inferotemporal es el responsable de aspectos cognitivos y del procesamiento visual y junto con el circuito oculomotor explican los déficits visuoperceptivos y visoespaciales que están presentes en la EP. Los circuitos frontocorticales se encargan del procesamiento de las vías corticales con importancia funcional en las vías visuales del “qué” y “dónde” y las vías que controlan los procesos atencionales y de memoria de trabajo (Kulisevsky y cols., 2000). Así, las alteraciones tanto verbales como visoespaciales en estadios iniciales de la enfermedad, se deben probablemente a un déficit en el control atencional y organizativo (Pillon y cols., 1998; Nobili y cols., 2009). También se presentan déficits en el aprendizaje de localizaciones espaciales, respetándose el almacenamiento y la recuperación, aunque estos déficits

pueden estar condicionados, en parte, por el enlentecimiento en la velocidad del procesamiento de la información y los déficits visoperceptivos muy presentes en las fases iniciales y moderadas de la EP (Galtier y cols., 2009). Pero no sólo estos déficits son protagonistas en el funcionamiento cognitivo de las etapas tempranas de la enfermedad. Algunos aspectos de la memoria de trabajo están más deteriorados que otros desde fases iniciales (Higginson y cols., 2005; Lewis y cols., 2005; Moustafa y cols., 2008; Owen, 2004; Williams-Gray y cols., 2007). Se ha encontrado que los pacientes en fases iniciales y moderadas sin demencia presentaron déficit en pruebas de memoria de trabajo visoespacial (Galtier y cols., 2009; Possin y cols., 2008), mientras que su ejecución en un test análogo de memoria de trabajo verbal está preservada (Galtier y cols., 2009; Owen, 2004). Por tanto, los pacientes, ya desde estadios iniciales manifiestan un déficit sobre todo en la memoria de trabajo espacial. Así, esta alteración ha sido interpretada como un déficit ejecutivo más que un déficit amnésico puro, ya que pacientes sin medicación, suelen presentar dificultades en tareas visoespaciales que implican procesos estratégicos, de organización y manipulación activa de información almacenada temporalmente (Moustafa y cols., 2008; Rudkin y cols., 2007; Sawamoto y cols., 2007a; Stefanova y cols., 2001). Es de interés que el grupo de trabajo de Lewis en el año 2003 halló déficit en sus pacientes con una EP de corta evolución en una tarea de memoria de trabajo verbal que implicaba la manipulación de la información (ordenar letras presentadas según unas reglas determinadas), a pesar de que, estos mismos pacientes, mantenían intacta su ejecución cuando sólo se les pedía mantener y recuperar las letras presentadas (Lewis y cols., 2003).

## **1.7. La Memoria Espacial en la Enfermedad de Párkinson**

### **1.7.1. Déficit visoespaciales y visoperceptivos en la Enfermedad de Párkinson**

Las habilidades visoespaciales engloban toda capacidad relacionada con la ubicación en el espacio, la capacidad para utilizar las referencias del medio y desenvolverse en él y la capacidad de orientación intrapsíquica, además del conjunto de procesos relacionados con la percepción (capacidades gnósicas) y la acción (capacidades práxicas) (Blázquez Alisente, y cols., 2004). Por tanto entendemos por funciones visoespaciales una gama de habilidades muy heterogénea, desde la exploración visual, la discriminación visual y la orientación espacial hasta la percepción

de ángulos, la memoria topográfica y las habilidades visuoespaciales (Harada y cols., 2013; Seichepine y cols., 2015).

Las habilidades visoespaciales son de las más importantes en la EP, no solo por el alta prevalencia de sus déficits, sino porque pueden convertirse en predictoras tempranas de la demencia (Castro y cols., 2014; Crucian y Okun, 2003). En EP hay un peor rendimiento en tareas de transformaciones espaciales (Kerai y cols., 2012), de detección de objetos, de categorización de estímulos visuales y de reconocimiento facial (Caproni y cols., 2014), de memoria de trabajo espacial; de discriminación de formas, de construcción con bloques, de juicio de orientación de líneas y de copia de figuras (Watson y Leverenz, 2010). Así, el dominio espacial se ven más frecuentemente afectados en EP en los estudios que consideran a pacientes con un perfil de demencia asociado a la propia enfermedad. En estos pacientes el perfil de deterioro sería subcortical, con deterioro de las funciones ejecutivas, la atención, la velocidad de procesamiento y las habilidades visoespaciales (Toribio-Díaz y Carod-Artal, 2015; Bocanegra y cols., 2014). En este sentido, se ha encontrado que los pacientes con EP presentan problemas para la navegación espacial, tanto en pruebas clásicas, como adaptaciones del laberinto de Morris (Schneider y cols., 2017), como en el empleo de esta información de memoria espacial y navegación para la ejecución de sus AVD (Davidsdottir y Cronin-Golomb, 1997; Davidsdottir y cols., 2005). Además, se identifican dificultades en tareas de localización espacial que implican la apreciación de la posición relativa de los objetos y su integración coherente en el espacio (Galtier y cols., 2009; Kemps y cols., 2005; Sánchez-Rodríguez, 2002). Otros estudios han hallado alteraciones visoespaciales complejas cuando intervienen aspectos ejecutivos como, planificación, secuenciación y generación de un plan motor que guíe el movimiento (Kemps y cols., 2005; Possin y cols., 2008; Rudkin y cols., 2007).

El problema en la disfunción espacial puede deberse a la patología fundamental de la EP, es decir, ser consecuencia de la disfunción estriatal. Tanto los ganglios basales, como la depleción dopaminérgica en las estructuras visuales periféricas (Archivald y cols., 2013), son esenciales para el buen funcionamiento de las habilidades visoespaciales. Además, las alteraciones en percepción espacial son características de la afectación del córtex parietal posterior (Benton y cols., 1983, Kolb y Whishaw, 2006). Por otro lado, diversas evidencias relacionan los déficits en memoria de trabajo espacial con la disfunción del sistema fronto-parietal (Goldman-Rakic y Friedman, 1991). La

corteza prefrontal está íntimamente asociada al estriado a través de los circuitos fronto-basales-talámicos y el córtex parietal posterior presenta también conexiones con los ganglios basales (Alexander y cols., 1990). El estriado es, por tanto, una diana común de proyecciones frontales y parietales. La corteza prefrontal y parietal posterior proyectan a zonas adyacentes del estriado, de forma que éste puede jugar un papel integrador de la actividad fronto-parietal (Mesulam, 2000). De esta forma, la alteración del dominio visoespacial podría explicarse por la disfunción de los circuitos córtico-estriatales que implican tanto al córtex prefrontal como al córtex parietal posterior (Davidsdottir y Cronin-Golomb, 1997). En esta línea pueden interpretarse los datos de neuroimagen funcional que muestran una reducción metabólica asociada al rendimiento visoespacial en el córtex frontal y parieto-occipital de pacientes con EP (Huang y cols., 2007; Kemps y cols., 2005).

Levin, Tomer y Rey (Levin y cols., 1992), estudiaron las alteraciones visoperceptivas y visoespaciales divididas en seis áreas: praxia constructiva, atención espacial, análisis y síntesis visual, reconocimiento facial, juicio de dirección de líneas y orientación y distancia, en una muestra amplia de pacientes con EP. En este estudio los autores distinguieron tres grupos de pacientes según la evolución de la enfermedad: inicial (entre uno y cuatro años de evolución), media (entre cinco y diez años de evolución) y avanzada (con más de diez años de evolución de la enfermedad), y observaron que los déficits iban en aumento según los años de evolución de la enfermedad. También empeoraban si existía presencia de demencia (Levin y cols., 1992). Respecto a los déficits espaciales, encontraron que los pacientes con pocos años de evolución presentaban un rendimiento similar respecto al grupo control en tareas que evaluaban la habilidad para efectuar rotaciones mentales de objetos, y de reconstrucción de piezas para formar un objeto con significado. Sin embargo, los pacientes de los grupos de evolución media y avanzada presentaban déficit en estas áreas. También se producía un aumento en el deterioro del juicio de orientación de líneas en los pacientes con más años de evolución.

La alteración de alguna de estas capacidades visoespaciales puede verse afectada de manera independiente o como consecuencia de un funcionamiento deficitario de otras como pueden ser la memoria de trabajo (Kerai y cols., 2012) o la exploración visual (Archivald y cols., 2013). Igualmente, el bajo rendimiento en procesamiento



visoespacial provoca también que otras funciones de orden más superior, como la percepción del espacio, se vean también afectadas.

Sin embargo, es frecuente observar una alteración de tipo aislado. En el estudio de Galtier (Galtier y cols., 2009), los pacientes con EP presentaban dificultades en el aprendizaje de localizaciones espaciales, sin alteración en el aprendizaje de palabras.

### **1.7.2. Estrategias allocéntricas y egocéntricas en la enfermedad de Párkinson**

La cognición espacial incluye todos aquellos procesos que nos permiten procesar, memorizar y usar la información espacial para conseguir unos objetivos (Retailleau y Boraud, 2014) y depende no únicamente de las habilidades visoespaciales, también de la navegación. Cuando participamos en actividades de la vida diaria, bien sean sencillas o más complejas, percibimos el espacio y la información relevante de nuestro entorno mediante dos tipos de información, pistas externas aportadas por el ambiente (edificios, señales...) y pistas internas proporcionadas por nuestros propios movimientos (derecha, izquierda...), estas pistas constituyen las estrategias allocéntricas y egocéntricas, respectivamente, que conforman la navegación espacial (Retailleau y Boraud, 2014).

La navegación espacial es una capacidad muy compleja, que requiere la participación de estímulos sensoriales y propioceptivos, así como el almacenamiento y recuperación de información y la creación de mapas (Chersi y Burgess, 2015; Possin, 2010). Así, para que se establezca una representación espacial eficiente es necesario que percibamos adecuadamente la información sensorial que recibimos. Esta información puede ser alotética o idiotética. Los estímulos alotéticos son los proporcionados por el ambiente (estímulos olfativos, visuales o sonidos) aportando información espacial al individuo de forma externa a este, ya que provienen del entorno y no del propio sujeto. Los aprendizajes derivados de estos se llaman aprendizajes allocéntricos (Cronin-Golomb y Braun, 1997; Braun y cols., 2012). Los estímulos idiotéticos son aquellos estímulos que provienen del propio cuerpo (vestibulares, propioceptivos y motores) estos dan información a la persona de la posición y orientación así como de los cambios que se van produciendo en su propia posición respecto al entorno. Este aprendizaje se llama egocéntrico (Burgess y cols., 2006; Chersi y Burgess, 2015; Doeller y cols., 2008). Así pues, cuando una persona emplea el marco de referencia egocéntrico utiliza el propio cuerpo como guía alrededor del cual se organiza el resto del espacio. La

estrategia egocéntrica, en la cual los objetos se procesan en referencia a la posición de uno mismo, es útil, por ejemplo, cuando nos movemos por un entorno muy familiar, donde el desplazamiento ya es una rutina (Possin, 2010). Sin embargo, en el marco de referencia allocéntrico se da uso de la información espacial sin tener en cuenta la posición del propio cuerpo, utilizando información externa o del ambiente, como objetos, puntos de referencia o ciertas localizaciones distintivas y sus relaciones (Ruggiero y cols., 2011).

A nivel cerebral, estas estrategias parecen estar disociadas en circuitos cerebrales con estructuras diferenciadas. Así, el uso de estrategias egocéntricas produce una mayor activación en el estriado, mientras que las allocéntricas, requieren en mayor medida del hipocampo (Chersi y Burgess, 2015; Doeller y cols., 2008). Se ha podido observar que esta diferenciación es mayor en el cerebro adulto y joven. En la vejez, tanto el hipocampo como el estriado participan en la elaboración de estrategias egocéntricas. Al haber un déficit de dopamina se produce una menor especificidad neural y esto hace que cuando se emplea una estrategia egocéntrica en adultos mayores, participen ambos, en lugar de únicamente el estriado (Schuck y cols., 2015). Es de especial importancia considerar que en la EP tanto el estriado como el hipocampo presentan hipofunción y atrofia (Jokinen y cols., 2009). A nivel funcional, con el envejecimiento normal, se produce un cambio en el uso de estrategias, con un deterioro del uso de estrategias allocéntricas y por tanto, una tendencia a usar estrategias egocéntricas (Wiener y cols., 2013). Esto mismo parece ocurrir también en la EP (Thurm y cols., 2016).

A pesar de que la desorientación espacial se ha descrito como un síntoma temprano no motor en la EP, ha sido todavía poco estudiada (Schneider y cols., 2017) y menos aún lo han sido estas estrategias de navegación, encontrando solo algunas referencias al uso de estrategias egocéntricas (Paquette y cols., 2011), y a los efectos de la medicación en el uso de estrategias egocéntricas y allocéntricas (Thurm y cols., 2016). Además, la literatura indica que son necesarios estudios que comparen directamente orientación egocéntrica y allocéntrica en la EP (Possin, 2010). Algunos de los pocos estudios que han tratado sobre las habilidades de orientación en la EP se han centrado únicamente en claves internas o egocéntricas (Paquette y cols., 2011).

Estudios recientes han indicado que son varios aspectos de las habilidades visuoespaciales los que se encuentran afectados en la EP, incluyendo orientación

espacial, rotación mental y memoria de trabajo visoespacial (Amick y cols., 2006; Seichepine y cols., 2015). Estas habilidades se han estudiado mediante el test de orientación de líneas, la memorización de localizaciones espaciales y la rotación mental (Caproni y cols., 2014). Pero, la orientación espacial no ha sido muy investigada en la EP (Retailleau y Boraud, 2014), a pesar de que se sabe que la memoria y el aprendizaje espacial son modulados por el circuito estriado-hipocampal y que, por tanto, la degeneración de la dopamina nigroestriatal que se produce en la EP, podría afectarla (Thurm y cols., 2016).

Las dificultades en las capacidades de navegación y el uso de estrategias aloécnicas y egocéntricas podrían interferir significativamente en la calidad de vida de las personas con EP. El siguiente apartado se centrará en cómo las actividades de la vida diaria y las áreas ocupacionales se ven afectadas en la EP.

### **1.7.3. Memoria espacial y Actividades de la Vida Diaria en la enfermedad de Párkinson**

La funcionalidad de las personas con EP se ve afectada a través de su participación en AVD, para ello es imprescindible que los individuos tengan un control de sus dominios cognitivos y físicos. En la EP se han hallado alteraciones en el funcionamiento ejecutivo, en diferentes procesos mnésicos y atencionales, así como en la capacidad visoespacial y velocidad de procesamiento de la información (Bruna y cols., 2000; Muslimovic y cols., 2005). Relacionándose estos déficits atencionales con fallos cognitivos que ocurren en la participación en la vida diaria de las personas (Deijen y cols., 2006). Sin embargo la relación que establecen el conjunto de dominios cognitivos afectados y la capacidad funcional en la EP que no cumplen criterios de demencia aún no han sido examinados en profundidad por la dificultad que atañen las evaluaciones de las AVD.

Existe un deterioro significativo en la velocidad de procesamiento de la información, el funcionamiento ejecutivo, la memoria verbal y la capacidad visoperceptual en los pacientes diagnosticados de EP sin demencia (Galtier y cols., 2009; Muslimovic y cols., 2005; Marañón y cols., 2011). Esto sugiere que la disfunción neuropsicológica en la EP sin demencia no se limita a un único déficit cognitivo (Marañón y cols., 2011), al contrario de lo planteado por otros autores (Bosboom y cols., 2004). Si en los pacientes con EP sin DCL existe una conservación en la

participación en las AVD, los estudios sugieren un mayor déficit en este área en los pacientes con EP y con DCL. Sin embargo, la ralentización en la velocidad de procesamiento fue el único índice neuropsicológico que se asoció con la pérdida en la capacidad funcional de estos pacientes (Marañón y cols., 2011). Estos resultados siguen la línea de otros hallazgos que presentan la disfunción en atención sostenida y/o el aumento en el tiempo de reacción como principales predictores del deterioro funcional en los pacientes con EP (Bronnick y cols., 2006; Allcock y cols., 2009). Sin embargo, la memoria espacial y el uso de las diferentes estrategias de navegación y su relación con las AVD no se ha estudiado aún en la normalidad, menos aún en la patología.

A la hora de participar en cualquier actividad de la vida diaria es muy importante que podamos recordar y reconocer el medio en el que se desarrollará la AVD. Los pacientes con desorientación egocéntrica, propia de una disfunción del estriado, poseen intacta la habilidad de reconocimiento visual, pero presentan graves déficits respecto a las localizaciones de objetos con respecto al propio cuerpo (Kase y cols., 1977; Wilson y cols., 2005), con lo que desarrollarán dificultades para controlar el medio espacial en el que se desempeñan muchas AVD. Igualmente, la atrofia hipocampal propuesta en el modelo de Braak (Braak y cols., 2003) nos puede alertar de una posible disfunción del sistema de navegación ligado a señales allocéntricas que pueden tener también su relevancia para ejecutar las AVD.

La práctica clínica muestra que, en ocasiones, es difícil que las personas con EP busquen y localicen objetos dentro de las tareas de forma sistemática. Esto puede deberse a problemas cognitivos, como problemas de memoria o deterioro de la planificación, pero también a esa dificultad para navegar en el espacio. A menudo organizan los objetos de manera ineficiente en relación con su postura y entre sí mismos (por ejemplo, demasiado cerca o muy disperso) (Sturkenboom y cols., 2012).

En la mayoría de AVD las estrategias de navegación tienen un papel primordial, puesto que los individuos necesitan reconocer no solo el entorno que les rodea, (información alotética), sino también controlar la posición del cuerpo a través de estímulos vestibulares, propioceptivos o motores (información egocéntrica o idiotética) para poder desempeñar de forma segura, efectiva y eficiente una tarea. Las personas con EP pueden dejar de participar en actividades instrumentales de la vida diaria que requieren de más habilidad en la navegación espacial: movimiento en la comunidad, el

establecimiento y gestión del hogar, la preparación de comida y limpieza y las compras, entre otras (Foster y Hershey, 2011; Shulman y cols., 2008).

Una posible alteración en la estrategia allocéntrica puede poner en riesgo la seguridad de una persona cuando desempeña una AVD, la inadecuada integración de los estímulos alotéticos, que pueden ser olfativos, auditivos y visuales, puede provocar problemas en el manejo de electrodomésticos. Por ejemplo, la persona puede no responder a las señales emitidas como indicativo del fin de una función y demorar la puesta en marcha de una estrategia espacial para responder de forma adecuada, como caminar rápidamente hacia él para solventar el problema. De igual modo, la alteración en la estrategia egocéntrica puede poner en riesgo la seguridad para desempeñar una AVD. Los estímulos idiotéticos son aquellos que provienen de los sistemas vestibulares, propioceptivos y de control motor, necesarios para proporcionar información de la posición del cuerpo y los cambios posturales. Cuando una persona sufre alteración en la estrategia egocéntrica se pueden observar problemas en la posición del cuerpo respecto a la tarea. Las personas se quedan muy alejadas de la meseta de trabajo si están elaborando comidas, o se acercan en exceso no dejando espacio para que las extremidades puedan resolver los problemas dentro de las tareas. Igualmente, la ejecución de las tareas depende de la adecuada memorización del entorno inmediato para elaborar una respuesta rápida en la selección de los objetos necesarios para realizarla. La proximidad de los objetos respecto al cuerpo y las extremidades va a ser una guía esencial que nos facilita el proceso de selección en base a la memoria del espacio.

Las estrategias allocéntricas y egocéntricas no se desarrollan en una AVD de forma independiente, es decir ambas son necesarias y están presentes en cada acción de una tarea. Una tarea está dividida en muchas acciones (para realizar, por ejemplo un cepillado de dientes, se necesita conocer el espacio donde se va a desarrollar la tarea, primero dirigirse hacia el mueble donde están guardados los útiles, seleccionar estos y trasportarlos hacia la zona de lavado de dientes, abrir el grifo, etc.). Traducidas estas acciones de cepillado de dientes en estrategias de navegación, primero es necesario poner en marcha la estrategia allocéntrica (reconozco el espacio, si están los elementos de baño muy juntos o muy separados, si puedo acceder bien a las zonas de cepillado de dientes, etc.), después entran en juego las estrategias egocéntricas (coloco mi cuerpo a una distancia adecuada tanto del mueble como del lavamanos, sé en qué lado está la

fuelle de agua caliente o fría respecto a mi hemicuerpo, etc.). Recibir información de donde está el cuerpo colocado en cada momento respecto a los elementos espaciales de la tarea es de suma importancia y actualizar esa información espacial cuando se da un cambio de posición y giro corporal va a permitir dirigirse a los objetos de un modo rápido y preciso.

Los cambios de posición suelen ser muy numerosos en las AVD, sobre todo en las instrumentales. Una alteración en la actualización de la memoria del espacio peripersonal tras el cambio de posición, interfiere en la secuencia y el ritmo de ejecución de las tareas, las personas precisarían de mucho tiempo para la realización de giros, y mucho más aún si además tienen que reajustar la postura constantemente. Esto podría apreciarse al manejar varias zonas de la cocina a la vez, según las exigencias que la tarea precise (zona de cocinado, zona de nevera, mesetas, armarios, etc.) para poder ir realizando una secuencia de navegación eficiente. Además, el transporte de objetos de una zona a otra dentro de una tarea, requiere de la navegación espacial, haciendo uso de la memoria de localización de los objetos y lugares diana.

Si las estrategias de navegación espacial son esenciales en nuestro domicilio, también lo son en la comunidad. Tareas del tipo llegar hasta el supermercado y regresar a casa o localizar los productos una vez dentro del mismo, demandan de habilidades de navegación espacial.

En la realización de transferencias, como pueden ser tumbarse en la cama, sentarse en un sillón o un sofá o utilizar el W.C, es donde se producen mayores accidentes (Rahman y cols., 2008; Schrag y cols., 2000; Wressle y cols., 2007). Por ello, las personas se enfrentan al entrenamiento con mucho miedo. Estas actividades necesitan que la estrategia egocéntrica no esté alterada, ya que la base esencial de la adquisición de destreza en las transferencias es la correcta posición del propio cuerpo respecto al mobiliario al que se quiere transferir.

El tipo de entorno donde se ejecutan las AVD puede facilitar u obstaculizar el desempeño de las mismas. De este modo cuando las tareas se realizan en espacios muy pequeños, pueden aumentar los problemas de giros y transporte de objetos (Murphy y Tickle-deggen, 2001; Rao, 2010). En este caso las estrategias de navegación tienen que proporcionarnos una información más precisa tanto de nuestra posición corporal como de aquellos obstáculos.

En aquellos entornos que nos son familiares, ya conocidos (domicilio, la calle de nuestro barrio etc.), las estrategias aloécnicas están más presentes. En este caso, si la persona presenta una buena memoria de este entorno ya conocido, no suelen aparecer problemas. Sin embargo, cuando la realización de actividades se produce fuera del entorno familiar, en un entorno desconocido, donde las señales espaciales son totalmente nuevas y necesitan mantenerse en la memoria durante la realización de la tarea, suelen aparecer las dificultades (Foster y Hershey, 2011; Shulman y cols., 2008).

Las estrategias aloécnicas y egocéntricas también están muy presentes cuando se realiza asesoramiento sobre las adaptaciones de entorno para facilitar la autonomía en AVD, por ello se recomienda que al organizar objetos, estos no estén muy juntos facilitando que la persona los pueda identificar bien y colocarlos próximos al área de trabajo para evitar que la persona tenga que realizar grandes desplazamientos en busca de los mismos (Foster y Hershey, 2011; Shulman y cols., 2008). La modificación del entorno físico pasa por mover muebles para dejar zonas libres, reducir el número de objetos, así como eliminar todo lo no necesario. Se puede recomendar la grabación de líneas en el suelo a modo de guía para facilitar los desplazamientos. La dificultad en la estrategia de navegación se complica de noche cuando la estrategia aloécnica se ve mermada por la falta de visibilidad, para ello es importante recomendar la instalación de sensores de luz para facilitar una buena iluminación y hacer accesibles todas las pistas. Los contrastes visuales y los recordatorios visuales pueden facilitar las estrategias de navegación (Manning y cols., 2012; Pirogovsky y cols., 2012; Shulman y cols., 2006; Shulman y cols., 2008).

Respecto a la intervención desde la disciplina de Terapia Ocupacional, disponer de un conocimiento más profundo de estas estrategias de navegación permite poder llevar a cabo intervenciones específicas (Tabla 4). Al disponer de un conocimiento mayor de la afectación concreta del paciente y poder asesorar a este y su familia sobre las adaptaciones de entorno más adecuadas a realizar. Estas adaptaciones de entorno facilitan el desempeño de las AVD, retrasando la pérdida de roles tan presente en las enfermedades degenerativas.

Tabla 4 Ejemplos de técnicas de intervención en estrategias de navegación

ESTRATEGIA ALOCÉNTRICA	ESTRATEGIA EGOCÉNTRICA
<p>AUDITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Señal auditiva dentro de la tarea que indique comienzo o fin</li> <li>-Distintos sonidos que identifiquen aspectos diferentes de la tarea</li> </ul>	<p>PROPIOCEPTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Usando estímulos táctiles directos</li> <li>-Usando estímulos propioceptivos</li> <li>-Estimular movimiento con obstáculos de carga de un lado a otro.</li> </ul>
<p>VISUAL</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Caminando a través de líneas (patrón visual)</li> <li>-Repetición mental de patrones espaciales</li> </ul>	<p>VESTIBULARES/ MOTORES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Solicitando cambios de postura en deambulación</li> <li>-Trabajando con cambios en la orientación del cuerpo</li> <li>-Realización de tareas que requieran de muchos estímulos idiotéticos</li> </ul>

## 1.8. La Funcionalidad en el enfermo de Párkinson

La EP es una enfermedad neurológica asociada con el deterioro funcional que conduce a la pérdida de la capacidad de vivir de forma independiente (Jasinska-Myga y cols., 2012), causando una menor calidad de vida (Aarsland y cols., 1999; Schrag y cols., 2000).

Como ya hemos visto, la EP es una enfermedad neurodegenerativa que manifiesta tanto sistemas motores como no motores. Esto conduce inevitablemente a diversas limitaciones en el funcionamiento diario y a la creciente necesidad de apoyo (Hariz y Forsgren, 2011; Mackenzie y Sakel, 2011; Trail, 2008; Schenkman y cols., 2002). Por consiguiente, la EP tiene un gran impacto en la calidad de vida de los pacientes y sus cuidadores (Dowding y cols., 2006; Martínez-Martín y cols., 2005; Rahman y cols., 2008; Schrag y cols., 2000; Wressle y cols., 2007). Según evoluciona la EP se hacen más presentes las limitaciones en el desarrollo de las AVD, así como restricciones en la participación en roles ocupacionales (Rahman y cols., 2008; Schrag y cols., 2000). Esta pérdida de desempeño en las AVD no está causada exclusivamente por el incremento de la sintomatología motora, sino que la coexistencia de una sintomatología no motora va a perjudicar notablemente también en el desempeño de los roles ocupacionales (Wressle y cols., 2007). La pérdida de habilidades con frecuencia afecta negativamente al desarrollo de los roles ocupacionales, mermándose en etapas



tempranas la capacidad del individuo para mantener sus actividades de carácter más productivo. Según avanza la enfermedad los pacientes comienzan a disminuir su capacidad para realizar las actividades más habituales, tanto las de autocuidado, como las de un carácter productivo y de ocio (Rahman y cols., 2008; Schrag y cols., 2000; Wressle y cols., 2007).

El reconocimiento de la discapacidad en la EP puede verse obstaculizado por una alteración gradual de la función que puede no ser detectada por el paciente, la familia o el personal sanitario. Antes del inicio de la discapacidad se manifiesta un período de "discapacidad preclínica" en la que las personas describen pocas o ninguna dificultad con las AVD debido a las estrategias compensatorias que van empleando. De modo que la alteración o disminución de la función ocupacional sólo es revelada cuando los pacientes son sometidos a una evaluación más profunda (Fried y cols., 1991). Así, se ha estudiado que los síntomas motores y no motores que afectan a la EP repercuten negativamente en las AVD, la participación social y la calidad de vida de estos enfermos (Duncan y Earhart, 2011; Schrag y cols., 2000; Shulman y cols., 2008). Sin embargo, las personas con EP sólo comienzan la rehabilitación cuando existe una discapacidad física significativa (Dixon y cols., 2007). En este punto, las intervenciones tienden a centrarse en las AVD más básicas (vestirse, bañarse) y la movilidad funcional (Murphy y Tickle-deggen, 2001; Rao, 2010). Sin embargo, se sabe que las personas con EP experimentan limitaciones funcionales en la AVD instrumentales (tareas domésticas, administración de finanzas y cocina), que demandan habilidades más cognitivas (Foster, 2011; Shulman y cols., 2008). Hemos de considerar que las pruebas relativas al rendimiento de AVD de tipo instrumental son tareas con altas exigencias de memoria o función ejecutiva (preparando comidas, finanzas y medicamentos) (Pernecky y cols., 2006). Así, los síntomas no motores, como la disfunción cognitiva, son cada vez más considerados a la hora de explicar y rehabilitar los cambios funcionales tempranos en la EP (Foster, 2011; Gallagher y Lees, 2010). De hecho, varios autores han reconocido que las discapacidades no motrices pueden tener un mayor impacto en la calidad de vida que las deficiencias motoras (Gallagher y Lees, 2010; Chaudhuri y cols., 2011; Schrag y cols., 2000). Así, los estudios sobre deterioro funcional en la EP que emplean medidas basadas en informes de AVD instrumentales, que implican mayor carga cognitiva, detectan problemas de tipo cognitivo en el procesamiento de la tarea y no tanto en la ejecución (Cahn y cols., 1998; Manning y cols., 2012; Morgan y Heaton, 2009; Leroi y

cols., 2012; Pirogovsky y cols., 2012; Rosenthal y cols., 2010; Shulman y cols., 2006; Shulman y cols., 2008).

Las personas con EP temprana y leve, para quienes la sintomatología motora no es todavía causa suficiente para causar discapacidad física, sufren una reducción de la participación, en actividades instrumentales de baja demanda física y en actividades sociales si las comparamos con individuos sanos de igual edad (Foster, 2011). Además la baja participación entre los individuos con EP se asocia con una reducción de la calidad de vida relacionada con la salud (Duncan y Earhart, 2011). La participación está positivamente correlacionada con el estado funcional y la satisfacción con la vida (Everard y cols., 2000; Edwards y cols., 2006). Aunque la pérdida de independencia en las AVD se cree que ocurre en las etapas medias o moderadas de la EP (Shulman y cols., 2008), los estudios emergentes sugieren que los problemas en las AVD pueden darse también ya en la fase temprana de la enfermedad (Foster, 2011). Sin embargo, los estudios han demostrado que aunque las personas con EP pueden informar sobre su función básica en AVD (Brown y cols., 2003; Shulman y cols., 2006; Brown y cols., 2003; Brown y cols., 1989), tienden a subestimar su función cognitiva (Shulman y cols., 2006).

Se ha observado que pacientes con EP con un deterioro neuropsicológico muy sutil pueden presentar limitaciones para realizar AVD, en especial en AVD de tipo instrumental, siendo la afectación de las funciones ejecutivas el mayor predictor de problemas en estas AVD y, en especial, la capacidad de secuenciación (Rosenthal y cols., 2010). La capacidad para monitorizar y solucionar problemas en las acciones que componen una actividad son factores a tener muy en cuenta en el desarrollo de tareas instrumentales complejas, como el manejo de las finanzas, la toma de medicación o la preparación de alimentos (Rosenthal y cols., 2010). La limpieza, las compras en el supermercado, cocinar, planchar, la organización de finanzas y la realización de pequeñas reparaciones son tareas complejas y difíciles de ejecutar en los pacientes con EP (Hariz y cols., 1998).

Las alteraciones sensoriales y cognitivas, así como las alteraciones emocionales y del sueño, propician que las limitaciones en la ejecución de las AVD ocurran en etapas tempranas de la EP y su progreso en el tiempo (Foster, 2011; Klepac y cols., 2008; Mendez y Cummings, 2003). Por tanto, es necesario apoyar y facilitar la

participación en actividades valiosas para la persona y facilitar la conservación de sus roles (Foster y Hershey, 2011; Hariz y Forsgren, 2011; Schenkman y cols., 2011; Shulman y cols., 2008). Además, los síntomas neuropsiquiátricos y el deterioro cognitivo son factores que contribuyen fuertemente a la carga del cuidador (Aarsland y cols., 2000).

En cuanto a la evaluación de las AVD, es de vital importancia observar la ejecución real de las tareas ya que esto puede proporcionar información sobre los déficits en el funcionamiento cotidiano y establecer así objetivos potenciales para intervenciones que mejoren el funcionamiento diario y la calidad de vida. Sin embargo, muy pocos estudios han investigado el deterioro funcional con observaciones basadas en el desempeño real (Manning y cols., 2012; Pirogovsky y cols., 2012; Shulman y cols., 2006; Shulman y cols., 2008).

Es necesario considerar que la persona que sufra una enfermedad neurodegenerativa como la EP puede experimentar un deterioro en sus capacidades de desempeño. Esto va a repercutir en la posibilidad de poder seguir realizando las AVD de forma independiente y afectará también al desarrollo de cualquier ocupación, refiriéndose a ocupación como todo aquello que una persona quiere y debe realizar con una meta (Miralles y Ayuso, 2006). Así, para evitar una disfuncionalidad en el desempeño en las AVD, es importante mantener roles, intereses y responsabilidades, es decir, una vida activa, evitando en la medida de lo posible la dependencia familiar, con el objetivo de que la persona conserve sus roles ocupacionales (Velasco, 2009). De este modo, es importante considerar la afectación de los intereses y roles de cada paciente, ya que se eligen en función de gustos, intereses y deseos, además de utilizarse para el desarrollo personal (Morales y Bravo, 2011). Además, los roles ocupacionales mantienen a la persona activa en su entorno social (Morales y Bravo, 2011).

Los cambios en la dinámica de las relaciones son comunes en la EP y puede ocurrir en cualquier etapa de la enfermedad (Aragon y Kings, 2010). Estos cambios, generalmente graduales, pueden afectar tanto a las relaciones sexuales, de amistad con compañeros, así como relaciones con familiares (Aragon y Kings, 2010). Los cambios que se producen en los roles y relaciones incluyen discrepancias entre las expectativas de antes y después del diagnóstico de la persona con Parkinson. Pueden ocurrir inversiones de roles cuando los enfermos de Párkinson se sienten sobrecargados y la

persona con Parkinson puede sentir que no tiene ningún rol que desempeñar. Esto puede conducir a la hostilidad, el resentimiento y sentimientos de pérdida e impotencia (Aragon y Kings, 2010). Una pérdida de rol principal como el de pasar de ser el sostén de la familia a un rol con necesidad de cuidados puede crear tensiones, conllevando también a una pérdida de autoestima (Aragon y Kings, 2010). Las dificultades de comunicación, depresión y cambios de humor pueden influir en la vida familiar normal (Aragon y Kings, 2010).

### **1.8.1. Afectación de las Actividades de la Vida diaria en la Enfermedad de Párkinson**

Los síntomas de la EP a lo largo de su progresión puede comprometer la capacidad para realizar muchas tareas. Las más estudiadas y referidas han sido la capacidad para comer, beber, asearse, vestirse, lavarse los dientes, acudir al wc y la toma de medicación (Benharoch y Wiseman, 2004; Bosman y Smit, 1997). El desarrollo de una AVD lleva implícitas las habilidades cognitivas y de desempeño motor (Morris y Lanssek, 2009). En las fases moderadas de la EP, las tareas descritas como las más difíciles de ejecutar son las tareas domésticas, realización de compras, utilización de transporte público, bañarse, subir escaleras y la realización de trasferencias (Shulman y cols., 2008; Romero y Moruno, 2003; Hariz, y Forsgren, 2011). No sólo durante las etapas moderadas de la EP, sino también en las iniciales, el desempeño de las tareas domésticas tales como la preparación de alimentos y las compras pueden verse alteradas, probablemente debido a problemas en el mantenimiento del equilibrio y el aumento en la fatiga (Aragon y Kings, 2010).

La sintomatología motora puede limitar de manera especial aquellas acciones que requieran habilidades motoras finas como colocarse el sujetador, acciones que requieran movimientos de pronosupinación, como untar mantequilla, cortar, o lavarse el pelo y los dientes (Bosman y Smit, 1997). Del mismo modo, acciones cotidianas que requieran un buen nivel de control del equilibrio como vestirse la parte inferior del cuerpo, agacharse o sacar prendas de un armario pueden verse alteradas en muchos pacientes (Bosman y Smit, 1997). Al mismo tiempo, la rigidez, la bradicinesia y la postura en flexión del tronco adoptada en EP incrementa la dificultad para alcanzar ciertas partes del cuerpo como la espalda, la zona glútea o la parte posterior del cuello, o poder controlar, alcanzar o manejar objetos de las tareas en diferentes posiciones

(Bosman y Smit, 1997). Cuando surgen las limitaciones para caminar o realizar giros durante la marcha, estas interfieren en el desarrollo seguro y efectivo de las tareas cotidianas (Bosman y Smit, 1997). Esta dificultad en la movilidad funcional se resiente enormemente debido a que los pacientes con EP son propensos a presentar caídas o tener accidentes (Elliott y Velde, 2006; Pickering y cols., 2007). A su vez, los problemas en la marcha (bloqueos / congelaciones) y la inestabilidad postural (Hausdorff y cols., 2006), son las responsables de que haya una falta de participación en las ocupaciones más sociales dando lugar a la inactividad y al aislamiento social (Pickering y cols., 2007).

La sintomatología no motora incrementa las dificultades para todo tipo de tareas que requieran organizar y recoger los objetos necesarios para llevar a cabo una acción, así como para responder a posibles dificultades que puedan surgir en el desarrollo de la misma (Bosman y Smit, 1997). La toma de medicación se ve muy dificultada por la falta de capacidad cognitiva para gestionarla adecuadamente (Bosman y Smit, 1997). En relación a las tareas del hogar, estas requieren de una mayor capacidad cognitiva y motora para su realización, por lo que se espera que a lo largo de la evolución de la enfermedad se observen dificultades para ello (Bosman y Smit, 1997). De hecho, las tareas de limpieza del hogar pasan a ser desarrolladas por parte los cuidadores principales mucho antes que las tareas de autocuidado (Bosman y Smit, 1997). Los problemas atencionales y de funciones ejecutivas (Hausdorff y cols., 2006) también contribuyen a la escasa participación en las ocupaciones más sociales, favoreciendo el aislamiento social (Pickering y cols., 2007), del mismo modo el área ocupacional del ocio decrece a medida que avanza la patología (Brown y cols., 2005; Garber y Friedman, 2003). Aspectos vinculados al bienestar emocional, tales como el sentimiento de vergüenza, o psicológicos, como el incremento del nivel de ansiedad y el aumento de la inseguridad en los desplazamientos (Nijhof y cols., 1992), pueden tener un efecto importante sobre el mantenimiento del contacto social y restringir las salidas fuera del domicilio (Iranzo y cols., 2010; Nijhof, 1996; Nijhof y cols., 1992).

Las limitaciones que se pueden observar durante el desempeño de una AVD en una persona que sufre EP son la lenta ejecución de movimientos bimanuales y de precisión fina, agarrar y manipular objetos, la regulación de la fuerza empleada para la manipulación de los objetos, el rendimiento está también afectado debido a la fatiga, el retraso en las respuestas cognitivas, la atención y la organización de las tareas en tiempo

aceptable. Esto afecta, entre otras funciones, al desempeño de una AVD que requiera llevar a cabo una secuencia y realizar dos tareas a la vez, siendo así necesario disponer de mayor tiempo para la realización de las AVD (Miralles y Ayuso, 2006). Esto se observa bien cuando los pacientes tienen que desarrollar sus rutinas de cuidado personal. Vestirse de manera independiente puede resultar una tarea muy exigente que deje a la persona exhausta para llevar a cabo otras tareas significativas como el acceso al trabajo o actividades de ocio en la comunidad durante el resto del día (Aragon y Kings, 2010).

Mantener la postura corporal y posicionar el cuerpo de acuerdo a la tarea es muy complicado para las personas con Párkinson que tengan déficit de equilibrio, estas necesitarán apoyo externo para realizar actividades mientras están de pie. Además la postura severamente inclinada tiene un efecto negativo en la capacidad de realizar los alcances y las manipulaciones con ambos miembros superiores limitando la capacidad de las personas con EP a realizar tareas. Que la posición del cuerpo no sea la adecuada puede aumentar el riesgo de caídas (Sturkenboom y cols., 2012). La marcha anormal (caracterizada por una reducción en la longitud de la zancada, altura y velocidad de la zancada) está generalmente afectada durante tareas duales, cuando los objetos tienen que ser transportados. En la propulsión, cuando la velocidad de la marcha aumenta, se encuentra que la persona tiene dificultad para detener la marcha (Sturkenboom y cols., 2012). Cuando la fluidez, la coordinación, la eficiencia y la velocidad de los movimientos motores ya ha disminuido, esto afecta la capacidad de agarrar y manipular objetos. Además, si existe temblor en reposo, y este se repite cuando el paciente interactúa con los objetos de la tarea, lo que afecta negativamente el desempeño de la actividad (Sturkenboom y cols., 2012). Por todo ello, el rendimiento en las tareas suele ser peor y las tareas requieren, por tanto, más esfuerzo y energía dificultando el mantenimiento de las actividades (Sturkenboom y cols., 2012).

Las personas con EP tienen dificultad para realizar tareas que normalmente no requieren atención consciente, las llamadas automáticas. Tienen que pensar más en cada secuencia. El rendimiento es menor cuando hay factores de distracción o si se trabaja en la multitarea. Esto se manifiesta en forma de vacilaciones o interrupciones en cada acción de la tarea. En consecuencia, los pacientes suelen proceder de una forma más caótica con lo que su capacidad de organización se ve reducida y necesitan más tiempo para completar las tareas (Sturkenboom y cols., 2012).

Las funciones ejecutivas son las responsables de realizar de manera exitosa muchas de nuestras ocupaciones diarias, interacciones sociales y actividades recreativas. Los estudios revelan que la limitación en la participación en las ocupaciones está relacionada también con problemas en las funciones ejecutivas, que a su vez, están relacionadas con la reducción del estado funcional general y la calidad de vida (Carlson y cols., 1999; Eriksson y cols., 2009; Eriksson y cols., 2006; Royall y cols., 2004). La realización de AVD implica la integración de muchos procesos ejecutivos mediados por el lóbulo frontal, incluyendo la planificación, el manteniendo de los objetivos de la tarea en curso en la memoria de trabajo, la interrupción de la actividad en curso cuando se desvía la atención hacia otra acción planificada (McKinlay y cols., 2008), y la realización de la secuencia de ejecución de la acción (McDaniel y Einstein, 2007; Stuss y Alexander, 2000; Tirapu-Ustárroz, y cols., 2002; 2005). Los procesos ejecutivos están afectados en la EP. Ya se han observado déficits que afectan a procesos cognitivos diversos que incluyen la planificación (Lewis y cols., 2003; Owen y cols., 1995; Owen, 2004), secuenciación (Saint-Cyr, 2003; Tinaz y cols., 2008), el procesamiento de tareas duales (Cooper y cols., 1993; Lewis y cols., 2005) y la estructuración temporal (Sawamoto y cols., 2007b; Vriezen y Moscovitch, 1990). Sin embargo, estos déficits han sido definidos experimentalmente y no está claro cómo se manifiestan en la vida cotidiana.

Avanzando en esta línea de comprender la ejecución de las AVD en los pacientes con EP, equipo de investigación de Baum (Baum y cols., 2008) estudió su participación en una amplia gama de actividades complejas y que normalmente son necesarias para un desarrollo ocupacional normal. Los puntos fuertes de este estudio incluyen medidas sensibles y cuantificación de la memoria de trabajo y participación en las actividades. También, el estudio de Foster y Hershey (Foster y Hershey, 2011) relacionó la memoria de trabajo y los problemas de funcionamiento ejecutivo con una menor participación en actividades de la vida diaria. Estos estudios revelan que los problemas cognitivos contribuyen significativamente a la disminución en la participación en actividades por parte de los individuos con EP leve y temprana y sugieren la necesidad de ampliar el enfoque actual, donde la sintomatología motora es la que prioritariamente se tiende a abordar desde el punto de vista rehabilitador.

# **HIPÓTESIS**



## **2. HIPÓTESIS**

La hipótesis principal de la presente tesis es que las personas afectadas por la enfermedad de Párkinson poseen déficits en la memoria de trabajo, habilidades visoespaciales y estrategias de orientación que sustentan la memoria espacial y estos repercuten en el desempeño ocupacional de las actividades de la vida diaria pudiendo influir en su autonomía y ejecución de actividades.

# **OBJETIVOS**

### **3. OBJETIVOS**

- 1- Evaluar las estrategias de memoria espacial alocéntrica y egocéntrica en personas con edad avanzada sin deterioro cognitivo y EP.
- 2- Analizar el rendimiento de las personas con EP en las tareas de memoria espacial egocéntrica y alocéntrica, así como en otras funciones neuropsicológicas con ellas relacionadas, comparando su ejecución con un grupo control.
- 3- Determinar la calidad de la ejecución de los pacientes con EP en las tareas AMPS F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) en comparación con un grupo control.
- 4- Analizar la relación entre el rendimiento en las tareas AMPS F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) y la función neuropsicológica relacionada con la memoria y la orientación espacial.
- 5- Evaluar los roles y ocupaciones de los pacientes con EP y controles que componen la muestra y su relación con la función de la memoria y la orientación espacial.

# **MATERIAL Y MÉTODOS**

## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo de estudio y diseño**

#### **4.1.1. Diseño de la Investigación**

Se lleva a cabo una investigación exploratoria empírico cuantitativa no experimental causal-comparativa transversal (Brewer y Kuhn, 2010; Johnson, 2001). La investigación no experimental causal-comparativa se incluye dentro del paradigma asociativo que, como describe Arnau "...el paradigma asociativo sólo requiere el registro simultáneo de dos o más variables. Bajo este último supuesto, se entiende que no existe manipulación y, a lo sumo, que se trata de una manipulación pasiva conocida, en algunos contextos, por selección" (Arnau, 1995).

Arnau define "Los estudios comparativos son estudios que analizan la relación entre variables examinando las diferencias que existen entre dos o más grupos de individuos, aprovechando las diferencias creadas por la naturaleza o la sociedad. La característica común a todos ellos es que no se manipula ninguna variable, bien porque no se puede o porque no es ético. En su lugar se emplean VIs asignadas, en contraposición a las VIs manipuladas o activas características de las investigaciones amparadas en la estrategia manipulativa. Como consecuencia de esta particularidad, la asignación de los sujetos a los grupos está condicionada a estas variables y por lo tanto no se hace de modo aleatorio" (Arnau, 1990). Estas VIs asignadas son variables atributivas (también llamadas de selección o de clasificación o de pronóstico (Arnau, 1995). En concreto, la investigación causal comparativa busca una finalidad causal pero en ella no es posible manipular la variable independiente. Las supuestas causas, de ahora en adelante las denominamos variables independientes asignadas. En el presente estudio son el sexo, la edad, los años de evolución de la enfermedad, el episodio de inicio de la enfermedad de Párkinson y el estadio de la enfermedad en el momento de realizar la investigación.

Debido a que se registran múltiples variables pero en un único momento temporal podemos denominar a esta investigación sincrónica o transversal. Es habitual que algunos investigadores denominen a estas investigaciones ex post facto (Ato y cols., 2013; Montero y León, 2007), sin embargo, consideramos que es mucho más preciso y oportuno el término causal comparativo; Johnson explica qué es una investigación

causal comparativa y por qué no debe llamarse ex post facto. (Johnson 2001). A través de esta investigación causal-comparativa se puso a prueba las hipótesis que anteriormente se ha enunciado.

#### **4.1.2. Muestra**

El presente estudio participaron 111 personas, 60 enfermas de Párkinson y 51 personas sanas. Se decidió eliminar un varón enfermo de párkinson que tenía 27 años de evolución de la enfermedad por dos razones. Una, porque sumaba 8 años de evolución a los enfermos que, eliminado éste, tenían una trayectoria menos dilatada. Y dos, porque en toda enfermedad degenerativa los años de evolución son una variable importante en el deterioro de la enfermedad y los resultados podrían resultar sesgados.

Por tanto, la muestra estudiada la componen 110 personas, 65 (59.1%) mujeres y 45 (40.9%) hombres cuya edad se distribuye de modo normal [ $K1=-.125$ ;  $K2=-.705$ ;  $S-W=0.979$ ;  $gl=109$ ;  $p=0.085$  (asimetría, curtosis, estadístico de Shapiro-Wilk, grados de libertad y p value asociado, respectivamente)], y oscila entre 50 y 86 años (Rango, R, 36 años) con media (M) 68.23 y desviación típica (DT) 8.63. Los enfermos de Párkinson son 59 (53.6%), y las personas sanas son 51 (46.4%). En adelante nos referimos a estos dos grupos como grupo de enfermos de Parkinson (GP) y como grupo Control (GC). Las personas sanas que forman el GC constituyen un grupo de referencia idóneo para examinar el deterioro en la destreza de las personas enfermas del GP en las variables de ejecución que detallamos a continuación.

El estudio se ha llevado a cabo en la ciudad de Oviedo en las instalaciones de la Asociación de Enfermos de Párkinson de Oviedo. Los profesionales implicados son, además de una graduada en Terapia Ocupacional, dos psicólogos del departamento de Psicología de la Universidad de Oviedo y dos neurólogos del Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA). Estos últimos administraron las escalas de función motora para determinar el grado de evolución de la enfermedad en el momento de inclusión en el estudio y aportaron los datos médicos actualizados solicitados en el cuestionario de variables sociodemográficas. Los psicólogos administraron y analizaron las pruebas y test neuropsicológicos aplicados a la muestra.

El estudio ha contado con la aprobación del Comité de Ética del Área de Investigación del Hospital Universitario Central de Asturias (nº 183/ 16) y ha seguido

los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki adoptada en la 18ª Asamblea de la Asociación Médica Mundial (AMM) (Helsinki, Finlandia, Junio 1964) y última versión revisada en la 60ª Asamblea General de la AMM realizada en Fortaleza, (WMA, 2013). Todos los participantes aceptaron voluntariamente su participación en el estudio con la posterior firma del consentimiento informado.

#### **4.1.3. Criterios de selección**

El procedimiento para la selección de los sujetos pertenecientes al grupo experimental fue un muestreo no probabilístico consecutivo. Para ello, se solicitó la colaboración de la Unidad de Trastornos del Movimiento del Hospital Universitario Central de Asturias en Oviedo (HUCA). Desde el inicio del estudio y hasta completar el reclutamiento, los neurólogos colaboradores han llevado a cabo un registro de los pacientes atendidos en su consulta que potencialmente podrían ser asignados al estudio. Desde esta unidad se derivó a participantes con la enfermedad de Párkinson residentes en el Principado de Asturias que cumplían con los siguientes criterios de inclusión:

- Edades comprendidas entre los 30 y los 75 años.
- No haber participado en ningún otro estudio de características similares
- Ausencia de cualquier otra patología diagnosticada de tipo neurológico.
- Aceptación voluntaria de la participación en el estudio.

La muestra perteneciente al grupo control fue seleccionada mediante un procedimiento de muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra se extrajo por un lado de la “Asociación de Jubilados y Prejubilados de Valdesoto” y por otro lado de familiares de los evaluados en el grupo de casos. El grupo control estaba compuesto por personas residentes en el Principado de Asturias no diagnosticadas de la Enfermedad de Párkinson con edades dentro del rango de los sujetos del grupo de estudio, estos no presentaban enfermedad neurológica alguna.

## **4.2. Instrumentos de Evaluación y Variables**

Las variables independientes asignadas son las siguientes: sexo, edad, años de evolución de la enfermedad, episodio de inicio de la EP y el estadio de la enfermedad en el momento de realizar la investigación.

Los instrumentos de evaluación han sido los mismos para los dos grupos del estudio, salvo las escalas de diagnóstico de la EP que han sido administradas únicamente al GP. Los instrumentos de evaluación y las variables dependientes del estudio han sido:

- Cuestionario ad hoc de variables socio-demográficas
- Escala Hoehn & Yahr (HY)
- Escala Unificada de la Enfermedad de Párkinson parte III (UPDRS parte III)
- Registro de Actividad del National Institutes of health Activity Record (ACTRE)
- Listado de Roles
- Evaluación de Habilidades Motoras y de Procesamiento (AMPS)
- Evaluación Cognitiva Montreal (MoCA)
- Subpruebas de Amplitud de Dígitos (directa e Inversa) de la escala de memoria de Wechsler (WMS-III) (TDig)
- Subpruebas de amplitud espacial (directa, SSP\_D, e inversa, SSP\_I) del Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB).
- Test de orientación de líneas de Benton (JoLO, versión breve)
- Prueba Egocéntrica de Colocación de tarjetas (EgoA y EgoB)
- Prueba Alocéntrica de Colocación de tarjetas (Alo)

Se ha elaborado un protocolo de evaluación con las instrucciones generales para la administración de los cuestionarios y pruebas del estudio. De esta manera, el protocolo de evaluación era administrado de forma sistemática y unificada por todos los colaboradores en el estudio.

#### **4.2.1. Descripción de los cuestionarios, pruebas y datos del estudio**

##### **4.2.1.1. Cuestionario ad hoc de variables sociodemográficas**

La primera evaluación perseguía caracterizar socio-demográficamente a la muestra del estudio. Se creó un cuestionario ad hoc específico para la investigación. Se tomaron o confirmaron datos de las siguientes variables:

- Sexo.
- Edad



- Nivel de estudios (Sin estudios, estudios primarios, estudios secundarios, estudios universitarios)
- Minusvalía (Porcentaje reconocido)
- Estado civil (casado/a, divorciado/a, soltero/a, viudo/a)
- Situación actual (Estudiante, jubilado, labores del hogar, laboralmente activo en su profesión, desempleado/a , de baja laboral)
- Convivencia (Pareja, hijos, solo/a, otros)
- Año de diagnóstico de la Enfermedad de Parkinson
- Forma de inicio de la Enfermedad de Párkinson (tremórico o rígido acinético )
- Tratamiento farmacológico: Stalevo, Rasagilina, Sinemet Plus, Pramipexol, Madopar, Azilect, Neupro, Mirapexín de liberación prolongada, Sumial, Rotigotina, Ropinirol, Artane, Amantadina

#### 4.2.1.2. Escala Hoehn & Yahr

La escala Hoehn & Yahr (HY) (Hoehn y Yahr,1967) permite evaluar la progresión de los síntomas de la enfermedad de Parkinson. La severidad del trastorno se clasifica atendiendo a cinco estadios asignados de 1 a 5, de menor a mayor progresión de la enfermedad, respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5 Escala Hoehn & Yahr que clasifica la severidad de la EP atendiendo a cinco estadios en ocho niveles

<b>Escala Hoehn &amp; Yahr (HY)</b>	
0	No hay signos de enfermedad
1.0	Enfermedad exclusivamente unilateral
1.5	Afectación unilateral y axial
2.0	Afectación lateral sin alteración del equilibrio
2.5	Afectación lateral leve con recuperación en la prueba de retropulsión (Test del empujón)
3.0	Afectación bilateral leve o moderada; cierta inestabilidad postural, pero físicamente independiente
4.0	Incapacidad grave; aún capaz de caminar o de permanecer en pie sin ayuda
5.0	Permanecer en una silla de ruedas o en cama sino tiene ayuda

Esta escala es actualmente un estándar de referencia para la validación de otras escalas de evaluación de la Enfermedad de Parkinson. Esta versión de ocho niveles

muestra una aceptabilidad satisfactoria y una correlación moderada o alta con otras medidas de la enfermedad de Parkinson (Martinez - Martín y Forjaz, 2005; Martínez-Martín y Forjaz, 2006).

#### 4.2.1.3. Escala Unificada de la Enfermedad de Párkinson, parte III (UPDRS Parte III)

La escala unificada de la enfermedad de Parkinson UPDRS, por sus siglas en inglés (Unified Parkinson's disease rating scale), fue publicada en 1987 (Fahn, 1987). Es la escala más utilizada para el análisis del estado clínico del paciente parkinsoniano, empleándose en la evaluación clínica y también en la investigación. Al igual que la HY, esta escala nos permite clasificar el curso longitudinal de la enfermedad de Parkinson. Se trata de un instrumento compuesto por los siguientes dominios: parte I: mental, conductual y de ánimo; parte II: actividades de la vida diaria; parte III: evaluación motora; y parte IV: complicaciones motoras. Cada uno de los ítems se califica de "0" (normal) a "4" (afección severa).

La parte III, que recoge la evaluación motora, comprende un rango de puntuación de 0 a 108, donde la mayor puntuación representa incapacidad motora total y "0" ninguna incapacidad. Esta parte III está conformada por 33 puntuaciones basadas en 14 ítems (Tabla 6). Sus ítems poseen cinco opciones de respuesta, categorizando de normal a severo (0 a 4). El evaluador debe mostrar y describir al paciente las maniobras a realizar, para luego evaluar y puntuar de forma inmediata. La mayoría de las tareas motoras se deben puntuar en las extremidades derechas e izquierdas (superiores, inferiores o ambas, según corresponda al ítem) teniendo en cuenta la situación "on-off". Esta escala muestra una alta consistencia interna y una satisfactoria confiabilidad entre evaluadores (Martínez-Martín y cols., 1994).

Tabla 6. Ítems evaluados en la escala unificada de la enfermedad de Parkinson (UPDRS Parte III)

<b>Escala Unificada de la Enfermedad de Párkinson (UPDRS Parte III)</b>	
Lenguaje	
Expresión facial	
Temblor de reposo en :	Cara, labios, mentón Miembros superiores Miembros inferiores
Temblor de acción	
Rigidez en :	Cuello Miembros superiores Miembros inferiores
Índice /pulgar	
Abrir/cerrar	
Pronación / supinación	
Agilidad de piernas	
Levantarse de la silla	
Postura	
Marcha	
Estabilidad postural	
Bradínesia	

#### 4.2.1.4. Registro de Actividad del National Institutes of health Activity Record (ACTRE)

Perteneciente a la batería de evaluación del MOHO (Kielhofner, 2002), el registro original de actividades (ACTRE) (Furst y cols.,1987), de sus siglas en inglés (Activity Record del National Institute of Healt Activity Record), es un formulario de auto evaluación en el que se solicita a los participantes información sobre las actividades que realizan en un día. Además de proporcionar detalles acerca del uso de la experiencia del tiempo de una persona, este instrumento, en su forma original, recoge información importante acerca de periodos o actividades particularmente problemáticos en el esquema cotidiano, desorganización en el uso de tiempo de la persona, falta de equilibrio en el uso del tiempo y problemas como no sentirse competente, falta de intereses o falta de valor en las actividades cotidianas.

Se han llevado a cabo una serie de adaptaciones de la herramienta original para administrarla en nuestro estudio y facilitar su cumplimentación (ver anexo 1). Así, los

registros originales que son concebidos para aplicarse como un autoregistro, de forma auto administrada, no fueron rellenos por la propia persona. Fue el terapeuta ocupacional quien completó el registro preguntando a modo de entrevista estructurada por la información directamente al participante. Además, respecto a la distribución de las horas del día se cambió la división original de intervalos de 30 minutos a intervalos de 60 minutos. La distribución abarca las 24 horas del día y se ha preguntado por un día ordinario, excluyendo el fin de semana contemplado en la versión original del registro.

Respecto a las preguntas sobre dolor, fatiga y auto-percepción al realizar las actividades, estas se han eliminado para registrar únicamente la ejecución de las actividades que realiza el sujeto de estudio en el momento actual, se ha querido con esto profundizar sobre la cantidad de actividad en tiempo (horas) así como la tipología de las actividades que tienen lugar en cada intervalo de 60 minutos. Dichas actividades las clasificaremos a su vez en áreas ocupacionales (Ver tabla 7), siguiendo la clasificación por áreas de ocupación del Marco de Trabajo para la Práctica, Dominio y Procesos de la Asociación Americana de Terapeutas Ocupacionales 2008 (Ávila-Álvarez y cols., 2008).

Tabla 7. Áreas ocupacionales en las que se ha clasificado el Registro de Actividad modificado del ACTRE

<b>Áreas ocupacionales del Registro Actividad modificado del ACTRE</b>	
<b>Bañarse/higiene personal</b>	Vestirse
<b>Comida/alimentación</b>	Cuidados de otros/mascotas
<b>Movimiento en la comunidad</b>	Gestión financiera
<b>Gestión de la salud</b>	Gestión del hogar
<b>Preparar la comida</b>	Comprar
<b>Educación</b>	Trabajo
<b>Ocio y tiempo libre</b>	

Una vez recogidas las ocupaciones y clasificadas estas en áreas, se han sumado los tiempos que los participantes dedican a cada una de ellas a lo largo de un día cotidiano completo. De esta manera, cada una de las ocupaciones podría mostrar un valor en un rango entre 0-24 horas.

La validación inicial del ACTRE se llevó a cabo con un grupo de personas con artritis reumatoidea (Gerber y Furst, 1992) y es sustentada por el hecho de que se correlaciona bien con otras medidas de dolor, fatiga y desempeño en las actividades de la vida diaria, este instrumento también puede discriminar entre diferentes grupos de pacientes (Gerber y Furst, 1992).

#### 4.2.1.5. Listado de Roles

Perteneciente a la batería de evaluación del MOHO (Kielhofner, 2010), el Listado de Roles con su nombre en inglés Role Checklist (Oakley y cols.,1986), se desarrolló para obtener información sobre las percepciones de las personas en su participación en roles ocupacionales durante toda su vida y sobre el valor que asignan a esos roles ocupacionales. Los participantes indican, para cada uno de los 10 roles ocupacionales, si han presentado ese rol en el pasado, la actualidad o si esperan poseer ese rol en el futuro. El listado de roles fue administrado en forma de entrevista estructurada por el investigador terapeuta ocupacional con la finalidad de analizar el patrón de respuestas con las personas para obtener información más detallada acerca de su patrón de roles y su significado para la participación ocupacional.

Partiendo de la versión original del Listado de Roles (Oakley y cols.,1986), se respetaron los 10 tipos de rol (rol de estudiante, rol de trabajador, rol de voluntario, rol de cuidador, rol de amo de casa, rol de amigo, rol de miembro de familia, rol de miembro activo de grupo religioso, rol de aficionado, rol de participante en organizaciones o en asociaciones) que propone la herramienta así como su tipología y se preguntó por la implicación en el rol antes del diagnóstico de Párkinson y en el momento actual (ver anexo 2). Con esta fórmula, se determinaron los roles mantenidos tras el diagnóstico de la enfermedad y los roles que han variado. La parte del cuestionario que recaba información sobre el valor que el participante proporciona a los roles seleccionados fue administrada conforme a la escala original y a modo de entrevista estructurada. Así, la persona evalúa cada rol como no valioso en absoluto, algo valioso o muy valioso. El valor se refiere al beneficio personal o la importancia del rol para la persona.

#### 4.2.1.6. Evaluación de habilidades Motoras y de procesamiento (AMPS)

La evaluación de Habilidades Motoras y de Procesamiento (AMPS) (Fisher y Jones, 1999), de sus siglas en inglés (Assessment of Motor and Process Skills) (ver anexo 3), constituye una herramienta de valoración observacional diseñada para evaluar la calidad de la ejecución de una persona en las actividades de la vida diaria (AVD). El AMPS ha sido estandarizado internacionalmente en más de 150.000 personas con rangos de edad de 2 a 100 años. La administración del AMPS no requiere de un equipo especial y puede ser aplicado en cualquier entorno relevante para la tarea dentro de un periodo de 30-40 minutos. Se emplea para valorar el desempeño en habilidades motoras y de procesamiento de personas sanas, con cualquier tipo de diagnóstico o discapacidad y aquellas que no han recibido un diagnóstico formal pero pueden estar en riesgo de un deterioro funcional (Fisher y Bray, 2012).

El AMPS evalúa dos tipos de habilidades, las habilidades motoras y habilidades de procesamiento. Estas habilidades, a su vez, se descomponen en factores generales y específicos. Así, para las habilidades motoras existen 4 factores generales y 16 específicos y para las de procesamiento se pueden considerar 5 factores generales y 20 específicos (Véase tabla 8).

Las Habilidades Motoras de las AVD son acciones observables y dirigidas hacia una meta que una persona realiza para moverse o mover los objetos de una tarea mientras interactúa con ellos y el entorno. Las Habilidades de Procesamiento de las AVD son acciones observables y dirigidas hacia una meta que una persona realiza cuando: selecciona, interactúa y utiliza materiales y utensilios (por ejemplo elige el material necesario para la ejecución de la tarea y lo guarda en su localización original), cuando lleva a cabo acciones y pasos individuales de una tarea de las AVD (por ejemplo llevar a cabo el orden lógico de pasos de una tarea respetando el espacio de trabajo) y en el momento que modifica su ejecución en caso de dificultades (por ejemplo responde con un orden lógico a los problemas que puedan surgir durante la ejecución de la tarea).

La herramienta AMPS posee 121 tareas susceptibles de ser evaluadas. Estas tareas están validadas en función de la edad y diagnóstico de la persona, comparando estos valores con controles. Por ello, las indicaciones de las evaluaciones de cada una de las tareas deben llevarse a cabo de manera rigurosa por un Terapeuta Ocupacional calibrado previamente en el curso de especialistas para AMPS. Respecto a sus

propiedades clinicométricas, en el proceso de estandarización de la escala AMPS se ha observado una bondad de ajuste del 95% respecto al modelo Rasch, que apoya una alta fiabilidad inter e intra observador (Fisher y Bray, 2014).

Tabla 8. Aspectos sometidos a calificación para cada uno de los factores de Habilidades AMPS

<b>Habilidades Motoras para las AVD</b>	<b>Habilidades de Procesamiento para las AVD</b>
<b>Posición del cuerpo</b> Estabiliza Alinea Posiciona	<b>Manteniendo la ejecución</b> Mantiene el ritmo Atiende Sigue el objetivo
<b>Obteniendo y Sosteniendo los objetos</b> Alcanza Se inclina Agarra Manipula Coordina	<b>Aplicando el conocimiento</b> Escoge Usa Maneja con cuidado Pregunta
	<b>Organización temporal</b> Inicia Continúa Secuencia Termina
<b>Moviéndose a sí mismo y a los objetos</b> Mueve Levanta Camina Transporta Calibra Mueve con fluidez	<b>Organización del espacio y los objetos</b> Busca/Localiza Recoge Organiza Guarda Esquiva
<b>Manteniendo la ejecución</b> Tolera físicamente Mantiene el ritmo	
<b>Adaptando la ejecución</b> Nota/responde Ajusta Acomoda Se beneficia	

Cada uno de los factores de habilidades específicos motores y de procesamiento que forma la AMPS se puntúa según una escala *Likert* del 1 al 4, considerándose 1 una deficiencia severa del individuo en el factor evaluado para la AVD y 4 la ejecución competente del factor para la AVD seleccionada (Fisher y Bray, 2014). En el Anexo 4 se muestran las directrices de los posibles rangos de calificación de cada uno de los factores de habilidad específicos motores y de procesamiento.

Las AVD son definidas como aquellas actividades que permiten al individuo alcanzar la independencia personal en su entorno, estas implican automantenimiento, movilidad, comunicación y manejo del hogar (Pedretti, 1981; Mosey, 1986). Algunos autores remarcan, en la definición de AVD, la importancia de aspectos que tiene que ver más con la independencia vital como cocinar, comprar y realizar las tareas del hogar (Hagedorn, 1997). Las tareas F-4 y D-2 del AMPS implican la elaboración de alimentos para el consumo. Estas tareas requieren de mantener un listado de productos necesarios para realizar una receta, manejarlos para su elaboración y emplear útiles y electrodomésticos en un espacio de trabajo. Por tanto, requieren de habilidades cognitivas diversas podrían estar afectadas en la EP.

El presente estudio de investigación comprendió la evaluación de la calidad de ejecución de las tareas F-4 y D-2 seleccionadas dentro del listado de tareas estandarizadas del manual AMPS. La tarea F-4 se denomina << Sándwich de queso a la plancha y bebida – una persona >> y la tarea D-2 se denomina << Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado – una persona >>

Teniendo en cuenta las directrices de acciones que lleva cada tarea seleccionada (F-4 y D-2) se compraron todos los productos perecederos necesarios para su ejecución además de facilitar la apertura primera y desprecintado de los mismos al inicio cuando son productos nuevos (apertura y desprecintado de tarros de mermelada, mantequilla etc.), se comprobó el correcto funcionamiento de los electrodomésticos, se organizaron los útiles tanto en los armarios como en la nevera de tal manera que se pudieran observar correctamente todos los ítems de la evaluación AMPS. Tanto en los armarios como en la nevera, no sólo existían los elementos necesarios para ejecutar la tarea sino que había elementos de todo tipo para que el participante pudiera seleccionar de entre todos aquellos que son los correctos y que se le habían indicado previamente.



Esta preparación previa de las instalaciones es de suma importancia puesto que una mala colocación o error en el funcionamiento de un electrodoméstico puede sesgar nuestra observación y por consiguiente los resultados.

Las tareas elegidas (F-4 y D-2) pertenecen a un listado cerrado y de tareas estandarizadas recogidas dentro de la evaluación AMPS. El riguroso cumplimiento de estas normas según el manual de evaluación, así como de la preparación previa de los participantes se tiene que hacer de forma minuciosa para evitar sesgos en los resultados.

#### 4.2.1.7. Montreal Cognitive Assessment (MoCA)

Se empleó la versión de Nasreddine del año 2004 (Nasreddine y cols., 2004) (ver anexo 5). Este test ha sido diseñado como un test de cribado de deterioro cognitivo leve (DCL) en población general. Evalúa atención, concentración, funciones ejecutivas (incluyendo capacidad de abstracción), memoria, lenguaje, capacidades visuo-constructivas, cálculo y orientación. Detallamos a continuación sus ítems para evaluar las funciones cognitivas:

- Memoria: consta de dos ensayos de aprendizaje de 5 palabras y, posteriormente, el recuerdo diferido a los 5 min (5 puntos). Ofrece la posibilidad de registrar, además del recuerdo libre, el recuerdo facilitado por pista semántica o elección múltiple de respuesta.
- Capacidad visuoespacial: se emplea el test del reloj (3 puntos) y la copia de un cubo (1 punto).
- Función ejecutiva: se evalúa con una tarea de alternancia letras-números, adaptada del trail making test B (1 punto), una de fluencia verbal (decir durante 1 minuto palabras que empiecen con “p”) (1 punto) y dos ítems de abstracción verbal (2 puntos).
- Atención/concentración/memoria de trabajo: se examina mediante una tarea de atención sostenida (dar un golpe en la mesa cuando el examinador dice la letra A) (1 punto), sustracciones de 7 en 7 (3 puntos) y una tarea de dígitos (directa e inversa) (2 puntos).
- Lenguaje: se evalúa con tres ítems de denominación por confrontación visual de 3 animales (3 puntos), repetición de dos frases complejas (2 puntos) y la tarea de fluencia que mencionamos anteriormente.

- Orientación: se valora la orientación en tiempo y espacio (6 puntos).

Este test se encuentra disponible en la red ([www.mocatest.org](http://www.mocatest.org)) con instrucciones en diversos idiomas. La puntuación máxima que se puede obtener en el test es de 30 puntos. Una puntuación igual o superior a 26, se considera normal, por lo tanto, el punto de corte para DCL es 26 (siendo 21 el punto de corte para demencia). Se realiza una corrección de 1 punto para personas con menos de 12 años de escolaridad. El tiempo aproximado de administración es de 10 minutos.

El MoCA tiene varias propiedades que lo hacen útil para evaluar la EP, ya que se trata de un test breve (aproximadamente 10 min) y presenta unas buenas propiedades psicométricas con esta población. Así, en la EP presenta una excelente discriminación entre pacientes con EP-demencia y pacientes sin demencia, así como entre pacientes con EP con demencia y pacientes con DCL (Dalrymple-Alford y cols., 2010). El MoCA presenta una sensibilidad y especificidad equivalente al SCOPA-COG, y superior al MMSE (Dalrymple-Alford y cols., 2010). Además, ha mostrado buena fiabilidad test-retest e interjueces en EP y validez convergente con el MMSE (Gill y cols., 2008). Sin embargo, es necesario mencionar que no existen estudios sobre su validez en población española, por lo que el punto de corte obtenido en otras versiones debe tomarse con cautela, aunque existe una validación preliminar de la versión española en sujetos con deterioro cognitivo leve DCL (Lozano y cols., 2009).

#### 4.2.1.8. Subpruebas de Amplitud de Dígitos (directa e Inversa) de la escala de memoria de Wechsler (WMS-III)

La Escala de Memoria Wechsler-III (WMS-III) (Wechsler, 2004) (ver anexo 6), tiene como propósito evaluar la capacidad de aprendizaje, memoria y memoria de trabajo, así como también patologías con base neurológica. La población a la cual va dirigida se encuentra en el rango de los 16 a los 89 años. La forma de empleo del examen es verbal. Las respuestas del examinado son codificadas en una hoja estandarizada de respuestas con puntuaciones específicas por subpruebas. Está compuesta de ocho índices principales de puntuaciones. Posee tres índices de puntuaciones globales, que son Memoria Inmediata, Memoria General y Memoria de Trabajo.

La subprueba de Amplitud de Dígitos se compone de una secuencia de dígitos que el evaluador ha de ir leyendo en voz alta al participante para que este

posteriormente proceda a su repetición. Los dígitos se leen con una pausa entre ellos de 1 segundo. A medida que el participante acierta las secuencias de dígitos, la dificultad de las mismas se incrementa, debiendo memorizar con cada ensayo más elementos. La prueba se detiene cuando el evaluado comete dos errores consecutivos dentro del mismo nivel de amplitud de dígitos. El resultado final corresponde al número más alto de dígitos que se consigue repetir de forma correcta. La prueba se realiza tanto en orden directo como inverso con el fin de conocer el estado de la memoria de trabajo, no sólo a nivel de retención sino también de organización, manejo y reconversión de la información. El tiempo de administración es aproximadamente de 6 minutos.

#### 4.2.1.9. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) Amplitud espacial (SSP) directa e inversa

Para evaluar la memoria a corto plazo y de trabajo para material espacial se ha empleado la tarea de amplitud Espacial (SSP), tanto directa como inversa, de la Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) (Cognition, 2006). La Bateria CANTAB es una batería de evaluación neuropsicológica informatizada en la que el sujeto da sus respuestas tocando un monitor táctil. Dado que no se recogen respuestas de tipo verbal los autores consideran que la prueba está relativamente libre de influencias de tipo cultural y lingüístico.

En la prueba amplitud espacial directa e inversa se presentan un máximo de 9 cuadrados blancos en una pantalla digital, en donde siguiendo una secuencia variable cambian de color uno a uno, con aproximadamente un intervalo entre ellos de 1 segundo. El participante ha de recordar la secuencia presentada en orden directo durante un número de ensayos, para luego hacerlo en orden inverso. El test comienza con una secuencia de dos cajas y va incrementándose el número de cajas a medida que el participante realiza un recuerdo correcto. La prueba se detiene cuando se cometen tres errores consecutivos dentro un mismo nivel. Como variable se registró el número de elementos que en el último ensayo el sujeto recordó de forma totalmente correcta. El tiempo de administración es aproximadamente de 6 minutos.

#### 4.2.1.10. Test de Juicio orientación de líneas de Benton (JOLO, versión breve)

Esta prueba fue diseñada por Benton, Hannay y Varney en 1975, sufriendo modificaciones en 1983 (Benton y cols., 1983) (ver anexo 7).

El objetivo del JOLO es medir la capacidad para percibir la orientación de estímulos en el espacio a partir de la estimación de las relaciones angulares entre series de líneas. Este test tiene dos versiones, versión larga y breve. Las formas son presentadas en distinto orden y su dificultad irá en aumento.

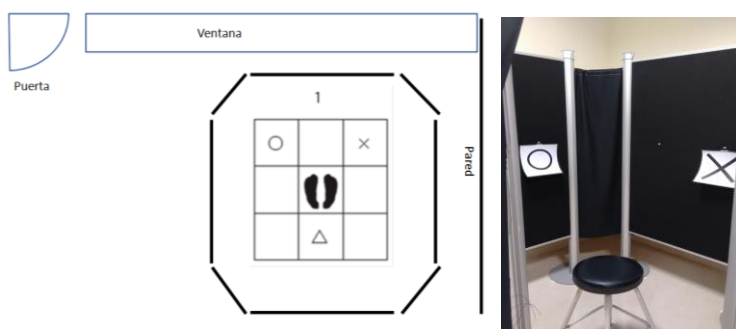
En pacientes EP se usa para determinar el nivel de funcionamiento visoespacial, debido a las ventajas que presenta para emplearse en esta enfermedad, como son el mínimo componente motor implicado, la alta validez de constructo y fiabilidad test-retest en controles y EP (Montse, y cols., 2001). La mayor desventaja que presenta la versión original es el tiempo de administración (sobre 21 minutos). Debido a esto, hay tres formas abreviadas que son más adecuadas para su aplicación en población clínica. Para nuestra evaluación hemos empleado la versión breve TF 2/3, debido a que las otras dos versiones breves presentan peores resultados (Gullett y cols., 2013). Esta versión cuenta con un total de 20 ítems de evaluación y 5 de práctica. La tarea consiste en mostrar dos líneas, que en posición y orientación corresponden a dos de un conjunto de doce líneas colocadas formando un abanico en la parte inferior de la hoja que se le muestra al participante, de tal modo que, ha de responder señalando qué líneas del abanico corresponden con las dos de arriba. Se asigna un punto cuando el sujeto acierta las dos líneas. Las respuestas correctas de los ítems se suman para aplicar la conversión a la versión original según del método equipercantil de Lindquist (Lindquist, 1951) y, tras la corrección según la edad y el sexo, se considera que una puntuación de 20 o inferior indicaría déficit, como sugieren las tablas normativas del JOLO (Benton, ,1994). Con este punto de corte de 20, esta versión clasifica correctamente al 98% de pacientes, además presenta una buena fiabilidad (alfa de Cronbach = 0,77 para EP y 0,79 para controles), una sensibilidad de 0,76, especificidad de 0,98 y AUC de 0,97 (Gullett y cols., 2013). Lo que indica que se trata de un buen test para detectar déficits visoespaciales en pacientes con EP.

#### 4.2.1.11. Prueba de Colocación de Tarjetas versión Egocéntrica

Es una prueba modificada (Fernández-Baizán, Arias y Méndez, 2019) (anexo 8) sobre la original (Hashimoto, Tanaka, y Nakano, 2010) que permite evaluar la orientación espacial egocéntrica mediante la capacidad del participante para representar las localizaciones espaciales de unas tarjetas situadas a su alrededor en una matriz colocada en el suelo de una habitación. La versión original del test implica que el

participante se encuentre de pie en el centro de la matriz y no considera eliminar las pistas espaciales situadas en el entorno que rodea al participante.

La adaptación de la prueba permite que no se dispongan de pistas espaciales en el entorno de la habituación y asegurar el componente exclusivamente egocéntrico de la misma. Además, hemos realizado unas adaptaciones para administrarla en sujetos con dificultades de movilidad. Así, el participante permanece sentado en una silla giratoria rodeado por cuatro paneles, de tal forma que sólo pueda guiarse por su propia posición y no por pistas externa de la habitación, empleando, por tanto, estrategias egocéntricas (derecha, izquierda, delante, atrás...) (Figura 3). Esta prueba consta de dos partes, A y B. La parte A evalúa la habilidad del participante para retener información acerca de las localizaciones de las tarjetas, y la parte B examina la habilidad para integrar la información de las localizaciones espaciales de las tarjetas con la información de la nueva posición de su propio cuerpo (punto de referencia). En cada una de las partes, el sujeto se somete a diez ensayos consecutivos. El participante obtiene un punto por cada tarjeta que coloque en su posición correcta. La puntuación total que puede obtener en cada parte es de 30 puntos (TOTAL: 60). No se realizan correcciones de los errores durante la prueba. En estudios de neuroimagen funcional, se ha asociado la parte B de este test con el funcionamiento de las áreas cerebrales posteromediales incluyendo el córtex retrosplenial (Hashimoto, Komori, y Abe, 2015).

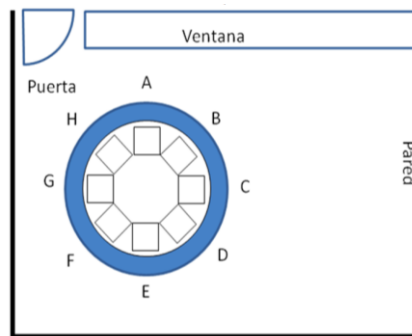


*Figura 3.* Escenario de la prueba egocéntrica

#### 4.2.1.12. Prueba de Colocación de Tarjetas versión Alocéntrica

Se trata de una prueba desarrollada por Fernández-Baizán, Arias y Méndez (2019) (ver anexo 9) para evaluar la orientación alocéntrica, ya que examina la capacidad del sujeto para representar ubicaciones espaciales de los objetos haciendo uso

de la información del entorno. Se trata de una prueba breve de fácil administración (Figura 4 y 5). Además, mientras que otras pruebas para la evaluación de la memoria espacial no implican que la persona se desplace, en este caso, el participante se desplaza en el entorno y trabaja en todas las dimensiones del espacio. Debido a la patología, para eliminar el componente motor, el participante es desplazado por el examinador mientras permanece sentado en una silla. Así, durante la tarea, el participante se encuentra sentado en una silla giratoria alrededor de una mesa circular. Sobre la mesa se dispone una plantilla circular con ocho cuadrados dibujados. La prueba consta de un total de 20 ensayos consecutivos formados por 5 bloques de 4 ensayos, cada bloque tiene la misma configuración de localización de tarjetas. Cuando se comete un error en la colocación de las tarjetas se corrige el mismo y se muestra la colocación correcta, ya que el objetivo es que aprenda la posición de las tarjetas ayudándose de pistas ambientales (estrategia allocéntrica). Se asume como criterio de finalización de cada bloque la ejecución de tres fallos consecutivos. Se otorga un punto por cada tarjeta colocada correctamente, por tanto, la puntuación total máxima es de 60 puntos.



*Figura 4. Reconstrucción del escenario de la prueba allocéntrica*



*Figura 5. Participante colocando las tarjetas*

### **4.3. Procedimiento**

El proceso de evaluación se ha llevado a cabo en tres sesiones. La primera sesión ha tenido una duración máxima de 40 minutos, mientras que las dos restantes se han completado en un tiempo no superior a los 90 minutos.

#### **4.3.1. Sesión primera**

El primer contacto con los participantes se realiza a través de la Unidad de Trastornos del Movimiento del HUCA de la mano de los neurólogos encargados en dicha unidad. Son ellos los que informan sobre el estudio y sus implicaciones. Una vez que el participante accede a participar se pasa a trabajar en la primera recogida de datos sociodemográficos. A continuación, se procede al examen neurológico para obtener los datos de las escalas HY (Hoehn y Yahr., 1967) y UPDRS (Fahn, 1987). De este modo, se determina el estadio de la enfermedad de Parkinson de los participantes al momento de la inclusión en el estudio.

#### **4.3.2. Sesión segunda**

##### 4.3.2.1. Primera Parte

La primera parte de la sesión segunda comprendió la presentación del profesional evaluador, en este caso el terapeuta ocupacional, a los participantes del estudio. Posteriormente, se pasó a explicar el objetivo de la evaluación y sus implicaciones. Tras la firma del consentimiento informado, se dio comienzo al inicio de la evaluación.

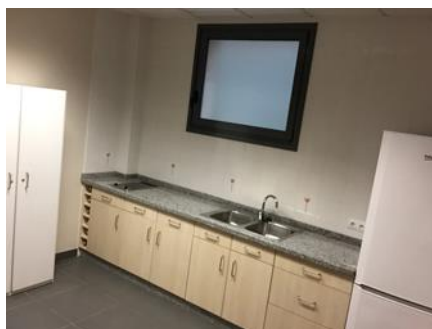
Esta evaluación se inicia con el Cuestionario AD HOC de variables sociodemográficas que se administra en forma de entrevista estructurada y que sirve de primera toma de contacto con el participante. Seguidamente, se administran los cuestionarios ACTRE (Furst y cols.,1987) y Listado de Roles (Oakley y cols.,1986), adaptados para el estudio siguiendo la misma metodología anterior. Así, se le pregunta al participante por cada ítem y es el terapeuta ocupacional el que rellena la respuesta en base a la información y explicaciones otorgadas por el evaluado.

##### 4.3.2.2. Segunda Parte

La segunda parte de la sesión segunda comprendió la Evaluación de Habilidades Motoras y de Procesamiento (AMPS). (Fisher y Bray, 2012), para ello se seleccionaron las tareas F-4 y D-2. La tarea F-4 se denomina << Sándwich de queso a la plancha y

bebida – una persona >> y la tarea D-2 se denomina << Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado – una persona >>.

Antes de dar comienzo a la observación en la ejecución de las tareas el terapeuta ocupacional tuvo que haber organizado con anterioridad la zona de evaluación, en este caso la zona fue la cocina de la Asociación Párkinson de Oviedo. Esta está totalmente equipada de mobiliario y electrodomésticos (Ver Figura 6).



*Figura 6 . Escenario de pruebas AMPS*

#### 4.3.2.2.1. Evaluación de la Tarea F-4. Sándwich de queso a la plancha y bebida – una persona

Antes de la ejecución de la tarea por parte del participante, se le explica muy detalladamente el resultado final que se le pide (en este caso sería un sándwich de queso servido en un plato y partido por la mitad, así como servir una bebida de las que previamente le hemos dado a elegir). Además, se le muestran donde están guardados todos los elementos de la tarea necesarios para su ejecución y se le solicita que una vez utilizados deberán guardarse en el mismo sitio en el que se han cogido. Se le muestra también el funcionamiento de los aparatos electrónicos que se van a usar y se permite que antes del comienzo de la prueba inspeccione los mismos. La inspección se extenderá también a enchufes y grifos.

Se deja claro que durante la tarea estaremos en silencio, que el terapeuta ocupacional va a estar en todo momento tomando notas pero como factor tranquilizador para el evaluado le expondremos que no se ponga nervioso, que no es que lo esté haciendo mal sino que hay que ir anotando parámetros de la actividad. El terapeuta ocupacional también informa de que estará allí para cualquier duda o intervención de apoyo en alguna fase de la tarea si lo precisase.



Respecto al final de la tarea, se le especifica donde tienen que dejar los útiles sucios y que las mesetas deben quedar limpias y recogidas. Además, debe ser el propio participante el que nos indique cuándo ha finalizado la tarea tal cual el terapeuta ocupacional le ha solicitado al inicio.

En esta tarea se espera que la persona prepare un sándwich de queso a la plancha y que sirva una taza o vaso de una bebida ya preparada tipo refresco, agua embotellada o zumo. Se le ofrece elegir el tipo de bebida que va a servir entre las mencionadas. Se solicita cortar el sándwich por la mitad una vez hecho (no importa la forma orientación del corte) y servir tanto el sándwich como la bebida en un plato y vaso apropiados. Para ello, se le mostró dónde estaban colocados todos los elementos necesarios para la preparación de la tarea.

*Criterios específicos para la Tarea F-4. Sándwich de queso a la plancha y bebida – una persona*

Cualquier práctica distinta fuera de estos criterios específicos anula la tarea de inmediato puesto que las directrices básicas de organización de la tarea son estandarizadas.

El sándwich tenía que ser preparado con una única loncha de queso pre-cortado y dos rebanadas de pan pre-cortado. Al menos seis rebanadas de este debían estar guardadas en su bolsa correspondiente o contenedor similar (ej. papel encerado o para congelar).

Las lonchas de queso debían estar empaquetadas en plástico (plástico, bolsa o recipiente) o en papel (papel encerado o para congelar). Se esperaba que para preparar el sándwich a la plancha la persona utilizase margarina, el sándwich debía ser preparado a la plancha en una sartén sobre una vitro cerámica y que la persona cortase el sándwich por la mitad una vez estuviera servido en un plato. Respecto a la bebida esta debía estar guardada en un envase apropiado (ej., frasco, envase de cartón, termo, botella o lata) y los tapones estarían desprecintados y abiertos una vez. Como variantes aceptadas de la tarea tuvimos que los panes adecuados pudieran ser pan blando pre-cortado blanco, pan integral, de centeno, o cualquier otro tipo de pan blando pre-cortado. Los quesos adecuados pudieron ser lonchas de queso (ej., tranchete o sandwich). Las bebidas adecuadas pudieron ser zumo, leche, refresco o agua.

Respecto al proceso de guardado la persona tenía que retornar los productos no necesarios a los envases correspondientes y al lugar donde estaban guardados además de colocar los utensilios sucios en el fregadero sin hacer falta que fregase los mismos, tendría que limpiar migas o derrames, y tirar los desperdicios al cubo de la basura para ello se dispuso de bayetas y paños de cocina colocadas debajo del fregadero.

Antes del comienzo de la tarea la persona tuvo que estar completamente familiarizada con el entorno, incluyendo donde estaban ubicados los utensilios y materiales que se necesitaron y como se debían utilizar los diferentes aparatos eléctricos así como el grifo del agua. Se incluyeron diferentes alternativas en el entorno para normalizar y valorar la correcta selección y ejecución de la tarea. Se pactó con el sujeto qué tipo de pan y queso se iba a usar para preparar el sándwich así como el tipo de bebida que la persona iba a servir nos tuvimos que asegurar de que cualquier envase nuevo que estuviese cerrado o sellado (paquete de pan, paquete de queso pre cortado, refrescos, leche y zumos) hubiera sido abierto y vuelto a cerrar por la persona o el terapeuta ocupacional, puesto que el tener envases sellados nos hubiese dado errores de valoración.

Como regla especial nunca se dio una calificación baja cuando la persona utilizó utensilios que fueron apropiados pero diferentes a los que indicó previamente que iba a utilizar. Los utensilios y materiales requeridos para ejecutar la tarea fueron:

Bolsas de pan llenas total o parcialmente con pan pre-cortado, lonchas de queso (ej., tranchete, sándwich), bebidas preparadas de refresco, y agua embotellada, para hacer el pan a la plancha se untó con margarina. Los electrodomésticos han sido una cocina vitro cerámica y una nevera y dentro de la cocina se ha dado uso al mobiliario y enseres de la cocina.

#### 4.3.2.2.2. Evaluación de tarea D-2. Huevos revueltos o fritos, tostadas untadas y café o té hervido o filtrado – una persona

Antes de la ejecución de la tarea por parte del participante se le explica muy detalladamente tanto el resultado final que se le pide (en este caso sería de un huevo revuelto, de dos tostadas con mermelada elegida de ente dos y un café servido en una taza) así como se le muestran donde están guardados todos los elementos de la tarea necesarios para su ejecución y que una vez utilizados deberán guardarse en el mimo

sitio que se han cogido. Se le muestra también el funcionamiento de los aparatos electrónicos que se van a usar y se permite que antes del comienzo de la prueba inspeccione los mismos. La inspección se extenderá también a enchufes y grifos.

Se deja claro que durante la tarea estaremos en silencio, que el terapeuta ocupacional va a estar en todo momento tomando notas pero como factor tranquilizador para el evaluado le expondremos que no se ponga nervioso, que no es que lo esté haciendo mal sino que hay que ir anotando parámetros de la actividad. El terapeuta ocupacional también informa de que estará allí para cualquier duda o intervención de apoyo en alguna fase de la tarea si lo precisase.

Respecto al final de la tarea se le especifica donde tienen que dejar los útiles sucios y que las mesetas deben quedar limpias y recogidas y de que debe de ser el participante el que nos indique cuando le parece que ha finalizado la tarea tal cual el terapeuta ocupacional le ha solicitado al inicio.

En esta tarea se esperaba que la persona realizase un huevo revuelto acompañado este con dos tostadas de pan que se untarían con mermelada y que preparase también una cafetera de café filtrado para una persona, sirviendo todo ello en los platos y taza apropiados.

*Criterios específicos para la tarea tarea D-2. Huevos revueltos o fritos, tostadas untadas y café o té hervido o filtrado – una persona*

Los huevos debían ser cocinados en la sartén, sobre una vitro cerámica, el pan para la tostada debe ser pan pre-cortado., de este pan al menos seis rebanadas debían estar guardadas en una bolsa de pan o contenedor similar (ej. papel encerado o para congelar). Los panes más adecuados pudieron ser pan pre-cortado blanco, pan integral, de centeno, o cualquier otro tipo de pan pre-cortado blando. Para el buen desarrollo de la tarea *no* se aceptó el uso del asador del horno o la parrilla del horno para hacer la tostada pero sí el uso de un tostador eléctrico.

La persona utilizaría un único huevo siendo opcional agregarle sal y pimienta a los mismos y también siendo opcional cortar la tostada por la mitad puesto que no se precisaba para la ejecución de la tarea.

Al tener que untar las tostadas se dieron para elegir dos tipos de mermelada de diferentes sabores. El café filtrado tuvo que ser preparado en una cafetera eléctrica con filtro de papel desechable. El uso de otra cafetera eléctrica para café expreso o para una sola taza de café (ej., Nespresso, Senseo etc.) no fue una alternativa aceptable. Si la persona lo desea, puede agregarle al café un endulzante, y/o leche sin que esto penalizase la tarea.

Se requirió que la persona retornase los productos no necesarios a los envases correspondientes y al lugar donde estaban guardados, colocase los utensilios sucios en el fregadero sin falta de ser fregados, limpiase migas o derrames, y tirase los desperdicios al cubo de la basura; para ello se ha dispuesto de bayetas y paños de cocina colocados debajo del fregadero.

*No* se requería guardar la cafetera pero sí desenchufarla y apagarle el interruptor. Tampoco se le requería sacar el filtro de papel ni el café molido usado de la misma y se le requería que si había café sobrante en la cafetera se dejase en la jarra de la misma cafetera.

Antes de comenzar la tarea se requería estar completamente familiarizado con el entorno, incluyendo donde estaban ubicados los utensilios y materiales que se necesitaban y como se utilizarían los diferentes aparatos eléctricos así como el grifo del agua. Se incluyeron diferentes alternativas en el entorno para normalizar y valorar la correcta selección y ejecución de la tarea. Fue necesario pactar con el participante evaluado antes del comienzo de la tarea qué sabor de mermelada se iba a utilizar para untar. Dejamos claro que no hacía falta guardar la cafetera al estar caliente, pero sí que debía desenchufarla y apagarla en el interruptor de la propia cafetera antes de servir. Nos aseguramos de que los envases nuevos, (frasco de mermelada, paquete de pan, paquetes de filtros, paquetes de café, botella de aceite) hubiesen sido abiertos y vueltos a cerrar por la persona o el terapeuta ocupacional y que todo estaba en su sitio, limpio, recogido y dispuesto para ser usado.

No calificamos la opción de si al final la persona corta o no el pan por la mitad, tampoco si se le agregó o no sal o pimienta a los huevos. *No* se daría una calificación baja si la persona utiliza utensilios para servir que son apropiados pero diferentes a los que indicó previamente que utilizaría antes del comienzo de la tarea.

Los utensilios y materiales requeridos para ejecutar la tarea han sido:

Huevos, bolsas de pan llenas total o parcialmente con pan pre-cortado, café molido, mermelada para untar de dos sabores, aceite, filtros de papel para la cafetera y como opcional sal, pimienta, endulzante y leche.

Los electrodomésticos usados han sido vitro cerámica, cafetera eléctrica y tostadora eléctrica. Dentro de la cocina se ha dado uso el mobiliario y útiles de menaje.

#### **4.3.3. Sesión tercera**

La sesión tercera perteneciente al proceso de evaluación ha tenido una duración de 90 minutos. Las sesiones se han efectuado en una sala que se ha adaptado especialmente para la administración de las pruebas dentro de las instalaciones de la Asociación Parkinson de Oviedo. La evaluación es realizada en una habitación amplia y luminosa. Han sido dos psicólogas expertas las encargadas de realizar la evaluación. Estas profesionales pertenecen a la Facultad de Psicología de la Universidad de Oviedo.

Al principio de cada prueba, se le explica al participante el procedimiento a seguir para realizarlas. El orden de administración es el siguiente:

- MoCA (Nasreddine y cols., 2004). Se pide que realice cada una de las tareas descritas anteriormente.

- JoLO (Benton y cols., 1983). En cada ensayo se pregunta con que dos líneas del abanico situado en la parte inferior de la hoja coinciden las dos de arriba, según orientación y posición.

- Prueba de Localización de Tarjetas versión Egocéntrica (Hashimoto, Tanaka, y Nakano, 2010), parte A (10 ensayos). Se comienza la evaluación, tras haber realizado 5 ensayos de prueba, en los cuales, en caso de error se corrige, para asegurarnos que se han entendido las instrucciones. La prueba consiste en pedir al participante, que se encuentra en la zona central de los paneles, que recuerde la ubicación de tres tarjetas con diferentes signos (círculo, triángulo y cruz) colocadas cada una aleatoriamente en una de las ocho posibles posiciones en los paneles (dos posiciones posibles por panel). Después de diez segundos, el examinador retira todas las tarjetas, se las entrega al participante y le ordena que las coloque en la misma posición en donde le fueron presentadas, de tal modo que, ha de emplear como referencia su propia posición para ser

capaz de colocarlas correctamente. En la parte B, el participante, de nuevo, tiene que recordar las ubicaciones de las mismas tarjetas, colocadas en los patrones aleatorios sobre los paneles, sin embargo, inmediatamente después de que las cartas hayan sido retiradas, se le gira hacia la izquierda o hacia la derecha, 90° o 180°, para luego pedirle que coloque las tres tarjetas en la misma posición en la que fueron presentadas, desde su nueva posición. Antes de comenzar la evaluación se le pone un ejemplo al participante para asegurarnos de que se han entendido bien las instrucciones.

- Prueba de Localización de Tarjetas versión Alocéntrica (Fernández-Baizán, Arias y Mendez, 2019). En ella, el participante (situado en un punto determinado de la mesa circular) es instruido para recordar la ubicación de tres tarjetas con diferentes signos (círculo, triángulo y cruz), cada una de las cuales está colocada, aleatoriamente, en uno de los ocho cuadrados, pudiendo emplear, en este caso, estrategias alocéntricas (tomar como puntos de referencia claves externas de la habitación: puerta, ventana, silla...). Después de 10 segundos de observación de las tarjetas, el examinador coloca un antifaz al participante y lo desplaza a un punto diferente de la mesa, a la vez que retira todas las tarjetas, para dárselas, y ordenarle que las coloque nuevamente en su posición original (Figura 7). Así, durante todos los ensayos, y en cada bloque, la posición de las tarjetas varía. Al igual que en la CPT, antes de empezar se explica el procedimiento mediante un ejemplo.



*Figura 7 Prueba de Localización de Tarjetas versión Alocéntrica*

- Subprueba de Amplitud de Dígitos (directa e inversa), escala de memoria de Wechsler, versión WMS-III. (Wechsler, 2004). La prueba se compone de una secuencia de dígitos que el evaluador ha de ir leyendo en voz alta al evaluado para que este posteriormente proceda a su repetición. Los dígitos se leen entre ellos con una diferencia de 1 segundo y a medida que el evaluado vaya acertando las secuencias, la dificultad de las mismas se

incrementan, siendo cada vez más largas. La prueba se detiene cuando el evaluado comete dos errores consecutivos dentro del mismo nivel de amplitud. El resultado final corresponde al número más alto de dígitos que se consigue repetir de forma correcta. La prueba se realiza tanto en orden directo como inverso con el fin de conocer el estado de la memoria de trabajo, no sólo a nivel de retención sino también de organización, manejo y reconversión de la información, implicando la participación de áreas frontales. El tiempo de administración es aproximadamente de 6 minutos.

- Tarea de amplitud Espacial (SSP) (directa e inversa) de Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB) (Cognition, 2006), versión eclipse 2006. En esta prueba, se presentan 9 cuadrados blancos en una pantalla digital, en donde siguiendo una secuencia variable cambian de color uno a uno, con aproximadamente un intervalo entre ellos de 1 segundo. El participante ha de recordar la secuencia presentada en orden directo durante un número de ensayos, para luego hacerlo en orden inverso. El test comienza con una secuencia de dos cajas y va incrementándose a medida que el participante lo realice correctamente. La prueba se detiene cuando se comenten tres errores consecutivos dentro un mismo nivel. La puntuación final corresponde a la mayor secuencia recordada con éxito. El tiempo de administración es aproximadamente de 6 minutos.

#### **4.4. Análisis de los datos**

El análisis de los datos para poner a prueba la hipótesis de interés anteriormente planteada se realizó del siguiente modo:

La evaluación del perfil de los sujetos de la muestra se hizo calculando los estadísticos descriptivos adecuados a las características de las variables. En las variables nominales (frecuencias y porcentajes), en las variables métricas, valores mínimo, máximo, media, desviación típica, coeficiente de variación, moda, y percentiles (25, 50 y 75). En todas las variables métricas se evaluó el ajuste a una distribución normal mediante el estadístico de Shapiro y Wilk. Debido a que todos los estadísticos, incluidos este último, son sensibles al escaso tamaño de muestra, la decisión de utilizar estadísticos paramétricos o no paramétricos fue condicionada a los valores de los índices de asimetría y curtosis y atendiendo a los consejos de los expertos que consideran que, si los índices de asimetría y curtosis no son mayores de 3, los

estadísticos paramétricos son robustos a la desviación de la normalidad (Schmider y cols., 2010). En nuestro caso, ninguna variable superó esos valores críticos. Por esta razón todos los estadísticos que se utilizaron para examinar variables métricas se realizaron mediante estadísticos paramétricos.

La relación entre dos variables cualitativas fue estudiada mediante Tablas de Contingencia. Cuando las variables consideradas tuvieron 2 niveles se examinó la relación mediante el Coeficiente Phi. Cuando una de las variables o las dos tuvieron más de dos niveles la relación se examinó mediante el Coeficiente de Kramer. La relación entre variables métricas fue estudiada mediante el coeficiente de correlación lineal de Pearson.

Las comparaciones de medias se hicieron mediante el Análisis de la Varianza (ANOVA) o mediante el procedimiento de Brown-Forsythe, condicionando el análisis a la satisfacción o no de la asunción de homogeneidad de las varianzas analizada mediante el estadístico de Levene.

La mayoría de las hipótesis principales tienen como componente importante la edad, y en los enfermos de Párkinson también los años de evolución de la enfermedad. Por este motivo el examen de la correlación de la edad y de los años de evolución con cada una de las variables cuantitativas ha sido fundamental. En aquellos casos en que fue, o fueron, estadísticamente significativas se utilizaron como covariables realizando análisis de covarianza (ACOVAR). Con posterioridad se evaluó qué modelo, si ANOVA o ACOVAR realizaba el mejor ajuste.

Siempre aportamos el valor de los estadísticos empíricos, los grados de libertad del término de contrastación (gl), la probabilidad de los resultados asumiendo que la  $H_0$  es verdadera (valor p), el tamaño del efecto ( $\eta^2$ ) (Cohen, 1988) y la potencia de prueba ( $1-\beta$ ). Cuando el ANOVA resultó estadísticamente significativo las diferencias entre las medias se analizaron mediante el estadístico de Tukey, y cuando fue necesario utilizar el ANOVA modificando los gl del término error mediante el procedimiento de Brown-Forsythe, las comparaciones entre las medias se realizaron corrigiendo la tasa de error mediante Bonferroni. Esta decisión la hemos tomado porque en iguales condiciones, el procedimiento de Bonferroni es ligeramente más conservador, y cuando las varianzas son heterogéneas y mantienen una relación inversa con los tamaños de muestra, como



sucede en varias ocasiones en esta investigación, el error de Tipo I es superior al nivel de significación establecido a priori.

Para el análisis de las capacidades de orientación egocéntrica y allocéntrica en el envejecimiento sano, se realizaron análisis de varianza (ANOVA) para comparar grupos de edad y/o diferencias de género. Para el análisis post-hoc se aplicaron las pruebas de Holm-Sidak. Se utilizó la prueba T student para comparar las puntuaciones egocéntricas y allocéntricas, así como un ANOVA de medidas repetidas para evaluar el rendimiento entre los ensayos en la tarea allocéntrica. Finalmente, se realizó un análisis de correlación bivariada para evaluar las relaciones entre las tareas de orientación espacial y las variables neuropsicológicas.

Para el análisis de las variables ACTRE, Roles y AMPS se han empleado estadísticos T student para muestras independientes en la comparación entre grupos y para muestras relacionadas en las comparaciones dentro del mismo grupo. Se han empleado asimismo análisis de correlaciones de Pearson para relacionar las diferentes variables.

El error de Tipo I fijado a priori fue el 5% ( $\alpha=.05$ ). No obstante, debido a que la investigación es exploratoria, también hemos destacado aquellas diferencias que fueron marginalmente no significativas (p value ligeramente superior al nivel de significación asumido, pero inferior al 10%). Realizamos los análisis mediante el paquete estadístico IBM SPSS 24.

# **RESULTADOS**

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Descripción del perfil de la muestra en función de la edad, los años de evolución de la enfermedad, el episodio de inicio, y el estadio en el que se encuentran en la actualidad

En el grupo de personas sanas, GC, únicamente se tiene en cuenta el género y la edad. En el grupo de personas enfermas de Párkinson GP, además del sexo y la edad se tienen en cuenta los años de evolución de la enfermedad (AEv), el episodio de inicio (EPi) y el estadio de la enfermedad (Ee).

El GC está conformado por 51 personas, 33 (64,7%) son mujeres y 18 (35,3%) son hombres (la prueba Binomial indica que ambos porcentajes son distintos,  $p=0,049$ ). La media de edad de las mujeres es 65,97 (DT=9,42;  $M_n = 50$ ;  $M_x = 82$ ; R=32 años), y en los hombres es 66,51 (DT=8,86;  $M_n = 52$ ;  $M_x = 81$ ; R=29 años). En ambos, hombres y mujeres, la edad se distribuye de un modo normal y la diferencia de la media no es estadísticamente significativa.

Para la variable de TDig solo disponemos del registro de 32 personas, en el resto de variables se dispone del registro para las 51 personas. Esto ha sido debido a que el registro se llevó a cabo en dos días, y en uno de los días, fallaron 19 personas por motivos absolutamente aleatorios independientes del estudio que se estaba llevando a cabo.

El GP está compuesto 59 personas, 32(54%) son mujeres y 27(46%) hombres (la prueba Binomial indica que ambos porcentajes son iguales,  $p=0,699$ ). La media de edad de las mujeres es 72,31 (DT=7,18;  $M_n = 58$ ;  $M_x = 86$ ; R=28 años), y de los hombres es 66,61 (DT=8,41;  $M_n = 50$ ;  $M_x = 83$ ; R=33 años), y en ambos, hombres y mujeres, la edad se distribuye de modo normal. No obstante, la diferencia de edad entre hombres y mujeres es de 5,679 años, mayor en las mujeres, y es estadísticamente significativa [ $F=7,73$ ;  $gl_2=56$ ;  $p=0,007$ ;  $\eta^2=,121$ ;  $1-\beta=,781$ ].

El debut más antiguo en la enfermedad de nuestros pacientes data de 1998 y el más reciente de 2015 (sólo se dispone de este dato en 51 pacientes, 26 mujeres y 25 hombres. Por lo tanto suponen una pérdida totalmente aleatoria.

En ambos, hombres y mujeres, el periodo más corto de evolución es de 2 años, y el mayor de 19 años. En las mujeres la media es 8,57 (DT=4,94) y en los hombres la media es 8,36 (DT=4,34). Sin embargo, los percentiles son muy diferentes, en las mujeres  $P_{25}=4$ ,  $P_{50}=8$ ,  $P_{75}=12$ , en los hombres  $P_{25}=5,5$ ,  $P_{50}=7$ , y  $P_{75}=11$ , siendo por tanto el Rango Intercuartílico (RI) muy distinto (8 en las mujeres y 5,5 en los hombres) provocando como resultado que el estadístico de Shapiro-Wilk resulte estadísticamente significativo en las mujeres [ $K_1=,719$ ;  $K_2=-,454$ ;  $S-W=0,919$ ;  $gl=26$ ;  $p=0,043$ ] pero no en los hombres [ $K_1=,941$ ;  $K_2=,507$ ;  $S-W=0,925$ ;  $gl=25$ ;  $p=0,066$ ]. Lo que de esto se deriva, pese a que el estadístico  $U_{MW}$  (U de Mann-Whitney) indica que la diferencia entre hombres y mujeres en la variable AEv no es estadísticamente significativa, es que debido a que la muestra de mujeres presenta una mayor variabilidad que la muestra de los hombres en esta variable, y debido a que indiscutiblemente en una enfermedad degenerativa el tiempo que se lleva padeciendo implica, como es de esperar, que haya un mayor deterioro en algunas o todas las funciones, que la variable AEv debe ser una variable necesariamente sujeta a control porque podría sesgar el estudio de las diferencias en el GP en función de diferentes variables de interés (género, EPI y Ee) sobre algunas o todas las variables de destreza que está determinado examinar.

Pese a que el GP está formado por 51 personas, en las tablas de resultados en ocasiones aparece el resultado para 51, pero en otros casos aparece para 49, 47, o 46. Esto supone que para algunos análisis la pérdida de datos en este grupo es de 3,9%, 7,8% y el 9,8% respectivamente, estando en este último caso, al límite para considerar que los datos puedan estar sesgados. Además, se conoce que en estos casos que falta algún dato las pérdidas han sido no aleatorias, debido a la negativa de los pacientes a ejecutar una prueba por creerse incapaces de hacerlo bien. No obstante, debido a la heterogeneidad de la muestra se ha decidido no imputar esas puntuaciones considerando que, pese a realizarlo procediendo correctamente haciendo análisis de sensibilidad, es posible que no resultara eficaz, y lejos de mejorar la situación, la muestra siguiera estando sesgada (Fernández y cols. 2018). Por este motivo, y pese a que el análisis de los datos se ha efectuado desde múltiples perspectivas y los resultados han llevado a convergencias sustantivas, deben ser considerados con precaución.

Dado que los AEv son tan importantes, esta variable será considerada junto con la variable edad como covariable cuando se examinen las diferencias entre hombres y mujeres. Por lo tanto, este examen sólo lo efectuaremos con los sujetos que en el GP

tienen el registro de ambas variables. A este subgrupo de sujetos lo denominaremos GP<sup>2</sup>. En cuanto a las variables Episodio de Inicio de la enfermedad (EPi) y Estadio de la enfermedad (Ee) en el momento de realizar esta investigación (año 2017), igual que sucedía con la variable AEv, no disponemos del dato de los mismos 8 pacientes. De los 52 pacientes en el grupo GP que sí se dispone del dato, el 43,1% (n=22) tuvieron un inicio Tremórico (T), y el 56,9% (n=29) tuvieron un inicio Rígido Acinético (RA). Esta variable no está asociada con la variable género ( $C_{PHI} = -,175$ ;  $p = ,210$ ), sin embargo, es destacable que los hombres se reparten prácticamente al 50% entre uno y otro inicio de la enfermedad (52%, n=13 y 48%, n=12 EPi T y EPi RA respectivamente), y en las mujeres el porcentaje de pacientes con EPi RA duplica el porcentaje de mujeres con EPi T 65,4% (n=17). Es posible que la no asociación observada se deba a un insuficiente tamaño de la muestra. En cualquier caso, es muy significativo el reparto, y muy diferente entre hombres y mujeres.

Para examinar si existe asociación entre la variable Ee, y las variables sexo y EPi de la enfermedad, agrupamos a los pacientes en la variable estadio en las dos categorías globales, Unilateral (U) y Bilateral (B) (debido a que de otro modo habría cruces de casillas con frecuencia inferior a 5 sujetos). El resultado es que esta variable es independiente del sexo ( $C_{PHI} = ,163$ ;  $p = ,461$ ) y del EPi de la enfermedad ( $C_{PHI} = ,151$ ;  $p = ,200$ ).

Para observar los matices que la edad puede introducir en los análisis realizados, y para examinar si mantiene alguna relación con las variables EP\_Inicio y Estadío de la enfermedad se crea una variable, Edad REC, seccionando la edad en 4 grupos en función de los valores percentil para el total de la muestra (la variable edad en el conjunto de la muestra se distribuye de modo normal ( $K-S_L = 0,074$ ;  $gl = 109$ ;  $p = 0,176$ ) y tiene una media de 68,23 ( $DT = 8,63$ ;  $M_n = 50$ ;  $M_x = 86$ ;  $P_{25} = 62$ ;  $P_{50} = 68$ ;  $P_{75} = 76$ ). Los grupos fueron, menores de 62 años, entre 63-67 años, entre 68-75 años y mayores de 76 años. Esta variable también será de utilidad en aquellos casos en que el ACOVAR no cumpla la asunción de que la interacción de la edad con los grupos experimentales sea no estadísticamente significativa. Diversas características de la muestra, aparecen reflejadas en la Tabla 9. La Tabla 10 muestra las características del GP relacionadas con su enfermedad.

Tabla 9. Análisis descriptivos del GC y GP

	Media (DT)				Media (DT)		
	Edad	66,51 (8,85)			Edad	69,76 (8,20)	
	N (%)				N (%)		
Género	Mujer	33	(64,7%)	Género	Mujer	32	(54,2%)
	Hombre	18	(35,3%)		Hombre	27	(45,8%)
Estado civil	Soltero	2	(3,9%)	Estado civil	Soltero	3	(5,1%)
	Casado	25	(49%)		Casado	36	(61%)
	Viudo	3	(5,9%)		Viudo	14	(23,7%)
Convivencia	Solo	4	(7,8%)	Convivencia	Solo	12	(20,3%)
	Pareja	17	(33,3%)		Pareja	30	(50,8%)
	Pareja e hijos	8	(15,7)		Pareja e hijos	4	(6,8%)
	Hijos	1	(2%)		Hijos	4	(6,8%)
	Otros	0	(0%)		Otros	6	(10,2%)
Estudios	Sin estudios	22	(43,1%)	Estudios	Sin estudios	9	(15,3%)
	Primarios	14	(27,5%)		Primarios	28	(47,5%)
	Secundarios	11	(21,6%)		Secundarios	11	(18,6%)
	Universitarios	4	(7,8%)		Universitarios	11	(18,6)
Situación laboral	Activo	6	(11,8%)	Situación laboral	Activo	2	(3,4%)
	Jubilado	12	(23,5%)		Jubilado	32	(54,2%)
	Labores del hogar	10	(19,6%)		Labores del hogar	4	(6,8%)
	Desempleado	1	(2%)		Desempleado	0	(0%)

Tabla 10. Características del GP relacionadas con su enfermedad

	<b>Media (DT)</b>	
Años de evolución desde diagnóstico de EP	8,47 (4,61)	
Grado de discapacidad	20,49 (25,05)	
	<b>N (%)</b>	
Tipo de inicio de EP	Tremórica	22 (37,3%)
	Rígido-acinética	29 (49,2%)
Estadío de Hoehn y Yahr	Exclusivamente unilateral	13 (11,8%)
	Unilateral y axial	8 (7,3%)
	Bilateral sin alteración del equilibrio	21 (19,1%)
	Bilateral leve con recuperación	6 (5,5%)
	Afectación bilateral leve a moderada	3 (2,7%)
Tratamiento farmacológico	Levodopa con otros compuestos <sup>1</sup>	44 (74,6%)
	Agonistas dopaminérgicos <sup>2</sup>	25 (42,4%)
	Inhibidor MAO <sup>3</sup>	35 (59,3%)
	Inhibidor colinérgico <sup>4</sup>	2 (3,4%)
	Betabloqueantes <sup>5</sup>	1 (1,7%)
	Estimulación cerebral profunda	4 (6,8%)

<sup>1</sup>Stalevo, Madopar, Sinemet, Citrodopa. Algunos pacientes reciben medicación combinada (2 fármacos levodopa); <sup>2</sup>Ropinirol, Requip Prolib, Neupro, Pramipexol, Opryme, Rolpryna, Rotigtina, Mirapexin; <sup>3</sup>Xadago, Rasagilina, Azilect; <sup>4</sup>Artane; <sup>5</sup>Sumial

## 5.2. Evaluación de las capacidades de orientación egocéntrica y allocéntrica en el envejecimiento sano

Se seleccionó parte de la muestra control para el análisis de las capacidades de orientación egocéntrica y allocéntrica en el envejecimiento no patológico. Así, de la muestra del estudio, se eligieron aquellos individuos mayores de 62 años y sin deterioro cognitivo (puntuación igual o mayor de 26 en el MoCA). Así, se seleccionaron finalmente 28 participantes: 12 hombres y 16 mujeres ( $71,25 \pm 9,50$  años). Con base en los percentiles de edad (<33 y >66), los sujetos se dividieron en grupos de edad: 62-66 años (5 mujeres, 3 hombres), 67-74 años (5 mujeres, 5 hombres) y 75 años o más (6 mujeres, 4 hombres).

Los resultados muestran diferencias significativas entre los grupos en Ego A ( $F(2,25)=33,632$ ;  $p=0,041$ ), Ego B ( $F(2,25)=10,223$ ;  $p<0,001$ ), Alo ( $F(2,25)=6,659$ ;  $p=0,005$ ) y MoCA ( $F(2,25)=4,074$ ;  $p=0,029$ ). En Ego A, encontramos diferencias entre el grupo más joven (62-66 años) y el más mayor (75-81 años), mostrando mejores puntuaciones los más jóvenes ( $t=2,570$ ;  $p=0,049$ ). De manera similar, los participantes más jóvenes y más mayores difirieron en la puntuación de la Ego B ( $t=4,484$ ;  $p<0,001$ ), pero además, también se obtuvieron diferencias significativas entre los participantes de 62-66 años, grupo más joven, y los de 67-74 años, grupo mediano ( $t=2,977$ ;  $p=0,013$ ). En la tarea Alo, los participantes más jóvenes obtuvieron puntuaciones significativamente superiores que el grupo mayor ( $t=3,648$ ;  $p=0,004$ ). Estas diferencias entre los grupos se encontraron también en el MoCA ( $t=2,791$ ;  $p=0,029$ ). No se encontraron diferencias entre los grupos de edad en JoLO ( $p=0,257$ ), SSP-D ( $p=0,313$ ) y SSP-I ( $p=0,906$ ).

El sexo no mostró diferencias significativas en ninguna tarea: Ego A ( $p=0,174$ ), Ego B ( $p=0,541$ ), Alo ( $p=0,174$ ), MoCA ( $p=0,146$ ), SSP-D ( $p=0,074$ ), SSP-I ( $p=0,631$ ) y JoLO ( $p=0,397$ ). De manera similar, nuestros datos no mostraron diferencias significativas en Ego A ( $p=0,820$ ), Ego B ( $p=0,697$ ), Alo ( $p=0,672$ ), MoCA ( $p=0,626$ ), SSP-D ( $p=0,612$ ), SSP-I ( $p=0,953$ ), o JoLO ( $p=0,107$ ) en el cruce de variables Edad x Género.

En la Figura 8 se muestra el rendimiento de cada grupo en los ensayos de Memoria Espacial Allocéntrica.



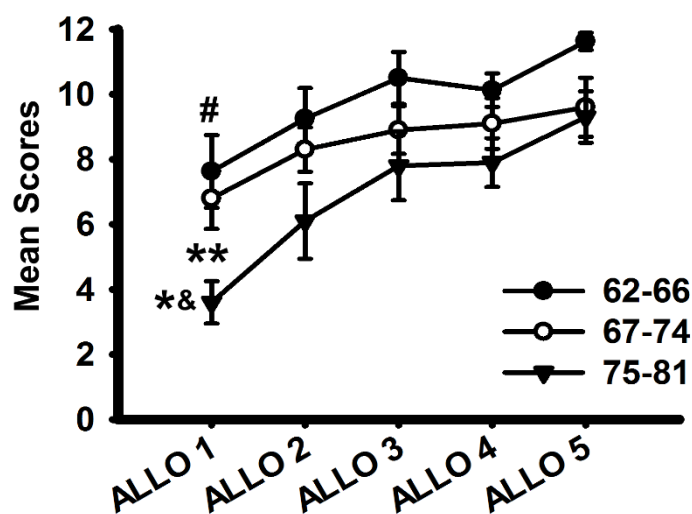


Figura 8. Puntuaciones medias de los grupos en los bloques alocéntricos (1 a 5). En el primer bloque, se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad de 62-66 y 75-81 años (\* $p=0,014$ ), así como entre los grupos de edad de 67-74 y 75-81 años (&  $p=0,03$ ). La mejoría entre los bloques también se observó en el grupo de 62-66, con una puntuación más baja en el primer bloque en comparación con el quinto (# $p=0,003$ ). El grupo de 75-81 también mostró una mejoría en los ensayos de aprendizaje, donde la puntuación en el primer bloque fue menor que en el resto de los bloques (del segundo al quinto) (\*\* $p<0,001$ ).

Se muestra un efecto significativo del aprendizaje en ensayos sucesivos de Alo en el grupo más joven (62-66) ( $F(4,28)=34,727$ ;  $p<0,001$ ), pero esta diferencia se encontró sólo entre el primer y el quinto ensayo ( $t=10,872$ ;  $p=0,003$ ). También se encontraron diferencias significativas entre los ensayos de Alo en el grupo de mayor edad (75-81) ( $F(4,36)=34,727$ ;  $p<0,001$ ). La puntuación del primer bloque fue inferior al segundo, tercero, cuarto y quinto ( $p<0,001$ ). El grupo intermedio (67-74) no mostró una mejoría significativa entre los bloques de aprendizaje ( $p=0,114$ ). Al comparar los bloques entre grupos de edad, encontramos diferencias significativas sólo en el primer bloque de la tarea ( $F(2,25)=34,727$ ;  $p=0,010$ ) entre el grupo 62-66 y el grupo 75-81 ( $t=3,095$ ;  $p=0,014$ ), y entre el grupo 67-74 y el grupo 75-81 ( $t=3,200$ ;  $p=0,030$ ). No se encontraron diferencias entre las edades 62-66 y 67-74 ( $p=0,532$ ).

Comparando las puntuaciones de toda la muestra en las tareas Ego y Alo, encontramos diferencias significativas entre ambas estrategias ( $t_{(27)}=-3,418$ ;  $p=0,002$ ) con un mayor rendimiento en la estrategia egocéntrica. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas cuando se compararon las estrategias alocéntrica y egocéntrica

separadas por grupos de edad: ni en el grupo más joven ( $p= 0,069$ ), intermedio ( $p = 0,182$ ) ni mayor ( $p= 0,105$ ).

En cuanto al análisis de correlaciones, se ha encontrado una interacción significativa entre las tareas MoCA y Alo ( $R=0,399$ ;  $p=0,035$ ).

### **5.3. Evaluación del perfil en ambos grupos, personas enfermas de Párkinson y personas sanas (GP y GC), en todas las variables de ejecución.**

En primer lugar se va a examinar el perfil de la muestra en función de los estadísticos descriptivos en todas las variables de interés, y se va a examinar la correlación que mantienen con la variable edad (Ed) en el GC, y con las variables Ed y AEv en GP<sup>2</sup>. A continuación se examinarán la existencia de diferencias estadísticas en función del sexo y la influencia que en las diferencias observadas (si las hubiere) o en ausencia de ellas, tienen las variables edad y años de evolución.

En cuanto al examen de los estadísticos descriptivos, en la Tabla 11 se muestran las M, DT y CV en cada una de las variables de ejecución observadas en los GP<sup>1</sup>, GP<sup>2</sup> y GC en función del sexo. En el GP<sup>2</sup> podemos apreciar que los hombres manifiestan una mejor ejecución que las mujeres simplemente de la observación de la magnitud de las medias, esto se produce para las variables incluidas en el grupo G2, variables no inéditas, y G3, variables inéditas o experimentales correspondientes a las pruebas espaciales. Sin embargo, en la variable del grupo G1, escala UPDRS, estos puntúan más y eso significa que muestran mayor deterioro que las mujeres (Tabla 12). Además, los hombres muestran un comportamiento más homogéneo que las mujeres (menor DT y menor CV) en la mayoría de las variables.

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de las medidas de las variables en función en función del sexo

		G. Párkinson <sup>1</sup>				G. Párkinson <sup>2</sup>				G. Control					
		N	M	DT	CV	N	M	DT	CV						
Ed	M	32	72,31	7,18	,09	25	71,80	7,29	,10	Ed	M	33	65,96	9,42	,14
	H	27	67,19	8,77	,13	25	67,04	8,30	,12		H	18	67,5	7,89	1,17
AEv	M	26	8,58	4,94	,58	25	8,84	4,85	,55	AEv	M				
	H	25	8,36	4,35	,52	25	8,36	4,35	,52		H				
UPDRS	M	25	15,68	7,32	,47	25	15,68	7,32	,47	UPDRS	M				
	H	25	17,92	8,76	,49	25	17,92	8,76	,49		H				
MoCA	M	30	22,40	4,64	,21	23	22,22	4,80	,22	MoCA	M	33	24,58	3,96	,16
	H	27	24,00	3,66	,15	25	24,00	3,80	,16		H	18	25,06	3,02	,12
TDíg	M	30	12,73	3,61	,28	23	12,96	3,81	,29	TDíg	M	24	12,75	2,80	,22
	H	27	13,22	3,03	,23	25	13,16	3,09	,23		H	8	14,75	3,54	,24
SSP_D	M	31	4,23	1,23	,29	24	4,21	1,28	,30	SSP_D	M	33	4,79	,86	,18
	H	27	4,63	1,11	,24	25	4,64	1,15	,25		H	18	5,33	1,03	,19
SSP_I	M	31	4,06	1,36	,33	24	4,04	1,52	,38	SSP_I	M	33	4,58	1,06	,23
	H	27	4,48	1,12	,25	25	4,48	1,08	,24		H	18	4,72	,83	,18
JoLO	M	29	20,03	6,21	,31	22	19,55	6,46	,33	JoLO	M	33	24,00	4,72	,20
	H	26	21,12	6,40	,30	24	20,79	6,51	,31		H	18	25,94	4,89	,19
EgoA	M	29	22,97	6,28	,27	22	22,82	6,79	,30	EgoA	M	33	26,97	3,70	,14
	H	25	23,44	6,00	,26	24	23,29	6,08	,26		H	18	26,67	3,85	,14
EgoB	M	29	15,45	7,31	,47	22	14,86	7,54	,51	EgoB	M	33	22,33	7,72	,35
	H	25	16,00	7,68	,48	24	16,63	7,17	,43		H	18	21,50	5,68	,26
Alo	M	28	17,68	15,87	,90	21	18,67	17,22	,92	Alo	M	33	37,52	12,49	,33
	H	25	28,44	18,83	,66	24	27,17	18,10	,67		H	18	42,39	10,93	,26

Ed=Edad; AEv=Años de evolución de la enfermedad hasta 2017; UPDRS=Escala de evaluación de enfermedad (max. 159, denota mayor deterioro); N= tamaño muestra en función de la variable de clasificación observada; M= Media; DT= Desviación típica; CV= Coeficiente de variación; <sup>1</sup>= GP, todos los sujetos de los que se tienen datos; <sup>1</sup>=GP, sólo de los 50 sujetos de los que se tienen las siguientes tres variables Edad, AEv, y UPDRS, y eliminando el sujeto que tiene 27 años de evolución de la enfermedad. MoCa= MoCa Total; TDíg = Total Dígitos (directos más inversos); SSP\_D = SSP\_Directo; SSP\_I = SSP\_Inverso. JoLO = JoLO\_total\_corregido; Variables experimentales, EgoA, EgoB, Alo. M= Mujer, H= Hombre.

En el GC los hombres manifiestan más rendimiento que las mujeres, con mejor puntuación, en todas las variables del grupo G2, mientras que en las variables experimentales (G3) sólo ejecutan mejor en la variable Alo. Las mujeres superan a los varones en EgoA y EgoB. En el GC los hombres muestran un comportamiento más homogéneo que las mujeres (menor DT) en 4 de las variables. En concreto, las mujeres tienen un comportamiento más variable que los hombres en las variables MoCa, EgoB y Alo. Tanto en el GP<sup>2</sup>, como en el GP<sup>1</sup>, las variables que experimentan mayor variabilidad en el registro, observado a través del CV, son las variables de UPDRS y Alo. Comparando los CV de las variables de los grupos GP<sup>2</sup> y GC, en todas las variables hay ligeras diferencias entre ambos grupos, en unas variables el CV es mayor en el GC y en otras en el GP<sup>2</sup>. Sin embargo, no pasa desapercibido que en las variables JoLO, EgoA, EgoB y Alo, el CV sea muy inferior en el GC con respecto al GP<sup>2</sup>.

Tabla 12. Comparativa de magnitud de Medias y DT en los grupos GP y GC en función del sexo

		G. Párkinson <sup>2</sup>				G. Control			
		Mayores M en variables		Mayores DT en variables		Mayores M en variables		Mayores DT en variables	
		Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
<b>G1</b>	<b>UPDRS</b>		UPDRS		UPDRS				
	<b>MoCa</b>		MoCa	MoCa			MoCa	MoCa	
<b>G2</b>	<b>TDíg</b>		TDíg	TDíg			TDíg		TDíg
	<b>SSP_D</b>		SSP_D	SSP_D			SSP_D		SSP_D
	<b>SSP_I</b>		SSP_I	SSP_I			SSP_I		
	<b>JoLO</b>		JoLO		JoLO		JoLO		JoLO
<b>G3</b>	<b>EgoA</b>		EgoA	EgoA		EgoA			EgoA
	<b>EgoB</b>		EgoB	EgoB		EgoB		EgoB*	
	<b>Alo</b>		Alo		Alo		Alo	Alo*	

UPDRS, MoCa, TDíg, SSP\_D, SSP\_I, JoLO, EgoA, EgoB, Alo= variables de ejecución definidas.\*indica diferencia importante entre DT en hombres y mujeres; G1=variables no inéditas, una mayor media indica mayor deterioro; G2= variables no inéditas, una mayor media indica menor deterioro; G3= variables experimentales, variables inéditas, una mayor media indica menor deterioro.

En cuanto al examen de correlaciones, en la Tabla 13 se expone la correlación de todas las variables de ejecución con la variable Edad en el GC, y con las variables Edad y AEv de la enfermedad en GP<sup>2</sup>. Es destacable que en el GC ninguna variable muestra una correlación estadísticamente significativa con la variable Edad. Sin embargo, en la Tabla se muestran las mayores correlaciones observadas, que suceden con las variables JoLO, EgoB y Alo, que serían estadísticamente significativas para un nivel de

significación de 0,10, y se muestran para enfatizar que, aunque no sean destacables estadísticamente, la edad, explica parte de la destreza en la ejecución del siguiente modo, cuanto mayor es la edad en personas sanas, mejor es la ejecución en JoLO, y peor en las variables Ego B y Alo. Esto demuestra que la edad no va a ser muy determinante en la ejecución de estas tres variables. Además, en el GP sucede lo mismo en lo que respecta a las variables EgoB y Alo, sin embargo, la variable JoLO no depende en absoluto de la edad.

Tabla 13. Correlación de las variables Edad y Años de Evolución de la enfermedad con todas las variables dependientes, variables de destreza de ejecución en los grupos de enfermos de Párkinson<sup>2</sup>, en el G. Control, y en la muestra total de ambos grupos

		GP <sup>2</sup>		GC	GP <sup>2</sup> +GC
Variables		Ed	AEv	Ed	Ed
	<b>Ed</b>		,294*		
<b>G2</b>	<b>MoCA</b>	-,345*	-,346*		-,315**
	<b>TDig</b>				
	<b>SSP_D</b>	-,272^			-,270*
	<b>SSP_I</b>				-,196*
	<b>JoLO</b>			,236^	
<b>G3</b>	<b>EgoA</b>	-,359*	-,403**		-,217*
	<b>EgoB</b>	-,283^	-,322*	-,246^	-,302**
	<b>Alo</b>	-,272^		-,251^	-,312**

G.P<sup>2</sup>+GC = 1 muestra conjunta del GP<sup>2</sup> más el GC; ^>=,05<p,10; Indicando \*\* correlación es estadísticamente significativa para  $\alpha=,01$  y \*correlación es estadísticamente significativa para  $\alpha=,05$ . Resto, ver Tabla 12.

En el GP<sup>2</sup>, la variable Ed está relacionada de modo estadísticamente significativo con otras variables. En concreto, se encuentra relación negativa con las variables MoCA y EgoA. La variable AEv mantiene una relación negativa con las variables MoCA, EgoA y EgoB. El signo de las correlaciones señaladas es esperable. Hay que notar que existe poca magnitud de las correlaciones y que lo que explica más la ejecución en las variables de destreza medidas son los años de evolución de la enfermedad que la edad que presentan los enfermos. El hecho de que la edad no esté muy correlacionada con los años de evolución en el GP y que no esté correlacionada con ninguna variable de modo estadísticamente significativo en el GC implica que en todas estas variables la edad no determina un empobrecimiento de las funciones necesarias para demostrar destreza, mientras que los años de evolución sí pueden implicar un mayor deterioro de la enfermedad. Así, se hace necesario controlar en todas

las comparaciones que se hagan el efecto de las variables Edad y AEv cuando se examinen las variables de ejecución con las que están correlacionadas. Esto se realizará mediante el análisis de la Covarianza. Por ello, utilizaremos como covariadas la Ed y AEv para examinar las diferencias entre grupos en las variables, MoCA, EgoA. Utilizaremos como covariada la variable AEv solamente para examinar las diferencias en EgoB. En el GC la edad no explica de modo significativo ninguna variable de ejecución.

Tabla 14. Correlaciones entre todas las variables dependientes, variables de destreza de ejecución en el grupo de enfermos de Párkinson (GP<sup>2</sup>)

Variab.	MoCA	TDíg	SSP_D	SSP_I	JoLO	EgoA	EgoB	Alo
UPDRS					-,314*			-,309*
MoCA	1	,701**	,423**	,550**	,556**	,727**	,659**	,651**
TDig		1	,411**	,398**	,440**	,538**	,512**	,419**
SSP_D			1	,560**		,320*		,351*
SSP_I				1	,464**			,424**
JoLO					1	,345*		,499**
EgoA						1	,660**	,495**
EgoB							1	,568**
Alo								1

\*\* y \* indican el valor de la probabilidad de los datos asumiendo que la Ho es cierta, el *p value* para un nivel de significación de dos colas. Indicando \*\*, que la correlación es estadísticamente significativa para  $\alpha=,01$ , y \*, que la correlación es estadísticamente significativa para  $\alpha=,05$ .

Tabla 15. Correlaciones entre todas las variables dependientes, variables de destreza de ejecución en el grupo de enfermos de personas sanas, GC

Variables	MoCA	TDíg	SSP_D	SSP_I	JoLO	EgoA	EgoB	Alo
MoCA	1	,539**	,440**	,490**	,393**		,488**	,555**
TDig		1	,511**		,351*	,398*	,547**	
SSP_D			1	,466**	,470**	,305*		,432**
SSP_I				1	,466**	,315*		,300*
JoLO					1			,296*
EgoA						1	,635**	
EgoB							1	,376**
Alo								1

\*\* y \* indican el valor de la probabilidad de los datos asumiendo que la Ho es cierta, el *p value* para un nivel de significación de dos colas. Indicando \*\*, que la correlación es estadísticamente significativa para  $\alpha=,01$ , y \*, que la correlación es estadísticamente significativa para  $\alpha=,05$ .

En cuanto al examen de correlaciones para el GP<sup>2</sup>, en la Tabla 14 se expone la correlación entre todas las variables de ejecución. Es destacable que la puntuación de la UPDRS correlacione negativamente con el JoLO y Alo. Cuanto mayor es la afectación del paciente en la escala, peor ejecución en estas pruebas. La variable Alo presenta una gran correlación positiva con el resto de las variables de ejecución exploradas en nuestro estudio. La ejecución en el MoCA también se relaciona con todas las variables examinadas.

En el GC, el examen de correlaciones (Tabla 15) muestra que la variable MoCA presenta una elevada correlación positiva con el resto de variables, de forma similar a lo encontrado en el GP. Igualmente, las variables Alo y JoLO muestran una relación significativa con el resto de variables de ejecución del estudio.

#### **5.4. Comparaciones de medias entre hombres y mujeres mediante ANOVA y/o ANCOVA en todas las variables de ejecución, en ambos grupos, GP2 y GC**

Sin considerar la influencia de las variables Ed y AEv, en el GP<sup>2</sup> ninguna diferencia ha sido estadísticamente significativa. En el GC, únicamente en la variable SSP\_D existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres, aunque con un tamaño del efecto pequeño [ $F=4,09$ ;  $gl_2=49$ ;  $p=,049$ ;  $\eta^2=,077$ ;  $1-\beta=,509$ ] [ $H=5,33^*$ ;  $M=4,78$ ;  $DM=,545$ ].

Sin embargo, en el GP<sup>2</sup> es necesario considerar el posible efecto de la variable Ed para evaluar las diferencias entre hombres y mujeres por dos razones. Una, porque la edad de las mujeres es significativamente mayor que la edad de los hombres. Dos, porque está correlacionada de modo significativo con variables de ejecución. Considerando la influencia de las variables Ed y AEv, para evaluar las diferencias entre hombres y mujeres también es preciso tener en cuenta la variable AEv. Por ello, se realizaron comparaciones de medias entre hombres y mujeres mediante el ACOVAR en todas las variables de ejecución donde la Ed, los AEv o ambas están correlacionadas con las variables de ejecución con ánimo de examinar si están enmascarando las diferencias entre ambos sexos.

Los resultados anteriores se mantienen. Es decir, pese a que la Ed y los AEv están relacionadas de modo estadísticamente significativo con algunas de las variables

de ejecución, los resultados no cambian. Es decir, no existe una diferencia entre sexos que permanezca oculta por el efecto ejercido sobre ella de la Ed, los AEv, o ambas variables.

En cuanto a la evaluación del criterio de gravedad mediante la escala UPDRS (ver resumen estadísticos descriptivos en Tabla 12), los hombres están, de media, más afectados que las mujeres y presentan mayor variabilidad en esta medida que las mujeres. Sin embargo, no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos. Ni la edad, ni los años de evolución están correlacionados de modo significativo con esta medida de gravedad. Por lo tanto, no es posible que la no relación observada en el ANOVA esté oscurecida por cualquiera de estas variables.

Debido a que no hay diferencias estadísticamente significativas en función del sexo, salvo la excepción antes descrita, todo el grupo, hombres y mujeres puede considerarse homogéneo, y en su conjunto permite evaluar la existencia de diferencias en función de la edad, en el GC, y después, en función de la edad, años de evolución, Episodio de Inicio de la enfermedad y de Estadio de la enfermedad en el GP.

### **5.5. Evaluación del perfil en las distintas variables de ejecución en ambos grupos, personas enfermas de Párkinson y personas sanas, en el conjunto de hombres y mujeres, en función de la edad**

Como la edad se distribuye de modo distinto en los grupos GP y GC, para poder compararlos en la misma edad dividimos el total de la muestra (teniendo en cuenta las personas sanas y las personas enfermas) en 4 grupos. Utilizamos los valores percentil, que en el conjunto de la muestra fueron,  $P_{25} = 62$ ,  $P_{50} = 67$  y  $P_{75} = 75$ . Los grupos resultantes fueron los siguientes:

- Grupo 1: menor o igual de 62 años
- Grupo 2: entre 63 y 67 años
- Grupo 3: entre 68 y 75 años
- Grupo 4: más de 76 años

En el GC, sólo existe un sujeto en intervalo de edad definido en el G4. Por tanto, no podemos comparar las diferencias por edad en este intervalo. En cuanto al GC, la edad se distribuye en un rango entre 50 y 82 años. Por lo tanto, es esperable que existan



diferencias estadísticamente significativas entre los tres tramos de edad al menos en alguna variable. Al menos, es esperable que los sujetos de menor edad tengan un mejor desempeño, y es esperable que la variabilidad en la ejecución sea mayor cuanto mayor sea el rango de edad. Sin embargo, esto no es siempre así. Observando las Tablas 16 y 17, y resumen en la Tabla 18, en 5 variables el mejor desempeño se produce en el rango de edad 63-67 años, y que en 2 variables (SSP\_I y JoLO) el mejor desempeño se produce en el grupo de mayor edad, con el añadido de que en la variable de JoLO, el mejor desempeño se produce en el orden inverso al que sería lógico esperar. Esto es, cuanto mayor es la edad, mejor desempeño.

En cuanto a la uniformidad en la respuesta, en las variables, SSP\_I, y EgoB, la menor variabilidad se produce en el grupo de edad de 63-67 años. En la variable Alo, la menor variabilidad se produce en el grupo <62 años, y en el resto de variables la menor variabilidad se produce en el grupo de mayor edad. Visto desde otro punto de vista, la mayor variabilidad se produce en el grupo de edad más joven, en las variables MoCA, TDíg y Alo la mayor variabilidad se produce en el rango de edad 63-67 años.

Tabla 16. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de la edad en el GC. Cuatro rangos

Variables	Años	N	M	DT
<b>MoCA</b>	<62	18	25,28	4,11
	<b>63-67</b>	12	25,33	4,68
	<b>68-75</b>	11	23,91	2,77
	>76	10	24,00	1,89
<b>TDíg</b>	<62	15	12,93	2,91
	<b>63-67</b>	9	14,33	3,94
	<b>68-75</b>	7	13,14	1,77
	>76	1	9,00	

Tabla 17. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de la edad en el GC. Cuatro rangos

	Años	N	M	DT		Años	N	M	DT
<b>SSP_D</b>	<62	18	4,94	1,06	<b>EgoA</b>	<62	18	26,50	4,74
	<b>63-67</b>	12	5,33	,98		<b>63-67</b>	12	27,67	3,82
	<b>68-75</b>	11	4,91	,94		<b>68-75</b>	11	26,82	3,34
	>76	10	4,70	,67		>76	10	26,60	1,71
<b>SSP_I</b>	<62	18	4,72	1,18	<b>EgoB</b>	<62	18	23,33	7,28
	<b>63-67</b>	12	4,50	,80		<b>63-67</b>	12	24,42	7,03

	68-75	11	4,73	,90		68-75	11	21,18	5,23
	>76	10	4,50	,97		>76	10	17,80	7,15
JoLO*	<62	18	23,33	6,01	Alo	<62	18	42,17	9,15
	63-67	12	23,83	4,75		63-67	12	41,25	14,95
	68-75	11	26,09	3,53		68-75	11	37,73	12,19
	>76	10	26,60	2,95		>76	10	33,20	12,18

Leyenda: \*= varianzas heterogéneas a resultados del estadístico de Levene

En el GP<sup>2</sup>, la edad se distribuye en un rango entre 50 y 86 años, es esperable por lo tanto que haya diferencias estadísticamente significativas entre tramos de edad al menos en alguna variable, y en más variables que el GC. Al menos, es esperable que los sujetos de menor edad tengan un mejor desempeño. A su vez, la variabilidad en la ejecución ha de ser menor en el menor rango de edad para la mayoría de las variables, y mayor cuanto mayor sea el rango de edad.

Tabla 18.- Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en los grupos GC y GP<sup>2</sup> en función de los años (edad)

		G. Control			G. Parkinson <sup>2</sup>			
Variable		Mayor Puntuación	Mayor variabilidad	Menor variabilidad	Mayor Puntuación	Orden lógico de desempeño	Mayor variabilidad	Menor variabilidad
E	UPDRS				76		68-75	>76
	MoCa	63-67	63-67	68-75	<62		68-75	63-67
E	TDig	63-67	63-67	68-75	<62		63-67	68-75
	SSP_D	63-67	<62	68-75	<62	***	>76	<62
	SSP_I	*68-75	<62	63-67	<62		<62	>76
	JoLO	*68-75	<62	68-75	<62		68-75	63-67
E	EgoA	63-67	<62	68-75	<62	***	>76	<62
	EgoB	63-67	<62	63-67	<62		<62	68-75
	Alo	<62	63-75	<62	<62	***	<62	>76

Leyenda: \*\*\*=orden lógico en el desempeño (menor edad, mejor desempeño); \* mejor desempeño en el grupo de mayor edad. Resto, ver Tablas anteriores.

Como se resume en la Tabla 18, y observando las tablas 19 y 20, se puede ver que los pacientes de menor edad tienen mejor ejecución. Añadido a esto, en 4 variables, EgoA, EgoB, Alo, y SSP\_D, la magnitud de las medidas se muestran en el orden lógico esperable, es decir, peor ejecución cuanto mayor es la edad. Aún más, en 3 de ellas, la menor variabilidad también sucede en ese rango de mayor edad. En otras 2 variables, la menor variabilidad sucede en el rango de edad de 63 a 67 años. Por tanto, en 4 variables la menor variabilidad se produce en el rango de edad entre los 63 y 75 años. Esto hace

suponer que una mayor edad, implica una peor ejecución, y además, más variabilidad en la ejecución.

Tabla 19. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de **la edad en el GP<sup>2</sup>**. Cuatro rangos

Variables	Años	N	M	DT
UPDRS	<62	10	16,30	7,85
	63-67	11	15,36	9,07
	68-75	14	20,93	9,13
	>76	15	14,33	5,19
MoCA	<62	10	26,10	3,45
	63-67	10	23,60	3,27
	68-75	13	21,38	4,81
	>76	15	22,40	4,42
TDíg	<62	10	15,00	2,79
	63-67	10	13,20	4,57
	68-75	13	11,77	2,92
	>76	15	12,80	3,03

Tabla 20. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de **la edad en el GP<sup>2</sup>**. Cuatro rangos

	Años	N	M	DT		Años	N	M	DT
SSP_D	<62	10	5,10	,88	EgoA	<62	10	26,60	3,17
	63-67	11	4,55	1,21		63-67	11	25,27	4,86
	68-75	13	4,15	1,28		68-75	12	21,67	6,39
	>76	15	4,13	1,30		>76	13	19,77	7,66
SSP_I	<62	10	5,00	1,15	EgoB	<62	10	17,80	8,40
	63-67	11	4,45	1,04		63-67	11	17,36	6,71
	68-75	13	3,54	1,71		68-75	12	16,58	5,45
	>76	15	4,27	,96		>76	13	12,15	7,91
JoLO	<62	10	21	6,99	Alo	<62	9	32,44	19,07
	63-67	10	20,40	4,03		63-67	10	24,80	17,78
	68-75	13	19,62	7,67		68-75	13	21,62	18,03
	>76	13	20	6,87		>76	13	17,15	16,63

La peor ejecución en la variable UPDRS en el GP<sup>2</sup> se da en los pacientes de mayor edad, como es lógico suponer estos presentan mayor puntuación en esta escala que denota la gravedad de los síntomas en esta población. No obstante, sólo existen

diferencias estadísticamente significativas entre rangos de edad en las variables MoCa y EgoA, del siguiente modo: MoCa = [F=2,83;  $gl_2=45$ ;  $p=,049$ ;  $\eta^2=,159$ ;  $1-\beta=,641$ ], [Ed1\*-Ed3; DM=4,71;  $p=,05$ ] y EgoA = [F=2,98;  $gl_2=43$ ;  $p=,042$ ;  $\eta^2=,172$ ;  $1-\beta=,665$ ], [Ed1\*-Ed4; DM=6,38;  $p=,050$ ]. En la variable SSP\_I se encuentran diferencias marginalmente significativas, SSP\_I = [F=2,73;  $gl_2=46$ ;  $p=,054$ ;  $\eta^2=,151$ ]. Por tanto, en las 3 variables converge el resultado con la lógica. En las variables EgoA, MoCa y SSP\_I, la mejor ejecución la tienen los pacientes de menor edad y, a su vez, ejecutan peor estas variables con la edad.

### **5.6. Evaluación del perfil en las distintas variables de ejecución en el grupo de enfermos de Párkinson, en el conjunto de hombres y mujeres, en función de las años de evolución (AEv)**

Eliminando el sujeto que tenía 27 años de evolución, y los 8 sujetos de los cuales este dato no se dispone, la muestra queda reducida a 50 personas. Hemos decidido dividir en 4 tramos los AEv utilizando los valores percentil de la variable en lugar de en tres. Tres tramos podrían resultar insuficientes debido a que es posible que en determinadas variables no se aprecie el deterioro hasta pasados unos cuantos años de evolución, y que no existan diferencias incluso, entre pocos años de evolución de la enfermedad y las personas sanas. En algunas variables es posible que las diferencias se aprecien desde los primeros años de evolución y, en ellas, ya sean notables las diferencias con las personas sanas. Otras variables es posible que se encuentren deterioradas cuando ya se muestren varios años de evolución de la enfermedad. Por tanto, dado que los valores percentil de los AEv son  $P_{25}=5$ ,  $P_{50}=8$  y  $P_{75}=11$ , se han realizado los siguientes grupos:

- Grupo 1: menor o igual de 5 años de evolución
- Grupo 2: entre 6 y 8 años de evolución
- Grupo 3: entre 9 y 11 años de evolución
- Grupo 4: más de 12 años de evolución
- Grupo 0: Personas sanas

En las Tablas 21 y 22 se muestran los estadísticos descriptivos para el grupo GC, personas sanas (Sanos), y para cada uno de los grupos GP formados en función de la variable AEv. El resumen de estas observaciones se muestran en la Tabla 23. Este

resumen muestra que sólo en 3 variables (UPDRS, EgoA y EgoB), los pacientes con menos años de evolución de la enfermedad tienen una mejor ejecución.

Tabla 21. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de los años de evolución de la enfermedad en el GP<sup>2</sup>.

Cuatro rangos

<b>Variables</b>	<b>AEv</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DT</b>
<b>UPDRS</b>	<b>Sanos</b>	0		
	<b>&lt;5</b>	14	14,00	6,39
	<b>6-8</b>	15	20,07	8,61
	<b>9-11</b>	10	16,30	6,17
	<b>&gt;12</b>	11	16,36	10,03
<b>MoCA*<sup>+</sup></b>	<b>Sanos</b>	51	24,75	3,63
	<b>&lt;5</b>	14	24,14	4,45
	<b>6-8</b>	15	24,27	3,35
	<b>9-11</b>	10	21,60	2,99
	<b>&gt;12</b>	10	20,90	6,15
<b>TDíg</b>	<b>Sanos</b>	32	13,25	3,07
	<b>&lt;5</b>	14	12,43	4,15
	<b>6-8</b>	15	14,13	3,56
	<b>9-11</b>	10	12,70	2,98
	<b>&gt;12</b>	10	12,10	2,81

\*= varianzas heterogéneas entre los grupos a resultados del estadístico de Levene cuando la variable entre grupos sólo implica al grupo GP<sup>2</sup>; += varianzas heterogéneas entre los grupos a resultados del estadístico de Levene cuando la variable entre grupos implica al GP<sup>2</sup> y al GC.

En 5 variables EgoA, Alo, MoCA, SSP\_I y EgoB se produce un patrón similar. En las variables EgoA y Alo, observando las medias, se aprecia mejor desempeño del grupo clasificado en R2 (6-8 AEv), pero con muy escasa diferencia del R1 (<5 AEv). En las variables MoCA, SSP\_I y EgoB, se aprecia que el grupo que presenta mejor ejecución es el de menos años de evolución (R1), que se encuentra a escasa diferencia del R2. En ambos casos, las medias de los rangos R1 y R2 se diferencian en magnitud de los rangos de AEv R3 y R4 (desde 9 hasta más de 12 AEv).

Tabla 22. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función de los años de evolución de la enfermedad en el GP<sup>2</sup>.

Cuatro rangos

	AEv	N	M	DT		AEv	N	M	DT
SSP_D	Sanos	51	4,98	,95	EgoA	Sanos	51	26,86	3,72
SSP_D+	<5	14	4,21	1,42	EgoA	<5	14	25,07	4,36
	6-8	15	4,67	1,50		6-8	15	24,33	6,43
	9-11	10	4,40	,84		9-11	9	22,00	5,27
	>12	11	4,27	,90		>12	9	19,22	8,36
SSP_I	Sanos	51	4,63	,98	EgoB	Sanos	51	22,04	7,02
SSP_I	<5	14	4,36	1,39	EgoB	<5	14	17,71	6,84
	6-8	15	4,53	1,25		6-8	15	17,87	6,79
	9-11	10	4,10	,99		9-11	9	10,89	4,68
	>12	11	3,91	1,58		>12	9	13,89	8,84
JoLO	Sanos	51	24,69	4,83	Alo	Sanos	51	39,24	12,08
JoLO	<5	14	18,79	6,27	Alo+	<5	14	25,86	18,21
	6-8	15	23,47	6,17		6-8	15	24,53	18,09
	9-11	9	18,67	5,20		9-11	8	19,25	16,20
	>12	9	17,78	6,94		>12	9	18,44	20,58

+ = varianzas heterogéneas entre los grupos a resultados del estadístico de Levene cuando la variable entre grupos implica al GP<sup>2</sup> y al GC.

Tabla 23. Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en el grupo GP<sup>2</sup> en función de los años de evolución de la enfermedad

	Variables	Mejor desempeño, sólo en GP <sup>2</sup>	Orden lógico de desempeño en GP <sup>2</sup>	Mejor desempeño incluyendo GC junto con GP <sup>2</sup>	Peor desempeño, sólo en GP <sup>2</sup>
G1	UPDRS	R1	***		R2
	MoCa	B_R2		B_+++	A_R4
G2	TDíg	R2			A_R4
	SSP_D	R2		A_+++	*_R1
	SSP_I	B_R2		B_+++	B_R4
	JoLO	R2		C_+++	A_R4
	EgoA	B_R1	***	B_+++	R4
G3	EgoB	B_R2		A_+++	B_R3
	Alo	B_R1	***	A_+++	B_R4

R1, R1, R3, R4 y R0 = son respectivamente menor o igual de 5 AEv, entre 6 y 8 AEv, entre 9 y 11 AEv, más de 12 AEv, personas sanas (GC); \*\*\*=orden lógico en el desempeño (menor AEv, mejor desempeño) en el GP<sup>2</sup>; \* peor desempeño en los grupos de menor rango de años de evolución R1; +++ mejor desempeño en el grupo de personas sanas, GC. A= medias muy distintas respecto al R1 de AEv en GP<sup>2</sup>; B= medias similares al R1 y R2 de AEv en GP<sup>2</sup>; C= media similar a otro Rango de EVv pero muy distinta del resto; A y B, presentan distinto significado si están en la columna de mejor desempeño, 1ª columna, o en la columna de peor desempeño, 4ª columna). En la columna de mejor desempeño, 1ª columna, A = observando las medias, mejor desempeño del grupo clasificado en menor rango de AEv, R1, pero muy similar desempeño al experimentado en el GC; B = observando las medias, mejor desempeño del grupo clasificado en Rango 2 de AEv, pero con muy escasa diferencia del R1 de AEv, o siendo la mejor ejecución en el grupo de menos años de evolución R1, está a escasas diferencias del R2, y diferenciadas en magnitud, de los rangos de AEv R3 y R4. En la columna de peor desempeño, 4ª columna, A = observando las medias, peor desempeño del grupo clasificado en el mayor rango de AEv, T4, y similar a lo que ocurre en R3; B = observando las medias, peor desempeño del grupo clasificado en Rango 3 de AEv, pero con muy escasa diferencia del rango R4 de AEv, o siendo la peor ejecución en el grupo de más años de evolución R4, está a escasas diferencias del R3, y diferenciadas en magnitud, de los rangos de AEv R1 y R2.

En la ejecución de las variables TDíg, SSP\_D, la mejor ejecución se produce en el rango de años de evolución R2 (6-8 AEv), pero en la variable JoLO, la mejor ejecución se produce en los AEv clasificados en R3 (9-11 AEv). Si ahora se observa la columna 4 de la Tabla 23 donde se resume qué rango de AEv experimenta la peor ejecución en todas las variables observadas, también se encuentran ciertas contrariedades o paradojas porque, a priori, se espera que cuantos más años de evolución experimente un enfermo, peor será su ejecución.

Se observa que la peor ejecución se manifiesta en el grupo de pacientes que están clasificados en el R4 con más de 12 AEv en las variables EgoA, MoCa, Alo, Tdíg, SSP\_I y JoLO. Esto se da de forma exclusiva en la variable EgoA para ese rango y, de modo similar, para el R3 (9-11 AEv) en las restantes. Algo similar ocurre en la variable EgoB donde los pacientes situados en R3 son los que experimentan la peor ejecución,

pero muy similares a los que están en rango R4. La paradoja o contrariedad se presenta en la destreza observada en la variable SSP\_D, donde, contrariamente a los esperado, la peor ejecución se presenta en R1.

Como se resume en la tercera columna de la Tabla 23 donde se expone el comportamiento del GC respecto al resto de los grupos GP, en 7 variables el GC experimentó la mejor ejecución. Sin embargo, únicamente en la ejecución de las variables SSP\_D, EgoB, Alo, las medias aparentemente son muy distintas del R1 de AEv en GP<sup>2</sup>. En las variables MoCa, SSP\_I, EgoA, las medias son similares a las experimentadas por los pacientes clasificados en R1 y R2 de AEv en GP<sup>2</sup>, y en la variable JoLO la media es similar a otro rango de AEv, pero muy distintas aparentemente del resto.

El análisis de las diferencias entre las medias de los 4 grupos definidos en función de los 4 rangos de AEv en el grupo GP<sup>2</sup>, primero mediante el ANOVA y después mediante el ACOVAR, controlando el efecto de la edad muestra que a pesar de las apreciaciones descritas inmediatamente antes y resumidas en la Tabla 23, el ANOVA no muestra diferencias estadísticamente significativas en ninguna variable de ejecución entre los grupos definidos por la variable AEv de la enfermedad del GP<sup>2</sup>. En el ACOVAR, tomando como covariada la edad de los sujetos en el grupo GP<sup>2</sup>, sólo resulta estadísticamente significativo el modelo de la regresión (la edad como variable explicativa) en las variables Tdig, y SSP\_D del siguiente modo: Tdig=  $[\beta=-,128; p=,042]$  y SSP\_D=  $[\beta=-,051; p=,023]$ .

El análisis de las diferencias entre las medias de los 5 grupos definidos en función de los 5 rangos de AEv, considerando el rango 0 como grupo de personas sanas (GC), y los 4 rangos de AEv del grupo GP<sup>2</sup>, primero mediante el ANOVA, y después mediante el ACOVAR controlando el efecto de la edad, muestra que existen diferencias estadísticamente significativas en las variables, JoLO, Ego A, EgoB y Alo, del siguiente modo: JoLO =  $[F=6,488; gl_2=93; p=,000; \eta^2=,218; 1-\beta=,988]$ ,  $[GC^*-R1; DM=5,901; p=,005]$ ;  $[GC^*-R3; DM=6,020; p=,026]$ ;  $[GC^*-R4; DM=6,908; p=,007]$ ; EgoA =  $[F=5,708; gl_2=93; p=,000; \eta^2=,197; 1-\beta=,976]$ ,  $[GC^*-R4; DM=7,64; p=,000]$ ;  $[GC^*-R3; DM=4,89; p=,061]$ ;  $[R1^*-R4; DM=5,84; p=,054]$ ; EgoB =  $[F=6,902; gl_2=93; p=,000; \eta^2=,229; 1-\beta=,992]$ ,  $[GC^*-R3; DM=11,15; p=,000]$ ;  $[GC^*-R4; DM=8,15; p=,014]$ ; y Alo =  $[F_{BF}=5,547; gl_2=40,89; p=,001; \eta^2=,245; 1-\beta=,996]$ ,  $[GC^*-R1; DM=13,37;$



$p=,036$ ]; [GC\*-R2; DM=14,70;  $p=,012$ ]; [GC\*-R3; DM=19,89;  $p=,008$ ]; [GC\*-R4; DM=20,79;  $p=,003$ ].

El ACOVAR tomando como covariada la edad de los sujetos en los grupos GC y el grupo GP<sup>2</sup> se ha realizado para todas las variables. Esto se realizó en las que no hubo diferencias estadísticamente significativas porque podría haberlas, y en las que hubo diferencias estadísticamente significativas porque estas pueden desaparecer. Si fuera así, esto indicaría que la edad explica más, o que las diferencias pueden mantenerse, a pesar del control de la edad, o incluso, que las diferencias podrían ser mayores (mayor tamaño del efecto) porque las medias se pronuncien con mayor distancia.

Los resultados definitivos, realizado el ACOVAR, son los siguientes: JoLO = [ $F_{AVAR}=6,488$ ;  $gl_2=93$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,218$ ;  $1-\beta=,988$ ], [GC\*-R1; DM=5,901;  $p=,005$ ]; [GC\*-R3; DM=6,020;  $p=,026$ ]; [GC\*-R4; DM=6,908;  $p=,007$ ]; SSP\_I= [ $\beta=-,033$ ;  $p=,013$ ]; EgoA = [ $F_{ACOVAR}=4,98$ ;  $gl_2=92$ ;  $p=,001$ ;  $\eta^2=,178$ ;  $1-\beta=,954$ ], [GC\*-R4; DM=7,21;  $p=,000$ ], [ $\beta=-,091$ ;  $p=,05$ ]; EgoB = [ $F_{ACOVAR}=6,229$ ;  $gl_2=92$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,213$ ;  $1-\beta=,985$ ], [GC\*-R3; DM=10,605;  $p=,000$ ]; [GC\*-R4; DM=7,119;  $p=,049$ ], [ $\beta=-,219$ ;  $p=,009$ ]; Alo = [ $F_{ACOVAR}=6,34$ ;  $gl_2=91$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,218$ ;  $1-\beta=,987$ ], [GC\*-R1; DM=13,54;  $p=,032$ ]; [GC\*-R2; DM=12,78;  $p=,048$ ]; [GC\*-R3; DM=198,39;  $p=,017$ ]; [GC\*-R4; DM=18,29;  $p=,012$ ], [ $\beta=-,455$ ;  $p=,014$ ]. Por tanto, los resultados para la variable JoLO se mantienen, el AVAR es el modelo que mejor se ajusta a los datos. Las diferencias observadas en la variable SSP\_I, no se deben a los AEV de la enfermedad, pero sí a la variable edad. El modelo que mejor se ajusta para explicar las diferencias entre las medidas de los rangos de AEV en las variables EgoA, EgoB y Alo es el ACOVAR, donde los AEV son responsables de la destreza en la ejecución en las tres variables experimentales, pero la edad suma un efecto de deterioro extra, siendo, en orden de menos a más agresiva, sobre la ejecución en EgoA, en egoB y en Alo, como anteriormente se ha indicado.

## 5.7. Evaluación de las diferencias en las distintas variables de ejecución en función del episodio de inicio, Tremórico o Rígido Acinético, y del estadio, bilateral o unilateral, en que se encuentra el desarrollo de la enfermedad (se comparan también con el GC)

El estudio descriptivo de las variables de ejecución en función del episodio de inicio, Tremórica o Rígido Acinética, y del estadio, bilateral o unilateral, en que se encuentra el desarrollo de la enfermedad en el año 2017, se puede observar en las Tablas 24 y 25, su resumen en la Tabla 26.

Tabla 24. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad en el GP<sup>2</sup> y GC

Episodio de Inicio (EPi)				Estadio de la enfermedad (Ee)					
		N	M	DT			N	M	DT
UPDRS	GC	0			UPDRS	GC	0		
	T	22	15,95	8,40		U	21	11,05	4,98
	RA	28	17,46	7,89		B	29	20,97	7,31
MoCA	GC	51	24,75	3,63	MoCA	GC	51	24,75	3,63
	T	22	24,36	3,79		U	20	24,20	3,59
	RA	27	21,89	4,67		B	29	22,17	4,81

T: episodio de inicio Tremórico; RA: episodio de inicio Rígido-Acinético

Con respecto al Episodio de inicio (EPi) se puede ver que en 8 variables la mejor ejecución se produce cuando el EPi es Tremórica (T), y de ellas, en 2 la ejecución es más homogénea que la experimentada por aquellos que han tenido un EPi Rígido Acinético (RA). Sólo en 1 variable (EgoB) la mejor ejecución la experimentan los que han tenido un EPi RA.

Con respecto al estadio de la enfermedad (Ee) en el que se encuentran en la actualidad (en el momento de realizar esta investigación, 2017), también se puede ver que en 7 variables la mejor ejecución se produce cuando el Ee es Unilateral (U), y de ellas, en 5 también se produce una ejecución más homogénea que la experimentada por aquellos que han tenido un Ee Bilateral (B). Sólo en 2 variables SSSP\_D y JoLO la mejor ejecución la experimentan los que han tenido un EPi RA. Sin embargo, es destacable que tanto con respecto al EPi, como con respecto al Ee, sólo en 6 variables el GC experimenta la mejor ejecución, que por lógica debería experimentarse en el 100% de las variables. En la Tabla 26 es fácil advertir cómo el GC experimenta mejor ejecución que los EP en la variable Tdig, ya estén clasificados los enfermos en función

del EPi o del Ee. Además, el GC tiene mejor ejecución que los pacientes clasificados en función del EPi en la variable SSP\_I.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad en el GP<sup>2</sup> y GC

Inicio de la enfermedad (IE)					Estadio de la enfermedad (Ee)				
		N	M	DT			N	M	DT
TDíg	GC	32	13,25	3,07	TDíg	GC	32	13,25	3,07
	T	22	13,45	3,92		U	20	13,30	4,39
	RA	27	12,52	3,11		B	29	12,69	2,77
SSP_D*	GC	51	4,98	,95	SSP_D*	GC	51	4,98	,95
	T	22	4,64	1,50		U	21	4,38	1,40
	RA	28	4,21	,96		B	29	4,41	1,12
SSP_I	GC	51	4,63	,98	SSP_I	GC	51	4,63	,98
	T	22	4,73	1,16		U	21	4,29	1,06
	RA	28	3,89	1,31		B	29	4,24	1,48
JoLO*	GC	51	24,69	4,83	JoLO*	GC	51	24,69	4,83
	T	21	22,71	6,83		U	19	20,58	5,90
	RA	26	17,92	5,31		B	28	19,71	6,86
EgoA*	GC	51	26,86	3,72	EgoA*	GC	51	26,86	3,72
	T	21	23,29	7,43		U	20	24,20	5,26
	RA	26	23,00	5,39		B	27	22,33	6,98
EgoB	GC	51	22,04	7,02	EgoB	GC	51	22,04	7,02
	T	21	15,71	8,17		U	20	17,95	6,80
	RA	26	15,73	6,58		B	27	14,07	7,25
Alo*	GC	51	39,24	12,08	Alo*	GC	51	39,24	12,08
	T	21	29,24	16,86		U	19	28,53	18,86
	RA	25	17,44	17,43		B	27	18,81	16,54

T: episodio de inicio Tremórico; RA: episodio de inicio Rígido-Acinético

En cuanto a las diferencias de medias entre los grupos definidos por EPi y Ee (T y RA) y el GC, resultan estadísticamente significativas las diferencias entre las medias de los grupos en las siguientes variables: MoCA = [F=4,77;  $gl_2=97$ ;  $p=,011$ ;  $\eta^2=,090$ ;  $1-\beta=,783$ ], [GC\*-RA; DM=2,85;  $p=,009$ ]; SSP\_D = [F=4,48;  $gl_2=98$ ;  $p=,014$ ;  $\eta^2=,084$ ;  $1-\beta=,756$ ], [GC\*-RA; DM=7,66;  $p=,010$ ]; SSP\_I = [F=4,77;  $gl_2=98$ ;  $p=,010$ ;  $\eta^2=,089$ ;  $1-\beta=,783$ ], [GC\*-RA; DM=,734;  $p=,017$ ], [T\*-RA; DM=,834;  $p=,028$ ] y JoLO = [F=13,36;  $gl_2=95$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,220$ ;  $1-\beta=,997$ ], [GC\*-RA; DM=6,76;  $p=,000$ ], [T\*-RA; DM=4,79;  $p=,009$ ]. En estas 4 variables, los sujetos del GC tienen un comportamiento

muy similar a los sujetos cuyo EPi ha sido Tremórico, se distancian ambos de aquellos cuyo EPi ha sido Rígido Acinético.

Tabla 26. Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en el grupo GP<sup>2</sup> en función del episodio de inicio y del estadio de la enfermedad

		Episodio de Inicio				Estadío de la enfermedad			
		Mejor T	Mejor RA	Mejor GC	Menor variabilidad	Mejor U	Mejor B	Mejor GC	Menor variabilidad
G1	UPDRS	X			RA	X <sup>^</sup>			U
	MoCa	X <sup>^</sup>		X	T	X <sup>^</sup>		X	U
	TDíg	X		-----	RA	X		-----	B
	SSP_D	X		X	RA		X	X	B
	SSP_I	X		-----	RA	X <sup>^</sup>		X	U
	JoLO	X		X	RA		X	X	U
	EgoA	X		X	RA	X <sup>^</sup>		X	U
G3	EgoB		X	X	RA	X <sup>^</sup>		X	U
	Alo	X <sup>^</sup>		X	T	X		X	B

X= Indica la variable en la que se confirma el encabezado de columna correspondiente; <sup>^</sup>= Mayor homogeneidad en la respuesta en esa variable en ese grupo; ----- En esa variable no se confirma el encabezado de columna correspondiente; RA= Episodio de inicio Rígido-Acinético; T= Episodio de Inicio Tremórico; U= Estadío de la enfermedad es Unilateral; B= Estadío de la enfermedad es Bilateral.

En EgoA y EgoB ambos grupos, los clasificados en RA y T, tienen un comportamiento similar, y ambos diferentes del GC, EgoA = [F<sub>BF</sub>=4,79; g<sub>l2</sub>=44,98; p=,013; η<sup>2</sup>=,119; 1-β=,896], [GC\*-RA; DM=3,86; p=,024], [GC\*-T; DM=3,57; p=,007] y EgoB = [F=9,49; g<sub>l2</sub>=95; p=,000; η<sup>2</sup>=,167; 1-β=,977], [GC\*-RA; DM=6,30; p=,001], [GC\*-T; DM=6,32; p=,001]. En la variable Alo, el GC manifiesta una ejecución muy superior en los sujetos cuyo EPi fue T en comparación a los sujetos con EPi RA. Además, los sujetos cuyo EPi fue T tienen una mejor ejecución que los sujetos cuyo EPi fue RA, Alo = [F=18,77; g<sub>l2</sub>=95; p=,000; η<sup>2</sup>=,285; 1-β=,1], [GC\*-T; DM=9,99; p=,027], [GC\*-RA; DM=21,79; p=,000] y [T\*-RA; DM=11,79; p=,021]. El examen de las diferencias de medias en las variables de ejecución en los grupos definidos por Ee (U y B) y el GC, revela que existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los grupos en la escala UPDRS [F<sub>BF</sub>=32.495,05; g<sub>l2</sub>=47,86; p=,000; η<sup>2</sup>=,375; 1-β=1], [U-B\*; DM=9,918; p=,000]. Los que se encuentran en un Ee Bilateral tienen un comportamiento más deteriorado que los que se encuentran en un estadio Unilateral. En las variables MoCA y EgoA, los sujetos del GC tienen un comportamiento muy similar

a los sujetos cuyo Ee es Unilateral, se distancian ambos de aquellos cuyo Ee es Bilateral, aunque no siempre resulte estadísticamente significativa la diferencia entre U y B, MoCA = [F=3,89;  $g_{l2}=97$ ;  $p=,024$ ;  $\eta^2=,074$ ;  $1-\beta=,691$ ], [GC\*-B; DM=2,57;  $p=,019$ ] y EgoA = [ $F_{BF}=4,96$ ;  $g_{l2}=55,04$ ;  $p=,005$ ;  $\eta^2=,133$ ;  $1-\beta=,930$ ], [GC\*-B; DM=4,52;  $p=,001$ ]. En JoLO, EgoB y SSP\_D, los sujetos en un Ee U tienen un desempeño muy similar a los sujetos que están en un Ee B, y ambos diferentes de modo significativo del GC. En el caso de EgoB, la diferencia del GC es mayor respecto de U que respecto de B, JoLO = [F=8,23;  $g_{l2}=95$ ;  $p=,001$ ;  $\eta^2=,148$ ;  $1-\beta=,956$ ], [GC\*-U; DM=4,10;  $p=,023$ ], [GC\*-B; DM=4,97;  $p=,001$ ], EgoB = [F=11,58;  $g_{l2}=95$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,196$ ;  $1-\beta=,993$ ], [GC\*-B; DM=7,96;  $p=,000$ ], [GC\*-U; DM=4,08;  $p=,076$ ] y SSP\_D = [F=3,50;  $g_{l2}=89$ ;  $p=,034$ ;  $\eta^2=,067$ ;  $1-\beta=,642$ ], [GC\*-U; DM=0,59;  $p=,095$ ], [GC\*-B; DM=0,56;  $p=,074$ ]. En la variable Alo, el GC manifiesta una ejecución muy superior a los sujetos cuyo Ee es U en relación a los sujetos cuyo Ee es B. También, los sujetos cuyo Ee es U tienen una mejor ejecución que los sujetos cuyo Ee es B, aunque la prueba de Tukey no alcance a detectarlo para un  $\alpha=0,05$ . Alo = [ $F_{BF}=13,68$ ;  $g_{l2}=49,75$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,267$ ;  $1-\beta=,1$ ], [GC\*-U; DM=10,70;  $p=,024$ ], [GC\*-B; DM=20,42;  $p=,000$ ] y [U\*-B; DM=9,71;  $p=,080$ ].

### 5.8. Estudio descriptivo y evaluación de las diferencias en las variables de ejecución entre los grupos definidos por el cruce de niveles de las variables EPi y Ee (se incluye el GC)

Como expusimos al principio, ninguna de estas variables, ni EPi, ni Ee están relacionadas con la variable sexo. No obstante, como acabamos de exponer, la peor ejecución la desempeñan las personas cuyo EPi es RA, y aquellas que se encuentran en un estadio Bilateral. En esta ocasión vamos a hacer 4 grupos de EP, los resultantes de cruzar los niveles de estas variables (Tabla 27).

Tabla 27. Grupos de enfermos de Párkinson en función del episodio de inicio y del estadio de la enfermedad

		Estadio en el momento del Estudio		
		Unilateral	Bilateral	Total n
EPi	Tremórico	11	11	22
	Rígido-Acinético	10	19	29
Total n		21	30	51

La evaluación de las diferencias en las distintas variables de ejecución entre los grupos definidos por el cruce de niveles de las variables EPi y Ee con inclusión del GC se muestra en un estudio de estadísticos descriptivo de las variables de ejecución entre los grupos definidos por el cruce de niveles de las variables EPi y Ee en las Tablas 28 y 29. En la Tabla 30 se destacan todas las particularidades y matices que se derivan del estudio descriptivo.

Advertimos que el grupo cuyo EPi es RA y el Ee es B, grupo RA-B, es el más numeroso (N=19; 37,25%). Los otros tres grupos tienen casi el mismo tamaño de muestra, los grupos cuyo EPi es T, ya sea el Ee U o B tienen el mismo tamaño de muestra, esto es, los grupos T-U y T-B (N=11; 21,56%), y el grupo cuyo EPi es RA y su Ee es U (N=10; 19,60%). Esto quiere decir que la mayor muestra de nuestro estudio representa el modo más agresivo de enfermedad. Es interesante examinar la destreza en la ejecución de todas las variables en cada uno de estos grupos para advertir si existen o no diferencias, y cómo de distantes son esas diferencias respecto del GC.

Tabla 28. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del cruce de variables Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadío de la enfermedad

<b>Variab</b> les	<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DT</b>
<b>UPDRS</b>	GC	0		
	G. T-U	11	10,18	4,47
	G. T-B	11	21,73	7,42
	G. RA-U	10	12,00	5,58
	G. RA-B	18	20,50	7,42
<b>TDíg</b>	GC	32	13,25	3,07
	G. T-U	11	13,27	5,24
	G. T-B	11	13,64	2,20
	G. RA-U	9	13,33	3,39
	G. RA-B	18	12,11	2,97
<b>MoCA</b>	GC	51	24,75	3,63
	G. T-U	11	24,45	3,96
	G. T-B	11	24,27	3,80
	G. RA-U	9	23,89	3,30
	G. RA-B	18	20,89	5,00

G. T-U= EPi de inicio Tremórico y Ee actual Unilateral; G. T-B= EPi de inicio Tremórico y Ee actual Bilateral; G. RA-U= EPi de inicio Rígido-acinético y Ee actual Unilateral; G. RA-B= EPi de inicio Rígido-acinético y Ee actual Bilateral.

Tabla 29. Estadísticos descriptivos en todas las variables de ejecución en cada uno de los grupos definidos en función del cruce de variables Episodio de Inicio de la Enfermedad y del Estadio de la enfermedad

<b>Variable</b>	<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DT</b>	<b>Variable</b>	<b>Grupos</b>	<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DT</b>
<b>SSP_D+</b>	<b>GC</b>	51	4,98	0,95	<b>EgoA</b>	<b>GC</b>	51	26,86	3,72
	<b>G. T-U</b>	11	4,55	1,81		<b>G. T-U</b>	10	23,90	5,76
	<b>G. T-B</b>	11	4,73	1,19		<b>G. T-B</b>	11	22,73	8,93
	<b>G. RA-U</b>	10	4,20	,79		<b>G. RA-U</b>	10	24,50	4,99
	<b>G. RA-B</b>	18	4,22	1,06		<b>G. RA-B</b>	16	22,06	5,57
<b>SSP_I</b>	<b>GC</b>	51	4,63	,98	<b>EgoB</b>	<b>GC</b>	51	22,04	7,02
	<b>G. T-U</b>	11	4,64	1,12		<b>G. T-U</b>	10	16,90	7,87
	<b>G. T-B</b>	11	4,82	1,25		<b>G. T-B</b>	11	14,64	8,67
	<b>G. RA-U</b>	10	3,90	0,88		<b>G. RA-U</b>	10	19,00	5,77
	<b>G. RA-B</b>	18	3,89	1,53		<b>G. RA-B</b>	16	13,69	6,37
<b>JoLO</b>	<b>GC</b>	51	24,69	4,83	<b>Alo+</b>	<b>GC</b>	51	39,24	12,08
	<b>G. T-U</b>	10	22,20	6,71		<b>G. T-U</b>	10	36,60	15,71
	<b>G. T-B</b>	11	23,18	7,24		<b>G. T-B</b>	11	22,55	15,58
	<b>G. RA-U</b>	9	18,78	4,55		<b>G. RA-U</b>	9	19,56	18,72
	<b>G. RA-B</b>	17	17,47	5,76		<b>G. RA-B</b>	16	16,25	17,18

G. T-U= EPi de inicio Tremórico y Ee actual Unilateral; G. T-B= EPi de inicio Tremórico y Ee actual Bilateral; G. RA-U= EPi de inicio Rígido-acinético y Ee actual Unilateral; G. RA-B= EPi de inicio Rígido-acinético y Ee actual Bilateral. += con diferencia del resto.

Como se puede apreciar en la Tabla 30, los sujetos clasificados en el grupo Tremórico Unilateral presentan en 3 variables de ejecución mayor destreza, a juzgar por el valor medio, y en otras 4 los clasificados en el grupo Tremórico Bilateral. Sólo en 2 de las variables muestran una mejor ejecución los sujetos clasificados en el grupo Rígido Acinético Unilateral. Los clasificados en el grupo Rígido Acinético Bilateral no muestran mejor destreza en ninguna de las variables de ejecución examinadas. En conjunto, en 7 de las variables, los sujetos con un EPi Tremórico tienen la mejor ejecución. Es destacable que en 6 de las 9 variables examinadas en el GC (la variable UPDRS sólo se examina en el GP), el GC es el que manifiesta la mejor ejecución. Esto anterior es lo que se expone en las primeras 5 columnas. En la penúltima columna se expone qué grupo ha tenido la respuesta más homogénea para cada variable.

Tabla 30. Comparativa del desempeño y uniformidad en las variables de ejecución en el grupo GP<sup>2</sup> en función de los grupos resultantes del cruce de niveles de las variables Episodio de inicio de la enfermedad y del Estadío de la enfermedad

		GP <sup>2</sup>				GP <sup>2</sup> y GC		
		Mejor G. T-U.	Mejor G. T-B.	Mejor G. RA-U	Mejor G. RA-B	Mejor en GC	Menor variabilidad	Cláster en desempeño
G1	UPDRS	X					U	**U-B
	MoCa	X				X	++all (c)-RA(B)	all (c)-RA(B)
G2	TDíg		X			-----	B	all (c)-RA(B)
	SSP_D		X			X	++RA(U)(c)	E
	SSP_I		X			-----	++RA(U)(c)	**T(c)-RA
	JoLO		X			X	+RA(U)(c)	**T(c)-RA
G3	EgoA			X		X	RA(U)(-c)	*GC-U-B
	EgoB			X		X	RA	*GC-*U-B
	Alo	X				X	T(c)	GC-TU-TB-RAU-RAB

En la columna *Menor variabilidad*, U= menor variabilidad en Ee Unilateral, similar modo para ambos EPi; B= Menor variabilidad en Ee Bilateral, similar modo en ambos EPi; T= menor variabilidad en EPi Tremórica, similar modo para ambos Ee; T(U), T(B)= Menor variabilidad en Tremórico-Unilateral, Menor variabilidad en Tremórico-Bilateral; RA= menor variabilidad en EPi Rígido-Acinético, similar modo para ambos Ee; +, ++= con diferencia del resto y con mucha diferencia del resto, respectivamente; (c) = equivalente a lo observado en el GC; (-c) = el GC experimenta menor variabilidad aún; ++all (c)-RA(B)= mayor variabilidad en RA(B) con mucha diferencia respecto del resto de los grupo que además son equivalentes al GC. En la columna *Cláster en el desempeño*, \*, \*\*= Indica la mejor ejecución con mediana diferencia y con mucha diferencia respectivamente, y se coloca a la izquierda del grupo que ejerce ese desempeño; U-B= diferencia clara entre estadio unilateral y bilateral del mismo modo, o con independencia del EPi; T(c)-RA= diferencia clara entre EPi Tremórica y Rígido acinética del mismo modo, o con independencia del Ee; (c) = equivalente a lo observado en el GC; \*\*T(U)(c)-RES = diferencia clara entre EPi Tremórico unilateral, además equivalente al GC con respecto al resto de los grupos; all (c)-RA(B), all (c)-T(B)= peor ejecución RA bilateral, y T bilateral con respecto al resto de grupos, que además son equivalente al GC; E= Aparentemente todos los grupos tienen un desempeño equivalente; \*GC-U-B= Ordenados de mejor a peor ejecución, mejor desempeño en el GC, seguido por ambos EPi Unilaterales, y seguidos estos de EPi Bilaterales; \*GC-\*U-B= ídem. al anterior, pero mayor diferencia observada que en el anterior entre U y B; GC-TU-TB-RAU-RAB= orden en el desempeño de mejor a peor, mejor el GC, seguidos EPi Tremórico (mejor Unilateral que Bilateral), y seguidos EPi Rígido Acinético (mejor Unilateral que Bilateral). Resto ver Tablas anteriores.

Podríamos describir que se producen cuatro patrones en cuanto a la variabilidad en la respuesta respecta. En la variable experimental Alo la respuesta más homogénea es la ejecutada por los enfermos cuyo EPi ha sido Tremórico, para todos ellos, sea su estadio actual Unilateral o Bilateral. De otra parte, existe otro patrón, y es el presentado por las variables cuyo comportamiento más homogéneo lo muestran los que tienen un



EPI Rígido Acinético, y son todas las variables incluidas en el grupo G2 con excepción de las variables, MoCA, y TDig, y en las dos variables experimentales EgoA y EgoB. En estas variables, el comportamiento más homogéneo lo tienen los que han tenido un EPI Rígido Acinético. Además, como se muestra en la Tabla 30, el comportamiento es igualmente homogéneo sea la afectación Unilateral o Bilateral, con excepción de la variable EgoB. El comportamiento más homogéneo lo muestran los que tienen un episodio de inicio Unilateral. Un tercer patrón se muestra únicamente en dos variables, UPDRS y TDig, donde en el primero el comportamiento más homogéneo lo tienen los que están en un estadio Unilateral, y en la segunda, los que están en un estadio Bilateral, del mismo modo sea el EPI T o RA. Un cuarto patrón lo encontramos en la variable MOCA, donde todos los grupos con excepción del RA Bilateral tienen un comportamiento muy homogéneo en la respuesta. Un detalle muy importante que se destaca en esta columna es que en 6 de las variables su homogeneidad en la respuesta es similar en magnitud a la experimentada por el GC. Esto quiere decir que el comportamiento en estas variables está muy determinado por la clasificación concreta en la que se encuentran los enfermos.

La última columna de la Tabla 30, que hemos denominado clústeres de desempeño, hemos destacado qué grupo o grupos de los cuatro resultantes del cruce de las variables EPI y Ee muestran el mejor desempeño frente al grupo o grupos que muestran el peor desempeño en cada una de las variables de ejecución. Además hemos destacado en qué medida, esos grupos, unos u otros, muestran una media de magnitud similar al GC. Observamos que, en el conjunto de variables se producen 5 patrones. Un primer patrón se observa en las variables SSP\_I y JoLO, en las cuales, los pacientes que han tenido un EPI T manifiestan mejor comportamiento con diferencia de los pacientes cuyo EPI fue RA de modo similar haya sido RA Unilateral o Bilateral. El segundo patrón se observa en 2 variables MoCa y TDíg en las cuales el peor comportamiento lo experimentan 3 de los 4 grupos del mismo modo, o viceversa, el mejor comportamiento lo experimentan 3 de los 4 grupos del mismo modo. En las 2 variables restantes, MoCa Y TDíg, el grupo que manifiesta peor comportamiento con diferencia de los tres grupos restantes es el formado por los pacientes que han tenido un EPI RA, en las variables MoCa y TDig RA Bilaterales. El tercer patrón se produce en las variable UPDRS en la cual los pacientes cuyo Ee es Unilateral tienen un comportamiento superior en bloque (es decir, sea su EPI T o RA) a los pacientes cuyo estadio es Bilateral. Por tanto, la

UPDRS diferencia entre los pacientes con estadio U y B. Un cuarto patrón, es el que se experimenta con las variables experimentales EgoA, EgoB y Alo. A diferencia de lo que sucede en las variables referidas en los tres patrones anteriores, en las cuales el GC tiene un comportamiento muy similar a los que mejor comportamiento experimentan, la destreza en la ejecución de estas tres variables sirven o podría servir, a priori, para discriminar entre el GC y el GP. Es decir, la ejecución en EgoA, EgoB y Alo serviría para discriminar si una persona padece Párkinson o no y la magnitud de su afectación. Sin embargo, las tres no lo hacen con la misma precisión. EgoA y EgoB diferencian, en diferencias de medias escaladas de mejor a peor ejecución, entre el GC, pacientes en un Ee Unilateral (en bloque para ambos EPi T y RA) y pacientes en un Ee Bilateral (en bloque para ambos EPi T y RA). La variable Alo, discrimina, de una parte, entre el GC y el GP, y además, es capaz de apreciar, o de captar las diferencias que se producen entre T(U), T(B), RA(U) y RA (B). Un quinto patrón se produce en la ejecución en la variable SSP\_D, que es en realidad la ausencia de patrón, porque todos los grupos, incluido el GC manifiestan un comportamiento muy similar.

En cuanto a la evaluación de las diferencias en las distintas variables de ejecución o destreza entre los grupos definidos por el cruce de niveles de las variables EPi y Ee, resultan estadísticamente significativas las variables UPDRS, MoCA y EgoA. En cuanto a UPDRS [F=9,558; gl2=46; p=,000;  $\eta^2=,384$ ; 1- $\beta=,995$ ], [TU-TB\*; DM=11,54; p=,002], [TU-RAB\*; DM=10,31; p=,000], [RAU-TB\*; DM=9,72; p=,015]y [RAU-RAB\*; DM=8,50; p=,011], es destacable que existen dos grandes bloques, Unilateral y Bilateral. De modo significativo el deterioro es mucho mayor en Ee Bilaterales. Esta variables no es capaz de diferenciar entre Epi T y Epi RA si son bilaterales, ni tampoco si son unilaterales. En cuanto al MoCA [F=3,29; gl2=95; p=,014;  $\eta^2=,122$ ; 1- $\beta=,822$ ], [GC\*-RAB; DM=3,85; p=,005] y EgoA= [FBF=2,479; gl2=34,49; p=,062;  $\eta^2=,135$ ; 1- $\beta=,860$ ], [GC\*-RAB; DM=4,80; p=,031], si únicamente nos fijamos en la lectura de los resultados de comparación de medias concluimos que de todos los enfermos, sólo aquellos RA-B tienen peor ejecución que las personas del GC en ambas variables. Sin embargo, es preciso acudir a las Tablas 28 y 29, donde se puede apreciar que el GC, EPi T (U y B) y Epi RAU tienen una ejecución prácticamente idéntica en la variable MoCA. Sin embargo, en la variable EgoA, existen tres grupos, aunque por falta de potencia de prueba no se aprecien las diferencias significativas. El GC tiene mejor ejecución. Los Ee Unilateral tienen una ejecución similar y los Ee

Bilateral también, siendo estos los que peor ejecución tienen. La variable es SSP\_I es significativa de modo marginal y, como se muestra en las medias de la Tabla 28, se puede observar en que los grupos EPI RA experimentan peor ejecución que el resto de los grupos, peor si Ee es Bilateral. Sin embargo, el GC no tiene una mejor ejecución de modo relevante que los EPI T, [F=2,379;  $gl_2=96$ ;  $p=,057$ ;  $\eta^2=,090$ ;  $1-\beta=,666$ ]. En cuanto a la variable JoLO, esta muestra diferencias estadísticamente significativas entre el GC y los dos Ee RA, U y B, y Ee Bilateral, T y RA, [F=6,703;  $gl_2=93$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,224$ ;  $1-\beta=,991$ ], [GC\*-RAU; DM=5,90;  $p=,025$ ], [GC\*-RAB; DM=47,21;  $p=,000$ ], [TB\*-RAB; DM=5,71;  $p=,062$ ]. La variable EgoB muestra diferencias estadísticamente significativas entre el GC con los dos EPI, T y RA, pero entre ambos sólo Ee Bilateral [F=5,842;  $gl_2=93$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,221$ ;  $1-\beta=,979$ ], [GC\*-TB; DM=7,40;  $p=,019$ ], [GC\*-RAB; DM=8,35;  $p=,001$ ]. Sin embargo, observando las medidas, se percibe que la peor ejecución en esta variable la tienen los grupos Ee Bilateral, seguidos de los dos grupos Ee Unilateral, y todos se diferencian del GC. Respecto a la variable Alo [FBF=11,032;  $gl_2=92$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,324$ ;  $1-\beta=,1$ ], [GC\*-TB; DM=16,68;  $p=,007$ ], [GC\*-RAU; DM=19,67;  $p=,003$ ], [GC\*-RAB; DM=22,985;  $p=,000$ ] y [TU\*-RAB; DM=20,35;  $p=,006$ ], de modo estadísticamente significativo, la ejecución en Alo permite discriminar entre el GC y ambas EPI, T y RA de Ee Bilateral, también permite discriminar entre el GC y EPI RA Unilateral. Además, posibilita diferenciar entre EPI T Unilateral y EPI RA Bilateral. Observando la tabla de medidas (Tabla 29) se aprecia que la peor ejecución la tienen aquellos con EPI RA, peor los bilaterales. Los que mejor ejecución tienen, de los EP son los clasificados en EPI T Unilaterales.

Si observamos la Tabla 29 de medias, en la variable JoLO la ejecución del GC es ligeramente superior a la ejecución de los dos grupos EPI T, pero no lo suficiente mostrar diferencias estadísticamente significativas. La variable Ego B diferencia el GC del resto de grupos, pero estos grupos son Bilaterales (ya sean EPI T o RA) y Unilaterales (ya sean EPI T o RA).

## **5.9. Evaluación de las diferencias entre los grupos GP y GC en todas las variables de destreza sin tener en cuenta la influencia de la edad**

Debido a que no hay diferencias entre sexos en ninguna variable en el GP<sup>2</sup>, y únicamente las ha habido en el GC en la variable SSP\_D, pero con un tamaño del efecto pequeño, la variable sexo, no va a tener ningún efecto sobre las diferencias. Por esta razón, hombres y mujeres serán tomados como un grupo homogéneo (los estadísticos descriptivos de los grupos aparecen en la Tabla 31).

Tabla 31. Estadísticos descriptivos en todas las variables de interés en cada uno de los grupos

<b>Variab</b> les		<b>N</b>	<b>M</b>	<b>DT</b>
<b>MoCA</b>	<b>GC</b>	51	24,75	3,63
	<b>GP</b>	57	23,16	4,24
	<b>Total</b>	108	23,91	4,03
<b>TDíg</b>	<b>GC</b>	32	13,25	3,07
	<b>GP</b>	57	12,96	3,33
	<b>Total</b>	89	13,07	3,22
<b>SSP_D*</b>	<b>GC</b>	51	4,98	,95
	<b>GP</b>	58	4,41	1,19
	<b>Total</b>	109	4,68	1,11
<b>SSP_I</b>	<b>GC</b>	51	4,63	,98
	<b>GP</b>	58	4,26	1,26
	<b>Total</b>	109	4,43	1,15
<b>JoLO*</b>	<b>GC</b>	51	24,69	4,83
	<b>GP</b>	55	20,55	6,27
	<b>Total</b>	106	22,54	5,97
<b>EgoA*</b>	<b>GC</b>	51	26,86	3,72
	<b>GP</b>	54	23,19	6,10
	<b>Total</b>	105	24,97	5,39
<b>EgoB</b>	<b>GC</b>	51	22,04	7,02
	<b>GP</b>	54	15,70	7,42
	<b>Total</b>	105	18,78	7,86
<b>Alo*</b>	<b>GC</b>	51	39,24	12,08
	<b>GP</b>	53	22,75	17,99
	<b>Total</b>	104	30,84	17,40

\* Indica las variables que más discriminan entre los grupos GP, pacientes, y GC, sanos, a resultados de la prueba de Levene. N= tamaño muestra en función de la variable de clasificación observada; M= Media; DT= Desviación típica; CV= Coeficiente de variación; MoCa= MoCa Total; TDíg = Total Dígitos (directos más inversos); SSP\_D = SSP\_Directo; SSP\_I = SSP\_Inverso. JoLO = JoLO\_total\_corregido; Variables experimentales, EgoA, EgoB, Alo.

Los resultados ponen de manifiesto que existen diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables: MoCa = [F=4,31;  $gl_2=106$ ;  $p=,040$ ;  $\eta^2=,039$ ;  $1-\beta=,539$ ], [GP<sup>2</sup>=23,15; GC\*=24,79; DM=1,587]; SSP\_D = [F<sub>BF</sub>=7,669;  $gl_2=106,13$ ;  $p=,007$ ;  $\eta^2=,065$ ;  $1-\beta=,772$ ], [GP<sup>2</sup>=4,41; GC\*=4,89; DM=,567]; JoLO = [F<sub>BF</sub>=14,646;  $gl_2=100,698$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,121$ ;  $1-\beta=,964$ ], [GP<sup>2</sup>=20,54; GC\*=24,68; DM=4,141]; EgoA = [F<sub>BF</sub>=14,081;  $gl_2=88,429$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,118$ ;  $1-\beta=,956$ ], [GP<sup>2</sup>=23,18; GC\*=26,86; DM=3,678]; EgoB = [F=20,159;  $gl_2=103$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,164$ ;  $1-\beta=,994$ ], [GP<sup>2</sup>=15,70; GC\*=22,04; DM=6,339]; Alo = [F<sub>BF</sub>=30,278;  $gl_2=91,294$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,226$ ;  $1-\beta=1$ ], [GP<sup>2</sup>=22,75; GC\*=39,23; DM=16,48]. Los resultados, por tanto, muestran que existen diferencias estadísticamente significativas en las variables MoCa, SSP\_D, JoLO, EgoA, EgoB y Alo, pero son las variables JoLO, EgoA, EgoB y Alo, las que más discriminan entre ambos grupos experimentales a resultados del tamaño del efecto, siendo el mayor de todos con mucha diferencia, el explicado por la variable Alo.

### **5.10. Evaluación de las diferencias entre los grupos GP y GC en todas las variables de destreza teniendo en cuenta la influencia de la edad**

Es preciso reanalizar los datos teniendo en cuenta la edad debido a las razones que ya han sido destacadas previamente y que se resumen a continuación. En el grupo de enfermos de Párkinson la media de edad es distinta entre hombres y mujeres (las mujeres tiene una media de edad mayor que los hombres, y esta diferencia es estadísticamente significativa). En el grupo de personas sanas la media de edad es la misma en hombres que en mujeres, y en su conjunto, menor que la edad de los enfermos de párkinson. La variable Ed está correlacionada de modo significativo con las variables MoCA, SSP\_D, EgoA, EgoB, y Alo como se puede ver en la Tabla 13 y debe tenerse en cuenta como covariable al examinar las diferencias entre ambos grupos experimentales. Por estas razones los datos han sido reanalizados mediante el ACOVAR estableciendo como covariada la edad (Tabla 32). Previamente se comprobaron las asunciones del ACOVAR y se comprobó que en ambos grupos, GP<sup>2</sup> y GC, las pendientes fueron paralelas en todas las variables excepto en una la EgoA. En este caso, para poner a prueba la hipótesis se dividió la edad en tres grupos en función de los percentiles (Grupo 1 =  $\leq 62$  años; Grupo 2 =  $>62$  y  $<76$ ; Grupo 3  $\geq 76$ ). Sin embargo, sucede que el tamaño de los grupos no está balanceado en cuanto a enfermos de Párkinson y personas sanas. En el G1 el tamaño de los grupos es 11 para el GP y 15 para el GC; en el G2 el

GP presenta 27 casos mientras que el GC 16; y en el G3 el grupo de enfermos está conformado por 18, mientras que el GC sólo presenta 1 sujeto. Por lo tanto, sólo podemos realizar el ACOVAR en G1 y G2.

Tabla 32. Resumen de la evaluación comparativa entre el GP y el GG

		AVAR	ACOVAR(E <sub>d</sub> )						A+B+D+E+F
			A	B	C	D	E	F	
G1	UPDRS								
	MoCa	SI*			--				
G2	TDíg								
	SSP_D	SI*				SI*		SSP_D*	
	SSP_I								
	JoLO	SI*					SI**	JoLO**	
G3	EgoA	SI**					SI 1/2	EgoA**	
	EgoB	SI**	SI**					EgoB**	
	Alo	SI**				SI*		Alo**	

A+B+D+E+F = resultado final del análisis de las diferencias; AVAR= diferencias estadísticamente significativas entre GP<sup>2</sup> y GC sin controlar el efecto de la edad; A= resultados hallados en AVAR que se mantienen del mismo modo una vez controlada la edad; B= inicialmente no había diferencias estadísticamente significativas, y una vez controlado el efecto de la edad sí las hay; C= inicialmente había diferencias estadísticamente significativas y controlando el efecto de la edad desaparecen las diferencias (se acortan las diferencias entre las medias, es la variable edad la responsable, no el hecho de padecer o no la enfermedad), se expresa --; D= No desaparecen las diferencias pero la diferencia de medidas se acorta y el SE y TE vuelven más pequeño; E= con respecto al resultado inicial que fue estadísticamente significativo, el TE hace más grande, se hacen más patentes las diferencias; F= diferencias estadísticamente significativas sólo para un rango de edad (ACOVAR con pendientes no paralelas. Se expresa en fracción, ½ significa que las diferencias están en un rango de edad únicamente); \*= TE pequeño; \*\*= TE medio-alto; \*\*\*= TE muy alto.

La correlación de la edad con la variable EgoA es respectivamente para cada grupo de edad G1, menor de 62 años, [r= ,261; N=29; p=,172] y G2, entre 62 y 76, [r= -,178; N=50; p=,216]. No cambian los resultados anteriormente observados en la

variable EgoB. Las variables TDig, y SSP\_I que no fueron responsables de las diferencias entre los grupos antes tampoco lo son ahora. Las diferencias entre ambos grupos anteriormente encontrada en la variable de ejecución MoCa desaparece al realizar el ACOVAR (se acorta la diferencia entre las medias). Por tanto, en el MoCa es la variable edad la responsable de las diferencias entre los dos grupos, no el hecho de padecer o no la enfermedad. La diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos anteriormente encontrada en las variables SSP\_D y Alo, no desaparecen, pero el tamaño del efecto es ligeramente menor, y se acorta levemente la distancia entre las medias. Las diferencias entre los grupos en SSP\_D y Alo, por tanto, se deben tanto a la condición de enfermedad, como a la diferencia en edad, SSP\_D [ $F_{GE}=5,042$ ;  $g_{l2}=105$ ;  $p=,027$ ;  $\eta^2=,046$ ;  $1-\beta=,604$ ], [ $GP=4,46$ ;  $GC^*=4,933$ ;  $DM=,469$ ], [ $F_{COV}=9,342$ ;  $g_{l2}=105$ ;  $p=,023$ ;  $\eta^2=,048$ ;  $1-\beta=,629$ ], [ $\beta_{COV}=-,028$ ;  $p=,023$ ], y Alo [ $F_{BF}=25,373$ ;  $g_{l2}=101$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,201$ ;  $1-\beta=,999$ ], [ $GP=23,55$ ;  $GC^*=38,405$ ;  $DM=14,852$ ], [ $\beta_{COV}=-,523$ ;  $p=,003$ ].  $F_{GE}$  hace referencia al valor empírico de la variable independiente y  $F_{COV}$  señala el valor empírico de la covariada. La diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos anteriormente encontrada en la variable JoLO se hace más patente, incrementándose el tamaño del efecto y la distancia entre las medias y la potencia de la prueba [ $F_{GE}=14,497$ ;  $g_{l2}=102$ ;  $p=,000$ ;  $\eta^2=,124$ ;  $1-\beta=,965$ ], [ $GP=20,467$ ;  $GC^*=24,741$ ;  $DM=4,274$ ].

El ACOVAR con pendientes no paralelas realizado para analizar las diferencias entre los grupos en la variable EgoA, muestra que tanto en G1 como en G2 los modelos más adecuados serían el modelo ANOVA. En G1 no existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, pero sí en G2, del siguiente modo, [ $F=8,702$ ;  $g_{l2}=47$ ;  $p=,001$ ;  $\eta^2=,270$ ;  $1-\beta=,960$ ], [ $GP=23,69$ ;  $GC^*=27,19$ ;  $DM=3,50$ ], de nuevo observamos que el tamaño del efecto es muy alto.

**5.11. Descripción del tipo de roles ocupacionales para el GP, (roles actuales y roles posteriores del diagnóstico de PK), y para el GC (roles ocupacionales actuales); cantidad de horas diarias y tipo de actividades de la vida diaria (básicas, instrumentales y avanzadas) que se desarrollan en un día normal para GP y GC**

En este apartado se incluye una descripción y comparación del tipo de roles ocupacionales para el GP, roles actuales y roles posteriores del diagnóstico de EP, y para el GC, roles ocupacionales actuales. Los pacientes de EP asumen significativamente más roles tras su enfermedad, al ser comparados con los roles que ocupaban previamente a la misma ( $Z=-3,18$ ,  $p=0,001$ ). Sin embargo, cuando se compara cada uno de los roles de forma independiente, se observa que los pacientes de Parkinson, al comparar sus roles actuales con los previos, asumen significativamente menos roles como estudiantes ( $t_{60}=-3,833$ ;  $p<0,001$ ), como trabajadores ( $t_{60}=-7,874$ ;  $p<0,001$ ), como cuidadores ( $t_{60}=-2,735$ ;  $p=0,008$ ), como amigo ( $t_{60}=-2,186$ ;  $p=0,033$ ) y como miembro religioso ( $t_{60}=-2,315$ ;  $p=0,024$ ). Por otra parte, actualmente los pacientes de EP asumen significativamente más roles como miembros de organizaciones que previamente ( $t_{60}=6,377$   $p<0,001$ ). Por su parte, se observa que los pacientes de EP no presentan diferencias al comparar el conjunto de roles asumidos tras la enfermedad con respecto a los controles ( $t_{80}=-1,552$ ;  $p=0,125$ ). Sin embargo, al analizar de nuevo cada rol por separado, se aprecia que los controles ocupan significativamente más roles como trabajadores ( $t_{88}=2,481$ ;  $p=0,015$ ), como cuidadores ( $t_{88}= 3,226$ ;  $p=0,002$ ) y como amo de casa ( $t_{88}=2,001$ ;  $p=0,048$ ). Por otra parte, los pacientes de EP representan más roles que los controles en tanto a ser miembros religiosos ( $t_{88}=-2,072$ ;  $p=0,041$ ) y aficionados ( $t_{88}=-2,044$ ;  $p=0,044$ ). Las frecuencias de los roles asumidos previamente y tras la enfermedad, así como los presentados actualmente por los controles, son mostrados en la Tabla 33.

Tabla 33. Frecuencia de roles en los pacientes de Parkinson y los controles

	GC – Roles actuales	GP – Roles actuales	GP – Roles previos
	N* (%)		
<b>Estudiante</b>	2 (6,7%)	3 (4,4%)	16 (23,5%)
<b>Trabajador</b>	14 (46,7%)	14 (20,6%)	46 (67,6%)



<b>Voluntario</b>	11 (36,7%)	13 (19,1%)	15 (22,1%)
<b>Cuidador</b>	19 (63,3%)	19 (27,9%)	33 (48,5%)
<b>Amo de casa</b>	22 (73,3%)	33 (48,5%)	35 (51,5%)
<b>Amigo</b>	28 (93,3%)	53 (77,9%)	60 (88,2%)
<b>Miembro de la familia</b>	29 (96,7%)	60 (88,2%)	60 (88,2%)
<b>Miembro activo de un grupo religioso</b>	1 (3,3%)	12 (17,6%)	17 (25%)
<b>Aficionado</b>	11 (36,7%)	37 (54,4%)	43 (63,2%)
<b>Participante en organizaciones o asociaciones</b>	15 (50%)	42 (61,8%)	12 (17,6%)

\* Número de personas que responden afirmativamente a la asunción del rol en el momento del estudio

Aquí también incluimos una descripción y comparación de la cantidad de horas diarias, así como el tipo de actividades de la vida diaria (básicas, instrumentales y avanzadas) que se desarrollan en un día normal para GP y GC (Tabla 34).

Los pacientes de EP dedican significativamente menos horas que los controles al cuidado de otras personas o animales ( $t_{81}=5,156$ ;  $p<0,001$ ), a las tareas del hogar ( $t_{81}=2,507$ ,  $p=0,014$ ) y a la preparación de comidas ( $t_{81}=2,968$ ,  $p=0,004$ ). Por otra parte, los pacientes dedican significativamente más horas que los controles a la gestión de su salud ( $t_{81}=-2,908$ ,  $p=0,005$ ) y a la participación social ( $t_{81}=-2,514$ ,  $p=0,014$ ). Sin embargo, no se encuentra que una mayor asunción de roles en la actualidad se relacione con un mejor desempeño cognitivo ni en pacientes ni en controles.

Tabla 34. Horas medias dedicadas en un día normal a actividades básicas, instrumentales y avanzadas de la vida diaria

		<b>GC</b>	<b>GP</b>
		<b>M (DT)</b>	
<b>Básicas</b>	<b>Descanso</b>	7,41 (1,78)	7,92 (1,57)
	<b>Higiene</b>	0,62 (0,56)	0,81 (0,77)
	<b>Vestido</b>	0,24 (0,63)	0,5 (0,74)
	<b>Comer</b>	2,48 (0,78)	2,27 (0,71)
<b>Instrumentales</b>	<b>Cuidados a otros</b>	2,06 (2,59)	0,18 (0,55)
	<b>Moverse en su comunidad</b>	0,86 (1,09)	0,92 (1,09)

	<b>Finanzas</b>	0,31 (1,16)	0 (0)
	<b>Gestión salud</b>	0,75 (1,35)	2,11 (2,29)
	<b>Tareas del hogar</b>	1,82 (1,44)	1,01 (1,38)
	<b>Preparar comidas</b>	1,52 (1,08)	0,88 (0,98)
	<b>Comprar</b>	0,86 (0,91)	0,50 (0,77)
<b>Avanzadas</b>	<b>Educación</b>	0,13 (0,58)	0,03 (0,27)
	<b>Trabajo</b>	0,93 (2,59)	0,44 (1,63)
	<b>Participación social</b>	4 (2,13)	5,33 (2,38)

En cuanto a la relación entre la ejecución en las tareas neuropsicológicas y la distribución de horas diarias actividades de la vida diaria (básicas, instrumentales y avanzadas) que se desarrollan en un día normal para el GP y GC, al poner en relación las tareas neuropsicológicas con las diferentes ocupaciones diarias, se encuentra que en GC se halla una asociación positiva y significativa con el número de horas dedicadas a la alimentación y la ejecución de EgoB ( $r=0,514$ ;  $p=0,004$ ). En cuanto al GP, el número de correlaciones encontradas es mucho mayor. En primer lugar, se encuentran relaciones negativas entre las horas de descanso y los test MoCA, TDig y SSP\_D y SSP\_I. Las horas empleadas en la auto-higiene se relacionan negativamente con el desempeño en TDig, así como en el JoLO. Las horas dedicadas al vestido se asocian negativamente con el JoLO. La cantidad de horas dedicadas a moverse por su barrio o comunidad se relacionan positivamente con la ejecución de TDig, así como de SSP\_D y SSP\_I. Las horas diarias dedicadas a la salud correlacionan positivamente con MoCA, TDig-I y las partes A y B de Ego. Las horas dedicadas a la preparación de la comida se asocian negativamente con la ejecución en los test SSP\_I y prueba Alo. La significación y coeficientes de correlación de dichas relaciones para el GP aparecen mostradas en la Tabla 35.

Tabla 35. Correlaciones entre las tareas neuropsicológicas y la distribución de horas diarias (medidas con ACTRE) en el GP

	<b>Descanso</b>	<b>Higiene</b>	<b>Vestido</b>	<b>Moverse en comunidad</b>	<b>Gestión salud</b>	<b>Preparación comidas</b>
<b>MoCA</b>	-0,451**					

<b>TDig-D</b>	-0,276*	-0,374**		0,312*		
<b>TDig-I</b>	-0,354**	-0,395**		0,292*	0,314*	
<b>SSP_D</b>	-0,286*			0,393**		
<b>SSP_I</b>	-0,314*			0,296*		-0,316*
<b>JoLO</b>		-0,466**	-0,361**			
<b>EgoA</b>					0,370**	
<b>EgoB</b>					0,380**	
<b>Alo</b>						-0,414**

MoCA, Montreal cognitive assessment, SSP D Span espacial directo, SSP\_I Span espacial inverso, JoLO Test de orientación de líneas de Benton, EgoA y EgoB Test de colocación de tarjetas Egocéntrico y Alo Test de colocación de tarjetas Alocéntrico \* p<0,05, \*\* p<0,01

### 5.12. Descripción de la calidad de ejecución (parte motora y parte de procesamiento) para las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) teniendo en cuenta la variable sexo en GP y GC

En las tareas F4 y D2, relacionadas con habilidades instrumentales de cocina, los pacientes de EP obtienen peor rendimiento que los controles a nivel motor (Ev2.Z.Motor) ( $t_{83}=8,757$ ;  $p<0,001$ ) y de procesamiento (Ev2.Z.Proces) ( $t_{83}=4,471$ ;  $p<0,001$ ). Controlando además la influencia la variable sexo, observamos que no existen interacciones significativas entre el grupo y el sexo ni en la parte motora ( $p=0,843$ ) ni en la parte de procesamiento ( $p=0,079$ ), y, por tanto, parece que el sexo no condiciona el rendimiento en el GP y tampoco en el GC (Tabla 36).

Tabla 36. Comparación según sexo en los grupos GP y GC en las medidas motoras y de procesamiento de las tareas F4 y D2

	Parkinson		Controles	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
	Media (DT)			
<b>Ev1.Z.Motor</b>	-0,750 (1,387)	-1,516 (1,046)	1,378 (1,138)	1,500 (1,070)
<b>Ev1.Z.Procesamiento</b>	-1,782 (1,332)	-2,606 (0,643)	-0,652 (1,110)	-1,042 (1,351)
<b>Ev2.Motor</b>	1,991 (3,216)	1,366 (0,715)	2,711 (0,510)	2,757 (0,427)
<b>Ev2.Procesamiento</b>	0,613 (0,626)	0,0803 (0,826)	1,280 (0,526)	1,100 (0,553)

### **5.13. Estudio de la relación de los ítems de AMPS asociados a la percepción del espacio, la propia posición corporal y la memoria a corto plazo y de trabajo espacial para las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) con la ejecución en las tareas experimentales y neuropsicológicas que evalúan la memoria espacial en los grupos GC y GP**

A pesar de que no se observan correlaciones significativas al relacionar las medidas globales del AMPS (procesamiento y motor) y las diferentes medidas neuropsicológicas ni en el GC y tampoco se encuentran en el GP. Sin embargo, un análisis más exhaustivo de aquellos ítems asociados con funciones neuropsicológicas relacionadas con la percepción del espacio, la propia posición corporal y la memoria a corto plazo y de trabajo espacial, arrojan algunos resultados significativos. Para ello, se ha procedido a analizar ítems de habilidades motoras que se relacionan con la memoria espacial - posición del cuerpo (estabiliza, alinea y posiciona), obteniendo y sosteniendo los objetos (alcanza, se inclina) y moviéndose a sí mismo y a los objetos (mueve, levanta, camina, transporta, calibra y mueve con fluidez) -, así como habilidades de procesamiento relacionadas con la memoria espacial y de trabajo – manteniendo la ejecución (atiende, sigue el objetivo), aplicando el conocimiento (escoge, usa, manera con cuidado, pregunta), organización temporal (inicia, continúa, secuencia, termina), y organización del espacio y los objetos (busca/localiza, recoge, organiza, guarda y esquiva) -. En el GC, se encuentra que en la tarea F4 existen correlaciones significativas y positivas entre el ítem Aplicando el conocimiento y el test Alo ( $r=0,448$ ;  $p=0,013$ ), así como entre el ítem Organización temporal y el test de SSP\_D ( $r=0,379$ ;  $p=0,039$ ). En el caso de la tarea D2, se hallan correlaciones significativas entre el ítem Manteniendo la ejecución y la tarea Alo ( $r=0,486$ ;  $p=0,006$ ) en sentido positivo, y entre el ítem Organización del espacio con TDig-I ( $r=-0,384$ ;  $p=0,036$ ) y el JoLO ( $r=-0,456$ ;  $p=0,011$ ). Analizando el GP, solo encontramos correlaciones significativas en la tarea D2. En dicha tarea, encontramos que el ítem Aplicando el conocimiento correlaciona positiva y significativamente con TDig-I ( $r=0,299$ ;  $p=0,029$ ) y con JoLO ( $r=0,299$ ;  $p=0,033$ ) (Tabla 37).

Tabla 37. Correlación entre medidas del AMPS y variables de ejecución en los grupos GP y GC en las tareas F4 y D2

		<b>F4</b>		<b>D2</b>		
		<b>Aplicando el conocimiento</b>	<b>Organización temporal</b>	<b>Aplicando el conocimiento</b>	<b>Organización del espacio</b>	<b>Manteniendo la ejecución</b>
GC	Alo	0,448*				0,486**
	SSP_D		0,379*			
	TDig-I				-0,384*	
	JoLO				0,456*	
GP	TDig-I			0,299*		
	JoLO			0,299*		

Alo Test de colocación de tarjetas Allocéntrico, SSP\_D Span Espacial Directo, TDig\_I Span espacial inverso, JoLO Test de Orientación de Líneas de Benton, \*p<0,05, \*\*p<0,01

# DISCUSIÓN

## **6. DISCUSIÓN**

### **6.1. Aportación de nuestro estudio**

El presente estudio nos permite conocer el estado de varias funciones neuropsicológicas, fundamentalmente la memoria espacial y la memoria de trabajo, y su relación con las AVD en una muestra de pacientes con EP del Principado de Asturias con edades comprendidas entre los 50 y 86 años, que han sido comparados con un grupo control sin patología de la misma región. El estudio analiza la capacidad de memoria espacial en estos pacientes a través de dos tareas que posibilitan diferenciar el uso de las dos estrategias básicas de orientación, la egocéntrica y la allocéntrica, pudiendo establecer cuál es la más afectada en esta población. Además, considerando que las AVD implican la integración de muchos procesos cognitivos, siendo muy importante la recuperación o evocación de los pasos de la tarea, así como la capacidad de recordar y reconocer el espacio en el que se desarrollan, exploramos la relación entre las funciones neuropsicológicas relacionadas con la memoria, la orientación y capacidad para reconocer el espacio con la ejecución de dos tareas de la herramienta de evaluación AMPS, empleada en Terapia Ocupacional, que requieren el empleo de estos procesos.

Mucho se ha escrito sobre la presencia de déficits de procesamiento y motores en la EP, pero poco sobre la memoria espacial en esta patología, y mucho menos sobre la importancia que esta tiene en la buena ejecución de las AVD. Por ello, nos planteamos conocer en la EP el funcionamiento de los marcos de referencia egocéntrico y allocéntrico de la memoria espacial, los cuáles están vinculados a redes neurales diferentes, siendo el cuerpo estriado un componente muy relevante en el marco egocéntrico. Además, nos planteamos el análisis de la influencia de las alteraciones de la memoria espacial en la realización de las AVD y cómo estas pueden afectar a distintos componentes de las mismas. Hasta la fecha, este es el único estudio que emplea en su metodología de evaluación una escala específica de la Terapia Ocupacional que permite evaluar de forma objetiva mediante la observación en tiempo y escenario real los problemas en la ejecución de las AVD, ya que todos los estudios que analizan las AVD en la EP emplean autorregistros realizados por el propio enfermo o por un familiar, perdiéndose así el análisis exhaustivo y no subjetivo de las causas que

llevan a la merma de la funcionalidad. Además, evaluamos, a través de un autoinforme, las ocupaciones y roles desempeñados por la muestra que conforma el estudio, con el fin de determinar cómo son sus características de funcionamiento frecuente en el momento del estudio y determinar si su grado de ocupación está relacionado con otras variables exploradas en el estudio.

Nuestro estudio, además, analiza los resultados de aquellos ítems que componen las tareas AMPS que más se asocian con las funciones neuropsicológicas, concretamente los relacionados con la percepción del espacio, la propia posición corporal y la memoria a corto plazo y de trabajo espacial.

El conocimiento de estos aspectos anteriormente mencionados es fundamental para la práctica clínica de una variedad de profesionales en el campo de ciencias de la salud, pero sobre todo de aquellos que desempeñan su función asistencial en hospitales o centros de rehabilitación y realicen su intervención en las personas afectadas por la EP. Desde el campo de la neuropsicología, quizás se puedan incorporar las pruebas de evaluación egocéntricas y aloécnicas como herramientas de diagnóstico temprano no sólo de la EP sino de otras patologías.

## **6.2. La capacidad de memoria espacial egocéntrica y aloécnicas en personas con edad avanzada sin EP ni deterioro cognitivo**

Nuestros resultados muestran que las personas de edad avanzada sin deterioro cognitivo presentan un rendimiento empeorado en la memoria espacial, así como en la capacidad cognitiva general con la progresión de la edad. Estos resultados están en línea con estudios anteriores, que encuentran que la orientación espacial se deteriora progresivamente con el envejecimiento (Moffat, 2009). Los logros de orientación espacial parecen mostrar una "U invertida" durante el desarrollo, alcanzando los niveles más eficientes en la adolescencia y en la edad adulta, mientras que se observa una peor ejecución durante la infancia y la vejez (Ruggiero y cols., 2016). Estos resultados podrían deberse a los cambios funcionales que se producen en el cerebro anciano. En el envejecimiento, se ha mostrado una disminución en la activación del hipocampo y el giro parahipocampal, así como en la corteza retrosplenial y en el lóbulo parietal (Korthauer y cols., 2016). Todas estas regiones cerebrales están involucradas en la orientación espacial.



Los resultados de nuestro estudio mostraron que existen diferencias generales en el empleo de estrategias de memoria espacial por parte de toda la muestra de estudio conformada por personas mayores sanas. Así, el rendimiento en las tareas egocéntrica y aloécéntrica de memoria espacial fue diferente, a pesar de que encontramos una ejecución bastante similar en las estrategias en cada grupo de edad. Por tanto, en diferentes etapas de la vejez no existe preferencia por el marco aloécéntrico por encima del egocéntrico con las tareas empleadas en nuestro estudio. Estos resultados contrastan con estudios previos que muestran que, en comparación con los adultos, las personas mayores tienden a usar el marco egocéntrico en lugar del aloécéntrico. Sin embargo, estos estudios, recogidos en una revisión bastante actual, emplean tareas de navegación en dos dimensiones presentadas en la pantalla de un ordenador en su gran mayoría, y también, aunque menos frecuentemente, tareas de lápiz y papel o tareas de indicación del lugar donde se ha presentado un objeto en una pantalla (Colombo y cols., 2017). Son muy pocos los estudios que emplean tareas análogas al espacio real (Gazova y cols., 2013).

Aunque se ha propuesto que existen bases neuronales diferenciadas para abordar las tareas de memoria espacial empleando el marco egocéntrico y aloécéntrico (Colombo y cols., 2017), existen áreas cerebrales que participan en ambas estrategias de navegación espacial. Estas regiones son las cortezas cerebrales y el cerebelo (Saj y cols., 2014). La ausencia de preferencia por una estrategia sobre la otra en el envejecimiento podría obedecer a una degeneración cerebral regular asociada al envejecimiento, que podría estar afectando las mismas áreas que controlan ambos marcos espaciales.

También encontramos que la memoria espacial evaluada con las tareas de nuestro estudio está más afectada en las edades más avanzadas. Sin embargo, las estrategias están diferencialmente alteradas en distintos momentos. La realización de tarea que emplea la estrategia aloécéntrica está presente una buena ejecución de 62 a 74 años de edad. Sin embargo, la estrategia egocéntrica no se ejecuta bien por los mayores con edades entre los 62-66 años y sigue descendiendo su ejecución entre los 67-75 años. Esto sugiere que el marco de orientación egocéntrico se ve afectado más temprano en la vejez, mientras que el marco de orientación aloécéntrico se conserva por más tiempo. Estos resultados podrían explicarse en base a aspectos relacionados con los procesos cognitivos requeridos para abordar las tareas. Sabemos que para recordar el espacio en

base a una estrategia egocéntrica no es solo necesario recordar la posición de los objetos, tomando como referencia el propio cuerpo, sino que también es necesario memorizar la distancia, representar la velocidad y actualizar la posición de nuestro propio cuerpo en movimiento (Arnold y cols., 2014). Los estudios previos que evalúan la orientación suelen emplear tareas virtuales o tareas en dos dimensiones, donde el espacio no ha de ser recorrido de forma real y los participantes no necesitan realizar movimientos para resolverlas (León y cols., 2016; Weiner y cols., 2013; Korthauer y cols., 2016). Sin embargo, cuando se emplean tareas funcionales y ecológicas que implican movimientos y recorridos en el espacio real los resultados señalan que la estrategia egocéntrica comienza a disminuir a partir de los 60 años (Ruggiero y cols 2016) e, incluso, existen estudios que señalan que no existen diferencias a los 80 años de edad en comparación con los adultos en el uso del marco de referencia egocéntrico (Gazova y cols., 2013). En cuanto al marco de referencia allocéntrico, la pérdida de eficacia en la estrategia allocéntrica, según señalan este tipo de estudios, ocurre alrededor de los 70 años (Gazova y cols., 2013; Ruggiero y cols., 2016). La tarea empleada en nuestro estudio trata de preservar muchos de los aspectos encontrados en las condiciones normales de uso de la memoria espacial y navegación. Así, el hecho de incluir el movimiento del cuerpo y actualización de la posición puede permitirle detectar problemas en el rendimiento de la estrategia egocéntrica que las tareas virtuales no pueden mostrar.

Por otro lado, los estudios de neuroimagen funcional muestran que la red fronto-parietal, que participa principalmente en la estrategia egocéntrica, se deteriora progresivamente con la edad avanzada (Tian y cols., 2018). La corteza parietal posterior procesa información visual, vestibular, auditiva y somatosensorial (Saj y cols., 2013), procesos que, como mencionamos anteriormente, son indispensables para la navegación egocéntrica. En resumen, la temprana declinación de la estrategia egocéntrica se podría relacionar con cambios funcionales cerebrales asociados con el envejecimiento.

Los resultados de nuestro estudio mostraron un efecto de aprendizaje significativo durante la tarea de memoria espacial allocéntrica tanto en el grupo de ancianos más jóvenes como en el grupo de ancianos de mayor edad pero no en el grupo intermedio. Aunque el grupo intermedio no mostró diferencias con respecto al grupo más joven en las puntuaciones totales en la tarea de memoria espacial allocéntrica, podemos observar que al evaluar la progresión en los ensayos de aprendizaje no

aprendieron tan rápido como lo hizo el grupo más joven. Por lo tanto, el aprendizaje aloéctrico parece estar deteriorado desde los 67 años de edad, mientras que el rendimiento egocéntrico no se ve afectado hasta la edad de 75 años. El deterioro de la función cerebral parece afectar de manera más suave a la estrategia egocéntrica. Las mejoras en la estrategia aloéctrica entre los 62 y 67 años de edad solo se encontraron entre el primer y el último ensayo. Los participantes en este grupo comenzaron a puntuar alrededor de la media y aumentaron progresivamente su eficiencia hasta último ensayo, donde casi alcanzan el efecto techo. Sin embargo, entre los 75 y 81 años de edad, se encontraron mejoras en casi todos los ensayos. Estos comenzaron las tareas con puntuaciones bastante bajas, pero, sucesivamente, obtuvieron mejores resultados en cada nuevo ensayo. Esto permite extraer una conclusión positiva y es que la capacidad de aprendizaje espacial no está completamente afectada en la muestra más anciana. Esta observación está en sintonía con resultados obtenidos en estudios anteriores (Gazova y cols., 2013). El aprendizaje espacial no parece estar completamente afectado por los procesos de envejecimiento en adultos cognitivamente sanos.

No encontramos diferencias de género en las tareas de memoria espacial aloéctrica y egocéntrica. Casi todos los estudios sobre el rendimiento espacial han sido realizados exclusivamente contando con participantes hombres y la gran mayoría de los que incluyen ambos sexos han evaluado la ejecución de personas jóvenes y adultos (Moffat, 2009). Por lo tanto, los pocos resultados previos no son directamente comparables con los resultados presentados aquí (Moffat y cols., 2006). Cuando se comparó el rendimiento de hombres y mujeres en participantes ancianos, se encontraron resultados contradictorios. León y cols., (2016) y Tascón y cols., (2018) encontraron que los hombres en la edad adulta ejecutaron mejor que las mujeres, mientras que Gazova y cols., (2013) no detectaron diferencias entre los géneros. Otros estudios, que evaluaron los niveles hormonales de los participantes, sugirieron el papel de la testosterona en la mejora de la memoria espacial en los hombres, a pesar de que los niveles de esta hormona sexual disminuyen con el envejecimiento (Driscoll y cols., 2005). Por lo tanto, la ausencia de diferencias de género en nuestros resultados podría deberse al efecto de variables hormonales no controladas en el presente estudio.

Otras mediciones espaciales, como la amplitud espacial, la memoria de trabajo espacial y la identificación de la orientación de líneas, generalmente empleadas en las evaluaciones neuropsicológicas, no discriminan entre las diferentes edades en las

personas mayores sin deterioro cognitivo leve o demencia en nuestro estudio. Sin embargo, en la parte A de la Tarea de memoria espacial egocéntrica, que se basa en una tarea de recuerdo espacial con solo tres elementos para recordar, encontramos diferencias entre el grupo de participantes más jóvenes y el de mayores. Por lo tanto, las tareas de memoria espacial realizadas empleando el propio espacio tridimensional parecen ser útiles para discriminar la edad y posiblemente para detectar alteraciones cognitivas en las personas mayores.

Los resultados de la correlación entre los resultados obtenidos en las tareas experimentales que proponemos para evaluar la memoria espacial y otras pruebas visuoespaciales mostraron la ausencia de relación. Sólo encontramos relación entre las puntuaciones de las tareas de memoria espacial egocéntrica y allocéntrica entre sí. Nuestros resultados coinciden parcialmente con estudios previos (Ruggiero y cols., 2016; Laczó y cols., 2017), que encontraron que ni las funciones visuoperceptivas ni el funcionamiento cognitivo general se relacionan con la orientación espacial. Sin embargo, nuestros hallazgos podrían sugerir la tarea de memoria espacial allocéntrica como una herramienta útil para la evaluación complementaria del déficit espacial asociado con el deterioro cognitivo, o en aquellos casos en los que las habilidades espaciales deben evaluarse en profundidad.

Estudios previos sobre la estrategia egocéntrica encontraron que la disminución de la capacidad de orientación en las personas mayores se encuentra exclusivamente en el aprendizaje de nuevas rutas pero no en entornos conocidos (Rosenbaum y cols., 2012), asumiendo el papel del hipocampo y el lóbulo temporal medial en la formación de nuevas memorias espaciales. Por lo tanto, si manipulamos la familiaridad de la localización donde se realiza la tarea de memoria espacial allocéntrica, también podemos detectar fácilmente el daño del lóbulo temporal medial, como sucede en el deterioro cognitivo leve o en la enfermedad de Alzheimer.

Es necesario, sin embargo, considerar algunas limitaciones del presente estudio en cuanto al abordaje de la comprobación de esta hipótesis. La ausencia de algunas variables importantes en el envejecimiento, como la existencia de otras patologías muy frecuentemente asociadas a la mayor edad o la ingesta de medicamentos, podrían influir en los resultados. De hecho, existe una clara asociación entre la diabetes y la

enfermedad cardiovascular con el deterioro cognitivo, afectando a la función ejecutiva principalmente (Prencipe y cols., 2003; Leritz y cols., 2011; Palta y cols., 2017).

Las tareas de memoria espacial egocéntrica y alocéntrica empleadas en este estudio, pueden constituir una herramienta prometedora para la evaluación del rendimiento de la memoria espacial, especialmente en aquellos casos en los que las habilidades espaciales deban evaluarse en profundidad y se requiera testar cuál es la estrategia de orientación más alterada.

### **6.3. El rendimiento de las personas con EP en las tareas de memoria espacial egocéntrica y alocéntrica, así como en otras funciones neuropsicológicas con ellas relacionadas comparando su ejecución con un grupo control**

El grupo de pacientes de EP obtiene peor rendimiento que los controles en tareas relacionadas con su capacidad cognitiva general (MoCA), span visoespacial (SSP-D), habilidades visoespaciales (JoLO) y orientación espacial egocéntrica (Ego A y B) y alocéntrica (Alo).

Comenzando por el test de screening de estado cognitivo, estudios previos han demostrado la sensibilidad del test MoCA para detectar problemas cognitivos en esta población (Skorvanek y cols., 2017; Gill y cols., 2008), resultados corroborados por nuestra investigación. Cabe mencionar además que se trata de una de las tareas de nuestro protocolo de evaluación que mostró, junto con el test alocéntrico, correlaciones significativas con todos los demás test. Estos resultados son esperables, debido a que una prueba de screening incluye pequeñas medidas de muchas capacidades diferentes, pero esta relación se encuentra incluso con las tareas experimentales de orientación espacial, las cuales no están incluidas dentro de un protocolo de valoración estándar, ya sea o no de cribado. De todas estas correlaciones, las de mayor magnitud se encuentran con respecto a la tarea de Dígitos y a las tareas experimentales – de mayor a menor – parte A egocéntrica, alocéntrica y parte B egocéntrica. Así, la potente relación de las tareas experimentales con el test de screening de estado cognitivo podría dejar la puerta abierta a futuras investigaciones donde se emplee la evaluación de la orientación espacial como cribado para esta población.

Por otra parte, hemos podido comprobar como diferentes habilidades de componente visoespacial se encuentran afectadas en la enfermedad de Parkinson.

En primer lugar, las dificultades en span visoespacial concuerdan con investigaciones previas (Galtier y cols., 2009), aunque contrariamente a lo esperado, no encontramos que la memoria de trabajo visoespacial (SSP-I) sea una capacidad afectada en los pacientes de Parkinson, cuyo déficit está asociado principalmente a alteraciones fronto-estriatales (corteza prefrontal dorsolateral-estriado dorsal) típicas de esta enfermedad (Uitvlugt y cols., 2016). Sin embargo, como explicaremos más adelante con mayor detenimiento, se han caracterizado dos tipos de perfiles de deterioro cognitivo en los pacientes de Parkinson: uno de mayor disfunción frontal y otro de mayor afectación posterior (Kehagia y cols., 2013; Williams-Gray y cols., 2009). Si bien observamos que en nuestro protocolo las capacidades más afectadas han sido las de componente espacial, esto es, de alteración cortical más posterior, esto puede indicarnos que los pacientes de nuestra muestra pertenecen más bien a este subtipo. Esto puede explicar por qué no aparecen diferencias en la memoria de trabajo, función relacionada con la región de la corteza frontal.

En segundo lugar, de manera concordante con nuestros resultados, las habilidades visoespaciales se encuentran frecuentemente afectadas en la enfermedad de Parkinson. Así, se han encontrado previamente dificultades en tareas de rotación mental (Kerai y cols., 2012) de imaginación visoespacial (Leek y cols., 2014) de detección de objetos, discriminación de estímulos visuales y reconocimiento facial, (Pereira y cols., 2009) así como de juicios y discriminación de figuras (Caproni y cols., 2014). Más concretamente, estudios previos han mostrado que los pacientes de EP presentan peores puntuaciones que los controles en el test de Orientación de Líneas de Benton (Galtier y cols., 2009) señalando por tanto que este test parece sensible para detectar los problemas visoespaciales en esta enfermedad. Estas alteraciones en los pacientes de Parkinson parecen estar asociadas con la pérdida de volumen de diversas áreas cerebrales, como el giro fusiforme, la corteza parahipocámpal, el giro medial y áreas superiores occipitales, el giro frontal inferior y medial, y áreas parietales superiores (Pereira y cols., 2009), así como con menor activación en áreas prefrontales dorsolaterales y áreas parietales posteriores bilaterales (Caproni y cols., 2014).

Además de este perfil de deterioro relacionado con las habilidades visoespaciales, hemos observado que en los pacientes de EP existe una afectación de sus capacidades de orientación espacial egocéntrica y allocéntrica. A pesar de que, como hemos mencionado anteriormente, estas funciones no han sido muy estudiadas en esta patología, sí existen algunas investigaciones previas que apoyan estos resultados.

Los pacientes de EP tienden a manifestar quejas subjetivas en el desarrollo de sus actividades de la vida diaria de tipo espacial, tales como leer un mapa, usar dispositivos de navegación, u orientarse al conducir (Davidsdottir y cols., 2005). Se ha encontrado que los pacientes presentan problemas con el manejo de la estrategia egocéntrica (Paquette y cols., 2011) y allocéntrica (Schneider y cols., 2017). Su rendimiento en ambas se ve influenciado por el efecto de la medicación dopaminérgica (Thurm y cols., 2016), encontrando un efecto facilitador de la medicación en el uso de la estrategia egocéntrica y favoreciendo también la allocéntrica, pero esto último está mediado por la experiencia previa con la tarea.

En cuanto a los correlatos a nivel anatomofuncional para que esta capacidad de orientarse en el espacio se vea afectada en esta patología, encontramos que, por un lado, la navegación espacial egocéntrica ha sido asociada al estriado, conectado con diferentes circuitos cortico-basales, mientras que la estrategia allocéntrica de orientación se ha relacionado más con regiones hipocampales y parahipocampales (Chersi y Burgess, 2015). Ya es sabido que en la enfermedad de Parkinson existe una afectación en los ganglios basales. También se ha observado que el hipocampo, así como el estriado, pierden progresivamente su volumen (Tanner y cols., 2017) y presentan un menor nivel de activación durante la realización de tareas espaciales en los pacientes de EP (Caproni y cols., 2014). A nivel de neurotransmisión, la enfermedad de Parkinson se asocia a una reducción en los niveles de dopamina, que se ha observado que afecta negativamente a la navegación espacial tanto en modelos animales de la patología (Braun y cols., 2012; Retailleau y Boraud, 2014) como en los propios pacientes mediante procedimientos on-off (Thurm y cols., 2016). Todos estos datos tomados de manera conjunta nos llevan a comprender los sustratos cerebrales de la afectación de la orientación y memoria espacial en la EP.

En cuanto a la relación que presentan las diferentes tareas neuropsicológicas entre sí en los pacientes de Parkinson, cabe destacar aquellas que se relacionan con

todas las variables medidas: MoCA y test de Memoria Allocéntrico. Como comentábamos anteriormente, es esperable que un test de screening correlacione de manera importante con otras tareas neuropsicológicas, en tanto que su finalidad es evaluar diferentes tipos de procesos. Por otra parte, en cuanto a la relación de las medidas neuropsicológicas de tipo visoespacial, comprobamos que, si bien la mayoría de ellas están correlacionadas significativamente, solo muestran magnitudes moderadas, siendo las más fuertemente relacionadas la parte B egocéntrica y la tarea allocéntrica para los pacientes de EP. Esto sugiere dos cuestiones. En primer lugar, dada la baja relación entre las tareas, las tareas de evaluación de orientación espacial representan otras capacidades diferentes que no son cubiertas por los test clásicamente utilizados para la evaluación visoespacial y, por ello, parece recomendable incluir este tipo de tareas dentro de una evaluación neuropsicológica estándar como complemento para medir la memoria espacial. En segundo lugar, la correlación de la tarea allocéntrica con todas las medidas, incluyendo la escala UPDRS parte III, relacionada con sintomatología motora, parece indicar que los pacientes de EP podrían poner en marcha muchos otros procesos cognitivos para la resolución de la tarea allocéntrica. Así, la ejecución de la tarea es dependiente del funcionamiento del span visoespacial, memoria de trabajo visoespacial y memoria de orientación egocéntrica.

Cabe mencionar en este punto que el rendimiento en habilidades visoespaciales y span visoespacial podría explicar en gran medida el rendimiento de los pacientes de EP en tareas de aprendizaje espacial en dos dimensiones (Galtier y cols., 2009). En base a estos resultados, podríamos pensar que estas habilidades se ponen en marcha también para la resolución de aprendizajes en tres dimensiones. Además, como hemos comentado previamente, nuestra muestra parece caracterizarse por una afectación temporal-posterior, con una alteración generalizada de las habilidades visoespaciales, que se asientan sobre cortezas posteriores (Kehagia y cols., 2013; Williams-Gray y cols., 2009). Como también hemos mencionado, la puesta en marcha de la estrategia allocéntrica depende igualmente de estas áreas, principalmente de estructuras del lóbulo temporal medial. Esto podría ayudarnos a comprender por qué la orientación allocéntrica se interrelaciona con el resto de funciones de carácter visoespacial. Por último, cabe señalar que la mayor vinculación con otras funciones cognitivas visoespaciales, que además ya de por sí están afectadas, junto con el uso de una estrategia egocéntrica que



resulta ineficaz para resolver esta tarea, podría explicar, en parte, el bajo rendimiento de los pacientes de Parkinson en la tarea aloécéntrica.

Por otro lado, de todas las tareas empleadas, las que obtienen una diferencia más marcada entre los grupos de EP y grupo control son precisamente aquellas que miden las habilidades visoespaciales (JoLO), la orientación espacial egocéntrica (Ego A y B), y, sobre todo, la orientación espacial aloécéntrica (Alo). Así, de todo el protocolo de evaluación neuropsicológica, la orientación espacial aloécéntrica es la función más afectada en la muestra de EP. Observamos que la capacidad de memoria de orientación aloécéntrica es una capacidad afectada de manera primaria en los pacientes, pero su rendimiento también podría empeorar debido a la influencia del resto de capacidades de componente visoespacial, como ya hemos mencionado.

Con respecto a la relación que muestran las medidas de tipo visoespacial entre ellas, aunque observamos que las puntuaciones en la tarea egocéntrica parte A y en el span espacial directo correlacionan significativamente, lo hacen con una magnitud muy baja. Además, a pesar de que ambas medidas discriminan significativamente entre los grupos, la parte A egocéntrica lo hace con mayor fuerza. Este hecho es destacable ya que, hipotéticamente, ambas tareas podrían estar midiendo la misma función, esto es, el span visoespacial. Sin embargo, existen algunas diferencias entre ellas. Por un lado, la cantidad de ítems a recordar es diferente (3 en la tarea egocéntrica y desde 2 hasta 9 en la Amplitud Espacial) y, por otro, las dimensiones empleadas difieren notablemente. Una prueba requiere recordar material que se presenta de forma bidimensional, mientras que la otra requiere el procesamiento de las tres dimensiones. Esto puede llevarnos a concluir que aunque en teoría ambas tareas analizan la misma función cognitiva, en la práctica no ocurre así, o al menos, no la están midiendo con el mismo nivel de complejidad. Esto podría plantear que una manera más ecológica y eficiente de evaluar el span visoespacial en la EP, y quizás en otras poblaciones clínicas, es empleando entornos tridimensionales, más similares a cómo funciona esta capacidad en el día a día.

En resumen, los pacientes de EP parecen presentar problemas en su capacidad cognitiva generalizada, en el span visoespacial ya sea en 2 o en 3 dimensiones, pero de manera más acusada, en sus habilidades visoespaciales y orientación espacial egocéntrica y aloécéntrica. En estos resultados, habría que tomar además en consideración que muchos de estos procesos visoespaciales se encuentran

interrelacionados, especialmente con respecto a la orientación aloécéntrica. Sin embargo, este perfil cambia ligeramente cuando tomamos en consideración la edad de los participantes, así como sus años de evolución de la enfermedad.

De esta forma, considerando la edad, las capacidades afectadas en los pacientes de EP parecen las mismas, a excepción de la capacidad cognitiva general (MoCA), que, añadiendo esta covariable, ya no es capaz de diferenciar entre los grupos con la enfermedad y sin ella. Esto podría indicarnos que el rendimiento obtenido en el MoCA está fuertemente condicionado por la edad del sujeto evaluado, algo bastante razonable. Sin embargo, esto también destaca que, incluso covariando la edad, seguimos encontrando que aquella tarea que mejor discrimina entre sujetos controles y enfermos de EP es el test de memoria aloécéntrica, indicando que parece que la orientación espacial aloécéntrica se trata de una capacidad afectada en la enfermedad de Parkinson per se, sin influencia de la edad.

Los resultados respecto a los años de evolución muestran perfiles mucho más variados. En primer lugar, las capacidades que consiguen diferenciar a los controles y a los pacientes según sus años de evolución se reducen a las capacidades visoespaciales (JoLO) y a la orientación egocéntrica (Ego A y B) y aloécéntrica (Alo). Comenzando por la parte A de la tarea egocéntrica (Ego A), relacionada con el span visoespacial administrado de manera tridimensional, es la única en la que se observa un deterioro dentro de la propia enfermedad de Parkinson, dado que las diferencias surgen al comparar al grupo de menos años de evolución con el que más (más de 12 años). Esto nos indica que esta capacidad de memoria a corto plazo visoespacial tridimensional no se encuentra afectada en sí misma en la EP, sino que depende más bien de una mayor evolución de la enfermedad. Por otro lado, la capacidad de orientación egocéntrica (Ego B) se deteriora, frente a los controles en la EP, pero solo a partir de los 9 años de avance de la enfermedad. Por tanto, podría considerarse que la orientación egocéntrica está afectada en la EP, pero esta alteración comienza cuando la patología ya se encuentra avanzada, a partir de los 9 años tras el diagnóstico. Otro punto a destacar es que parece no producirse un empeoramiento progresivo de la estrategia egocéntrica a partir de estos 9 años, es decir, que sumar más años de evolución de la enfermedad no parece relacionarse con un empeoramiento significativamente relevante en el manejo de este tipo de orientación. Por último, tanto en la orientación aloécéntrica como en las habilidades visoespaciales observamos que, por un lado, ya desde el inicio de la

enfermedad, antes de los 5 años de evolución, emergen las diferencias con los controles, indicando que se trata de funciones que se deterioran de manera temprana en esta enfermedad. Estos resultados concuerdan con hallazgos previos, donde incluso se ha llegado a señalar que los déficits en habilidades visoespaciales pueden considerarse un síntoma prodrómico de la enfermedad (Kehagia y cols., 2013). Por otro lado, también parece que estas capacidades, aunque se deterioren tempranamente, no continúan empeorando a lo largo de la enfermedad, ya que no se observan diferencias entre los pacientes según sus años de evolución. Estos resultados pueden apoyarse en investigaciones previas, donde se encuentra que esta progresión de los déficits visoespaciales se da precisamente en un periodo de 5 años tras un seguimiento longitudinal (Williams-Gray y cols., 2009), que coincide precisamente con nuestros resultados, donde estas habilidades se ven alteradas en el grupo de menos de 5 años de evolución tras el diagnóstico. Por otra parte, en otra investigación de seguimiento a los 4 años, estas peores puntuaciones visoespaciales se relacionaron con distintos correlatos neuroanatómicos, en este caso, con un adelgazamiento cortical en áreas occipitales, parietales y temporales. Así, parece que este deterioro temprano se debe a una progresiva pérdida cortical en los primeros años de enfermedad, que finalmente alcanzaría un efecto techo trascurrido este tiempo (5 años aproximadamente) tras el diagnóstico, aunque sería necesario realizar más estudios, preferentemente de corte longitudinal, para poder confirmar esta tendencia.

En conclusión, hemos observado que en la EP, teniendo en cuenta los años que transcurren tras el diagnóstico, se encuentran afectadas de manera más temprana la orientación aloentrónica (Alo) y las habilidades visoespaciales (JoLO), y de manera más tardía, la orientación egocéntrica (Ego B) y el span visoespacial tridimensional (Ego A). Sin embargo, cabe esperar que el deterioro progresivo de estas capacidades no continúe a lo largo de enfermedad, a excepción de la tarea A egocéntrica, sino que en general llegue un momento en que estas funciones alcancen su máximo grado de afectación y no continúen empeorando.

Finalmente, y considerando a la par los años de los participantes y sus años de evolución de la enfermedad, encontramos ligeras diferencias frente a la situación descrita cuando solo se tomaba en consideración los años de evolución. Así, la parte A del test egocéntrico muestra diferencias al comparar al grupo de más años de evolución de EP con los controles, indicando así que el rendimiento en esta tarea se ve más

afectado en pacientes de más edad y que además hayan recibido un diagnóstico más temprano.

En resumen, todos estos datos indican que los sujetos más ancianos con EP obtendrán un peor desempeño en el span visoespacial (SSP-D), mientras que es esperable que aquellos pacientes de más edad y que además hayan sido diagnosticados hace más tiempo, rendirán peor en habilidades visoespaciales (JoLO) y en orientación espacial egocéntrica y aloécéntrica (Ego A, Ego B y Alo). Ambas conclusiones ponen de manifiesto la importancia de tomar en consideración la edad del paciente, así como tiempo de evolución desde el diagnóstico cuando se realiza una evaluación neuropsicológica en la EP.

En base al tipo de inicio de la enfermedad (rígido-acinético o tremórico), parece claro que el grupo rígido-acinético es el más afectado, tanto al ser comparado con controles en capacidades como el rendimiento cognitivo general (MoCA), el span visoespacial (SSP-D), la memoria de trabajo visoespacial (SSP-I), las habilidades visoespaciales (JoLO) y la orientación espacial egocéntrica y aloécéntrica (Ego A, Ego B y Alo). Por otra parte, los pacientes de Parkinson de inicio tremórico también presentan algunas dificultades neuropsicológicas al ser comparados con los controles, en este caso, centradas únicamente en la orientación espacial egocéntrica (Ego A y B) y aloécéntrica (Alo). Por último, al comparar a los pacientes en tanto a su tipo de inicio, hemos podido comprobar como aquellos de inicio tremórico rinden mejor que los de inicio acinético en memoria de trabajo visoespacial (SSP-I), habilidades visoespaciales (JoLO) y orientación aloécéntrica (Alo). Esta mayor afectación encontrada en el grupo rígido-acinético, tanto al ser comparado con otros pacientes como con controles, concuerda con la literatura previa, donde se ha visto que este es el subtipo que más probabilidad tiene de desarrollar disfunción cognitiva posterior (Lewis y cols., 2005), donde estas funciones afectadas se focalizan especialmente en las de tipo visoespacial (Seichepine y cols., 2015). Además, el fenotipo rígido acinético se relaciona con alteraciones corticales posteriores y temporales, mientras que el tremórico estaría asociado con disregulaciones fronto-estriatales (Robbins y Cools, 2014). Nuestros resultados concuerdan con estas bases neuroanatómicas, dado que nuestro protocolo de evaluación se centra en funciones visoespaciales, de ubicación neuroanatómica más bien posterior, y el subtipo rígido-acinético es el que presenta precisamente este tipo de afectación. En este punto, volvemos a hacer alusión a los dos perfiles de disfunción

cognitiva en Parkinson, que se diferencian en sus alteraciones neuroanatómicas, perfiles neuropsicológicos, tipo de inicio de sintomatología motora, déficits en la neurotransmisión y riesgo de progresión a demencia (Kehagia y cols., 2013). Por un lado, existe un perfil de deterioro prefrontal, con problemas para la planificación o la memoria de trabajo, que deriva de alteraciones fronto-estriatales y dopaminérgicas. Estos pacientes suelen presentar un inicio tremórico y su deterioro cognitivo a lo largo de la enfermedad es más lento o incluso se estabiliza, generalmente no llegando a pasar de estadios asociados al deterioro cognitivo leve. Por otro lado, existe otro perfil de deterioro posterior, con problemas para la fluidez semántica y las capacidades visoespaciales, cuyo origen se sitúa en cortezas temporales y posteriores, asociado además a déficits en la acetilcolina. Estos pacientes tienden a presentar un inicio de tipo rígido-acinético, con mayor afectación de la marcha, y además, son los que presentan un avance más rápido de sus problemas cognitivos, que a veces aparecen precozmente a modo de síntomas prodrómicos, y por ello, son el grupo de mayor riesgo de progresión a demencia. Ambos perfiles trasladados a nuestros resultados nos muestran que de acuerdo a los mismos, los pacientes de fenotipo rígido-acinético son aquellos que presentan más disfunción cognitiva de carácter visoespacial, en comparación con los tremóricos. Por tanto, a la hora de considerar el potencial riesgo de desarrollo de deterioro cognitivo no solo es necesario, como vimos previamente, tener en consideración la edad del sujeto o sus años de evolución de la enfermedad, sino también su tipo de inicio, con un peor pronóstico para el tipo rígido-acinético, y teniendo en cuenta que los déficits visoespaciales pueden aparecer muy temprano en este perfil.

Debemos mencionar, sin embargo, que tanto el fenotipo tremórico como el rígido acinético muestran dificultades en sus capacidades de orientación espacial, tanto egocéntrica como allocéntrica. A priori, este hecho podría resultar sorprendente si entendemos que la orientación espacial es una capacidad de carácter claramente visoespacial, y de acuerdo al perfil que acabamos de comentar sería esperable que estos problemas fueran hallados solo en el rígido-acinético, pero no en el tremórico. Sin embargo, debemos recordar que las bases neuroanatómicas de ambas formas de orientación difieren. Mientras la estrategia egocéntrica depende más bien del estriado y sus conexiones con el prefrontal, la estrategia allocéntrica se asienta en estructuras del lóbulo temporal medial. Así pues, analizando con detenimiento nuestros resultados, observamos que las diferencias con la estrategia allocéntrica son más marcadas en el

fenotipo rígido acinéptico, por tanto, de afectación más temporo-posterior, tanto al compararse con controles como con fenotipo tremórico. Por otra parte, las diferencias con la estrategia egocéntrica son más marcadas en el fenotipo tremórico, de alteraciones frontoestriadas, al compararse con los controles. Así pues, observamos una clara correspondencia entre cada una de las estrategias de orientación y el tipo de inicio de la enfermedad de Parkinson, coincidiendo exactamente con las bases neuroanatómicas implicadas en cada función de orientación y fenotipo.

Por otro lado, aludiendo al tipo de estadio motor, parece que aquellos pacientes que presentan sintomatología motora bilateral presentan más dificultades cognitivas al ser comparados con los controles en su capacidad cognitiva general (MoCA), en sus habilidades visoespaciales (JoLO) y en orientación espacial egocéntrica y aloécéntrica (Ego A, Ego B y Alo). Por su parte, los pacientes de sintomatología unilateral presentan dificultades, en comparación con los controles, en sus habilidades visoespaciales (JoLO) y en su capacidad de orientación aloécéntrica (Alo). En último lugar, existen diferencias entre los propios pacientes según la escala UPDRS, con menos afectación para el grupo de sintomatología unilateral. Dado que esta clasificación (unilateral vs bilateral) responde a los estadios de Hoehn y Yahr, que suponen un avance progresivo de la enfermedad en relación con la parte motora, estos últimos resultados no son sorprendentes. Así, podemos observar como aquellos que presentan sintomatología bilateral (en nuestro estudio, de los estadios 2, 2.5 y 3), es decir, que su enfermedad ha progresado más notablemente, son aquellos que muestran mayores dificultades neuropsicológicas, mientras que aquellos que presentan una enfermedad de inicio más reciente, como son los de sintomatología unilateral (en nuestro estudio, de los estadios 1 y 1.5), presentan menos funciones cognitivas afectadas. Estos resultados concuerdan con hallazgos previos, en los cuales se ha podido comprobar la relación existente entre estadios de Hoehn y Yahr más avanzados y peores puntuaciones cognitivas (Modestino y cols., 2018; Weintraub y cols., 2015), así como peores habilidades visoespaciales y memoria a corto plazo (Siciliano y cols., 2017).

Estos resultados son comparables, al menos en parte, con los hallados al analizar a los pacientes según sus años de evolución de la enfermedad, donde habíamos encontrado que las primeras capacidades alteradas se correspondían con las habilidades visoespaciales y la orientación aloécéntrica, mientras que en momentos más avanzados de la enfermedad comenzaba la afectación de las capacidades de orientación

egocéntricas. Así, observamos que aquellos pacientes que se encuentren en estadios motores iniciales, de carácter unilateral, y que, por tanto, llevan pocos años de desarrollo de la enfermedad, son precisamente aquellos cuyos problemas se focalizan en estas primeras capacidades deterioradas: habilidades visoespaciales y orientación aloécéntrica. Por el contrario, aquellos pacientes con más años de evolución de la enfermedad, que les lleva a padecer una sintomatología motora más grave de tipo bilateral, presentan más capacidades cognitivas afectadas, donde persisten las anteriores, habilidades visoespaciales y orientación egocéntrica, a las que se suman la orientación egocéntrica y la capacidad cognitiva general. A la vista de estos resultados, podríamos plantearnos qué variable tiene un mayor papel en relación con el empeoramiento cognitivo: los años de evolución de enfermedad o los estadios motores de Hoehn y Yahr. Si bien es cierto que el rendimiento cognitivo global no se encontraba afectado según los años de evolución de la enfermedad, sí que lo hacía de acuerdo a la edad del sujeto. Por tanto, es posible que este resultado concreto, donde los pacientes con sintomatología bilateral rinden peor en tareas de screening cognitivo, esté, en parte, influenciado por una mayor edad de este grupo. De igual manera, parece lógico que los pacientes con sintomatología unilateral presenten mejores puntuaciones en la escala UPDRS que los de sintomatología bilateral, debido a que en nuestro trabajo hemos incluido la sección III de dicha escala, que evalúa directamente la parte motora.

En el cruce de las variables tipo de inicio y estadio motor, y de acuerdo a los resultados previamente comentados, parece que aquellos pacientes que presentan sintomatología bilateral, es decir, que han tenido un mayor avance de la enfermedad, así como aquellos que presentan un inicio de tipo rígido-acinético, que como hemos comentado presentan mayor y más rápida disfunción cognitiva, son aquellos que presentan peor rendimiento en el estado cognitivo general (MoCA), habilidades visoespaciales (JoLO), orientación egocéntrica (Ego A y B) y orientación aloécéntrica (Alo), tanto al ser comparados con controles como al ser comparados con otros pacientes de tipo unilateral y/o de tipo tremórico. Por otra parte, encontramos que los pacientes de tipo rígido acinético pero de estadio unilateral, presentarían también problemas en sus funciones de habilidades visoespaciales (JoLO) y de orientación aloécéntrica (Alo). Así, estos resultados nos indican, tal y como comentábamos, que incluso aunque haya habido un menor avance de los síntomas de la enfermedad, tal y

como indica un estadio unilateral, el inicio rígido-acinético sigue relacionado con una mayor gravedad de los síntomas cognitivos (Kehagia y cols., 2013).

En último lugar, encontramos también que el grupo tremórico, que como hemos comentado es el que presenta menor riesgo de progresión de deterioro cognitivo, sí que mostraría dificultades neuropsicológicas en su estadio bilateral en la tarea alocéntrica al ser comparado con el grupo control. Esto nos indica, por un lado, que aunque los pacientes de inicio tremórico presenten menor riesgo de deterioro cognitivo, o que al menos este suele ser de tipo más prefrontal (Robbins y Cools, 2014), sí que parece que el avance de la enfermedad podría terminar afectando a funciones de mayor carácter espacial. Igualmente, debemos tener en cuenta que la orientación espacial es una función tremendamente compleja, en la que se asume que participan circuitos de tipo fronto-temporal (Zaehle y cols., 2007), y, por tanto, una afectación frontal de los pacientes tremóricos podría finalmente terminar por alterar sus capacidades de orientación. Por otro lado, como también se ha mencionado, el funcionamiento de la orientación espacial depende de unos adecuados niveles dopaminérgicos (Thurm y cols., 2016), los cuales están especialmente alterados en los pacientes de inicio tremórico (Kehagia y cols., 2013). De todo el protocolo de administración, nuevamente, la prueba alocéntrica es la que presenta una mayor potencia discriminativa dentro de la EP, poniendo de manifiesto la utilidad de esta tarea.

Por último, los pacientes de tipo tremórico y estadio unilateral no presentaron dificultades en ninguna de las funciones evaluadas. Esto se relaciona con dos cuestiones que ya han sido expuestas anteriormente. Por un lado, los pacientes de tipo tremórico tienden a presentar mayor disfunción prefrontal, pero menor afectación cognitiva generalizada (Kehagia y cols., 2013). Por tanto, esta menor vulnerabilidad en el desarrollo de problemas neuropsicológicos, así como un perfil más tendente a la disfunción ejecutiva que no valora nuestro protocolo de evaluación, puede hacer que no encontremos diferencias en el rendimiento de este grupo. Por otro lado, el estadio unilateral nos indica que son pacientes con escaso avance de su enfermedad, y, por tanto, con menor probabilidad de presentar afectaciones de carácter neuropsicológico (Siciliano y cols., 2017). Para finalizar, debemos hacer alusión a que la escala UPDRS parte III, cuya finalidad es la de evaluar sintomatología motora, sí que consigue diferenciar adecuadamente los estadios unilaterales de los bilaterales, pero no entre los inicios tremórico o rígido-acinético, a pesar de incluir ítems dedicados a la valoración



específica de estos aspectos. Por tanto, esta cuestión debe ser tenida en cuenta a la hora de emplear dicha escala para la clasificación de los pacientes.

Así pues, a modo de conclusión, parece que el grupo de mayor riesgo de deterioro cognitivo se corresponde con los pacientes de inicio rígido-acinético y estadio bilateral, seguidos por los pacientes rígidos-acinéticos unilaterales y por los tremóricos bilaterales. Por otra parte, el grupo tremórico unilateral es el que presenta menor vulnerabilidad, y de hecho, no son diferenciables de otras personas sanas de su misma edad atendiendo a sus funciones neuropsicológicas.

#### **6.4. La ejecución de los pacientes con EP y grupo control en las tareas del AMPS F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona)**

En el presente estudio se emplea la escala de evaluación AMPS para las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) ofreciendo como resultado que el rendimiento de los pacientes con EP es peor tanto en la parte motora como en la de procesamiento para ambas tareas. Por tanto, los déficits de procesamiento, sumados a las alteraciones motoras y demás síntomas presentes en la EP, suponen una limitación en la capacidad de ejecución de AVD (Dubois y cols., 2007).

La utilidad de la escala AMPS como indicador de la necesidad de asistencia para vivir en la comunidad en pacientes con problemas neurológicos ha sido validada (Merritt, 2010). De hecho, existen resultados aportados por varios equipos de investigación en el campo de la Terapia Ocupacional que identifican que un descenso de las puntuaciones de la escala AMPS en los pacientes con enfermedad de Parkinson se relaciona con un incremento en el nivel de dependencia, la disminución de la calidad de vida y el aumento del nivel de sobrecarga en los cuidadores (Hartman y cols., 1999; Kottorp, 2008; Merritt, 2010). En nuestro estudio, los pacientes con EP presenta, como es predecible, una peor ejecución en la parte motora de la herramienta AMPS. Los pacientes con EP presentan una pérdida de movilidad y deterioro funcional que ya se evidencia en la observación neurológica a través de la escala UPDRS, cuyo valor ya nos viene administrado por el neurólogo. Incluso en etapas iniciales de la EP, la

sintomatología motora, la rigidez y, en especial, la inestabilidad postural y los problemas en la marcha se asocian con una peor calidad de vida. Estos aspectos han sido reflejados como uno de los principales factores que contribuyen a la disminución de la calidad de vida en esta enfermedad (Gómez-Esteban y cols., 2007; Stewart y cols., 2008; Post y cols., 2008; Forjaz y cols., 2009; Soh y cols., 2011; Scalzo y cols., 2012; Müller y cols., 2013; Nutt y cols., 2014). Se han realizado estudios en los que se comparaban aspectos relacionados con la calidad de vida y limitaciones funcionales en personas que padecen EP con población sana. En el estudio de Slaug y cols., (2013), se recogieron datos a través de entrevistas semiestructuradas sobre las limitaciones funcionales y las barreras físicas o ambientales que afectaban a su funcionalidad. Terriff y cols., (2012) recogió datos sobre la actividad y participación de los pacientes a través de una encuesta, en ella se detectaron las deficiencias específicas y las necesidades de atención, así como las calificaciones medias de la calidad de vida. Ambos estudios, aunque no miden directamente la calidad de ejecución de actividades, como es nuestro caso, revelan en sus resultados que los pacientes con EP presentan más limitaciones funcionales, emplean más productos de apoyo y manifiestan mayores dificultades de accesibilidad en su entorno, debido principalmente a problemas de equilibrio (Terriff y cols., 2012; Slaug y cols., 2013). Además, presentan menores niveles de actividad (Van Nimwegen y cols., 2011).

Particularmente, el deterioro en la capacidad para la marcha y fenómenos como la presencia de bloqueos / congelaciones, contribuyen a un incremento de la gravedad de la enfermedad y al aumento de los problemas funcionales de los pacientes con EP (Post y cols., 2008; Tan y cols., 2011). Las actividades cotidianas relacionadas con la capacidad de marcha (tareas domésticas, realización de compras, utilización del transporte público, bañarse, subir escaleras, transferencias) se presentan en los pacientes con EP a partir de la fase moderada de la enfermedad como las más difíciles de desempeñar (Shulman y cols., 2008; Hariz y Forsgren, 2011; Duncan y cols., 2014). Nuestros resultados en la ejecución del AMPS también ofrecen pistas sobre el comportamiento de los pacientes con EP en el procesamiento de las tareas D-2 y F-4. Respecto al grupo de las personas sanas, los pacientes con EP presentan peores puntuaciones en el componente de procesamiento de la información. Si profundizamos un poco en este resultado, encontramos que en varios estudios en pacientes con EP sin deterioro cognitivo estos poseen las dificultades mostradas en tareas cotidianas para el

razonamiento y la resolución de problemas (Young y cols., 2010; Martin y cols., 2013; Lee y cols., 2013). Tal y como señala el equipo de Koerts, los pacientes con EP manifiestan múltiples limitaciones relacionadas con las funciones ejecutivas en el desempeño de AVD (Koerts y cols., 2012). Este descenso en las puntuaciones de las destrezas de procesamiento en pacientes que no presentan un deterioro cognitivo claro, también fue encontrado por el equipo de Rosenthal en el año 2010. En este estudio, se demuestra como pacientes con EP con un deterioro neuropsicológico muy sutil, con puntuaciones altas en escalas de screening neuropsicológico como la Escala de demencia de Mattis-2 (DRS-2) y el examen cognoscitivo Mini-Mental (MMSE), pueden presentar limitaciones para realizar AVD, en especial en actividades instrumentales medidas a través de inventarios como el “Alzheimer's Disease Cooperative Study Activities of Daily Living Inventory (ADCS-ADL)” (Rosenthal, 2010).

Por otro lado, en este estudio nos planteamos analizar la influencia del género en el desempeño de las tareas AMPS. Nuestros resultados apoyan que el género no influye en la ejecución en las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona). Esta ausencia de influencia la encontramos en ambos grupos. Nuestros resultados respecto a la ejecución de las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) indican la ausencia de interacciones significativas entre el grupo y el género en la ejecución de la parte motora y la parte de procesamiento. Por tanto, atendiendo a nuestros resultados, el género no condiciona el rendimiento ni en pacientes con EP ni en controles en las tareas empleadas. Sin embargo, una de las preocupaciones que se plantean a menudo sobre el uso del AMPS para evaluar la calidad de ejecución de tareas cotidianas es que cuando se emplean tareas más comúnmente desarrolladas por mujeres en el ámbito doméstico, los hombres estarán en desventaja frente a las mujeres. Las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) empleadas en el presente estudio están relacionadas con la preparación de comidas, una tarea que habitualmente es más frecuentemente realizada por mujeres en comparación con los varones, sobre todo cuando hablamos de los rangos de edad en los que se sitúa nuestra muestra (Fernández, 1997; Sánchez-Herrero Arbide y cols., 2009). Existen estudios que han indicado que los hombres y mujeres difieren en su familiaridad con las tareas

instrumentales de la vida diaria en Europa (Ruppner, 2010). Las mujeres emplean significativamente más tiempo a la semana que los hombres realizando tareas tales como preparar comida, limpiar la casa, hacer la colada o realizar la compra de alimentos. El hecho de que realicen más frecuentemente este tipo de tareas que los hombres, hace que las mujeres, a priori, sean más habilidosas en su ejecución.

La creencia sobre la no idoneidad de estas tareas de tipo doméstico por poder estar sesgadas por el género ha planteado investigaciones para demostrar si esto es realmente así. Pan y Fisher en el año 1994 revelaron que el género no estaba directamente involucrado en el desempeño de estas tareas. Su estudio con personas afectadas de esquizofrenia y con la mayoría de la muestra representada por varones, reveló diferencias por géneros en las tareas de manejo del hogar y preparación de alimentos, siendo la ejecución de los varones superior a la de las mujeres. Esto supuso un descubrimiento para el equipo que intentó profundizar en las razones de estos resultados, ya que se partía, a priori, de tareas inicialmente ventajosas para las mujeres, la conclusión adoptada por el equipo fue que todas las personas examinadas con la herramienta AMPS realizan en algún momento tareas familiares o tareas que guardan relación con las tareas evaluadas en el estudio y que estas, a su vez, se percibían como relevantes para la vida cotidiana de los participantes (Pan y Fisher, 1994). En esta misma línea, Duran y Fisher (1996) abordaron específicamente las comparaciones entre la calidad de ejecución en tareas masculinas y femeninas en el AMPS. En este estudio, se partía de una muestra muy amplia, más de 3.500 hombres y mujeres, para la estandarización de la versión piloto del software de puntuación mediante ordenador de la herramienta AMPS. Los sujetos evaluados presentaban una variedad de discapacidades físicas o diagnósticos psiquiátricos. En esta muestra, Duran y Fisher recogieron en sus resultados que, de los 36 ítems que componen las dos partes de habilidades motoras y de procesamiento del AMPS, solo el ítem “levanta”, perteneciente a la parte motora de la escala de evaluación, difería entre hombres y mujeres. Su conclusión fue que los hombres y las mujeres que realizan tareas AMPS que son familiares, practicadas y elegidas, y que son relevantes, mantendrán una ejecución similar independientemente del género. Además, Duran y Fisher encuentran que tampoco hubo diferencias significativas entre grupos de hombres y mujeres jóvenes o mayores, ni se encontró un efecto de interacción de edad y género (Duran y Fisher, 1996). Merrit y Fisher en 2003 profundizaron en el ítem específico que mostró

diferencias de género con anterioridad, este es la habilidad motora “levanta”, realizando un estudio basado en una muestra de mayor tamaño. En este estudio, encontraron que no solo no existían diferencias en este ítem, sino que además existía ausencia de una diferencia en la funcionalidad de las tareas según el género. Quizás en el momento actual se puede pensar que por el cambio de roles de nuestra sociedad es normal que los varones ejecuten más tareas antes calificadas propiamente del género femenino, pero nuestra muestra no está constituida por personas jóvenes. Otro estudio de publicación reciente realizado por el equipo de Nielsen en 2016 con 61 pacientes ancianos mayores de 65 años tampoco encontró diferencias en la ejecución de AMPS en relación con el género (Nielsen y cols., 2016). Sin embargo, este estudio se realizó con población danesa y, por tanto, en un contexto sociocultural muy diferente al español (Ruppanner, 2010).

Para una mayor confirmación de que los ítems de habilidad motora y de procesamiento del AMPS y los valores de calibración de las tareas incluidas en el software del ordenador que permite la puntuación de las tareas de AMPS pueden ser empleados en hombres y mujeres sin existencia de sesgo, en 2012 Fisher y Bray evaluaron los datos de la muestra completa de estandarización con el total de la base de datos de AMPS recogida hasta ese momento con la finalidad de evidenciar diferencias en ítems o tareas entre hombres y mujeres. Cuando la parte motora y la de procesamiento fueron evaluadas para la presencia de diferencias, la diferencia máxima absoluta según sexo fue 0,29 logits en la parte motora y 0,14 logits en la parte de procesamiento. Cuando las tareas fueron evaluadas para hallar diferencias en el funcionamiento en las tareas según sexo, la máxima diferencia fue 0,05 logits para la parte motora y 0,07 logits para la parte de procesamiento. Estos resultados apoyarían la ausencia de diferencias de funcionamiento en las tareas e ítems por sexo, así como el uso de ítems combinados para ambos sexos y los valores de calibración de tareas sin riesgo de sesgo asociado para el género.

En el estudio de Merrit y Fisher en 2003, analizaron la frecuencia con la cual cada tarea AMPS era llevada a cabo de forma más habitual por hombres y mujeres. Los hombres eligen realizar tareas familiares que consideran tradicionalmente femeninas, como planchar, cocinar o pasar la aspiradora. Los hallazgos sugieren que probablemente haya muchas tareas del AMPS que se presupone que nunca elegirían los hombres por el pensamiento erróneo de que son tareas más de índole femenino. En nuestro estudio las

tareas pueden parecer que son más ejecutadas por mujeres. Sin embargo, las tareas de manejo de hogar son de las tareas más ejecutadas por ambos sexos según la preferencia de la muestra que ha configurado la base de datos del AMPS (Merrit y Fisher, 2003).

Fisher y Bray indican que existen diferencias en las habilidades de la parte de procesamiento y motora entre hombres y mujeres, siempre y cuando los procedimientos estandarizados de administración de las tareas y calibración de los evaluadores sean utilizados fielmente y tanto hombres como las mujeres realicen tareas que les son familiares (2012). En nuestro estudio, las tareas a evaluar han sido desarrolladas fielmente a la metodología diseñada y estandarizada para cada tarea según el manual de AMPS (Fisher y Bray, 2012). Dentro de la metodología de estandarización del AMPS, se incluye la calibración de los evaluadores. En nuestro estudio, la terapeuta ocupacional que evaluó el total de la muestra está calibrada y con la certificación aceptada por el AMPS Project International de Estados Unidos. Sin embargo, no cumplimos una de las claves a la hora de valorar el potencial del AMPS como herramienta fiable ante el sesgo de género, y es que nosotros no ofrecemos la elección de la tarea a evaluar y, por tanto, los participantes en el estudio no realizan tareas libremente seleccionadas en base a su familiaridad, práctica o relevancia para su vida diaria. Esta es una variable de suma importancia y muy reseñada en estudios más recientes (Yoon, Park y Roh 2015). Así, la mayoría de los estudios describen la ausencia de diferencias de género, pero las tareas que emplean son seleccionadas como relevantes y familiares en base a la experiencia del participante con la misma.

En nuestro caso, la tarea es obligada, pero es necesario tener en cuenta que una persona puede participar en actividades para alcanzar una meta, como es elaborar alimentos, sin tener que ser esta actividad la que ocupe un papel central de significado para la persona (Miralles y Ayuso, 2006). Es decir, en nuestro estudio participaron personas que podían estar en mayor o menor medida atraídos por actividades relacionadas con la cocina, pero lo que sí es común a todos es que todos tienen la necesidad de alimentarse y todos en algún momento han tenido un contacto mayor o menor con la elaboración de algún alimento. Hemos realizado el estudio en las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) que están encuadradas dentro del apartado preparación de la comida y limpieza de los útiles de AMPS (Ávila-Álvarez y cols., 2008). Los participantes de nuestro estudio no han tenido la posibilidad de elegir

las tareas AMPS que le son más familiares y relevantes. La elección por parte del equipo de estas tareas y no otras tienen que ver con el componente relevante que estas actividades tienen de memoria de trabajo y memoria a corto plazo visoespacial, las personas necesitan poder disponer de las capacidades suficientes para desplazarse en la búsqueda de los ingredientes necesarios, además de poder manipularlos. Esto permitía el control experimental de los componentes de las tareas, que fueron iguales para toda la muestra. Además, aunque no se dio a elegir las tareas a realizar a los participantes, siguiendo la metodología marcada por el AMPS, y precisamente con la intención de evitar sesgos en los resultados, se explicó a cada participante cada tarea paso por paso antes del inicio de su ejecución (donde estaban guardados los útiles, el funcionamiento de electrodomésticos y los resultados de la elaboración de los alimentos). Como parte del protocolo de administración, antes de dar comienzo con la evaluación de cada tarea y siguiendo nuevamente la metodología del manual AMPS, se daba la opción de preguntar a los participantes y de ensayar alguna parte de la tarea o la tarea completa si la persona lo consideraba necesario (Fisher y Bray, 2014). Quizás, esta explicación previa y toda la aclaración posterior eviten el sesgo debido a la práctica y atenúen las diferencias de género que a priori están implícitas en tareas que para la población femenina de determinada edad son más frecuentemente realizadas en nuestro país.

#### **6.5. La ejecución en las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) y su relación con la memoria y la orientación espacial**

Un análisis más exhaustivo de aquellos ítems asociados con funciones neuropsicológicas relacionadas con la percepción del espacio, la propia posición corporal y la memoria a corto plazo y de trabajo espacial ha permitido aportar datos sobre la influencia que pueden tener dichas funciones en la ejecución de las tareas AMPS empleadas en esta tesis. Para ello, se ha procedido a analizar los ítems de las habilidades motoras de las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) del AMPS que se relacionan con la memoria espacial. Estos ítems son: posición del cuerpo (estabiliza, alinea y posiciona), obteniendo y sosteniendo los objetos (alcanza, se inclina) y moviéndose a sí mismo y a los objetos (mueve, levanta, camina, transporta, calibra y mueve con fluidez). Además, las habilidades de

procesamiento de las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) del AMPS relacionadas con la memoria espacial y de trabajo también fueron incluidas en este análisis. Estas podrían considerar los ítems: manteniendo la ejecución (atiende, sigue el objetivo), aplicando el conocimiento (escoge, usa, maneja con cuidado, pregunta), organización temporal (inicia, continúa, secuencia, termina), y organización del espacio y los objetos (busca/localiza, recoge, organiza, guarda y esquiva).

En el grupo control, se encuentra que en la tarea F4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) existen correlaciones significativas y positivas entre el ítem de AMPS Aplicando el conocimiento (escoge, usa, maneja con cuidado, pregunta) y el test aloécéntrico. Analizando la tarea F-4 desde el marco de referencia aloécéntrico nos encontramos con que el grupo control presenta un buen uso de la información espacial en la ejecución de la tarea, puesto que sin tener en cuenta la posición del propio cuerpo, el uso de la información externa o del ambiente, así como de los objetos, y de los diferentes puntos de referencia o ciertas localizaciones distintivas y sus relaciones, habría muchas dificultades para la ejecución de esta y cualquier tarea (Ruggiero y cols., 2011). Sin embargo, el grupo control no presenta estos problemas. Si existiese una alteración de la estrategia Egocéntrica, se verían afectados los estímulos idiotéticos que son aquellos que provienen de los sistemas vestibulares, propioceptivos y de control motor, necesarios para proporcionar información de la posición del cuerpo y los cambios posturales. Estos se verían evaluados en el ítem “maneja con cuidado“ de especial manera.

A nivel funcional, con el envejecimiento normal, se produce un cambio en el uso de estrategias, con un deterioro del uso de estrategias aloécéntricas y por tanto, una tendencia a usar estrategias egocéntricas (Wiener y cols., 2013). Esto mismo parece ocurrir también en la EP (Thurm y cols., 2016). Las estrategias aloécéntricas y egocéntricas no se desarrollan en una AVD de forma independiente, es decir ambas son necesarias y están presentes en cada acción de una tarea. Una tarea está dividida en muchas acciones. Recibir información de dónde está el cuerpo colocado en cada momento respecto a los elementos espaciales de la tarea es de suma importancia. Además, actualizar esa información espacial cuando se da un cambio de posición y giro corporal va a permitir dirigirse a los objetos de un modo rápido y preciso. El tipo de entorno donde se ejecutan las AVD puede facilitar u obstaculizar el desempeño de las



mismas. De este modo cuando las tareas se realizan en espacios muy pequeños, pueden aumentar los problemas de giros y transporte de objetos (Murphy y Tickle-deggen, 2001; Rao, 2010). En este caso, las estrategias de navegación tienen que proporcionarnos una información más precisa tanto de nuestra posición corporal como de aquellos obstáculos.

En la tarea F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) el grupo control muestra una correlación positiva entre el ítem de AMPS Organización temporal (inicia, continúa, secuencia, termina) y el test de Span espacial directo. Profundizando en las partes o components que conforman este ítem AMPS, “inicia” es la determinación para comenzar los distintos pasos de manera acertada que componen la tarea, ”continúa” es cuando se deja alguna acción a la mitad sin motivo aparente para pasar a otra acción distinta, la “secuencia” es el orden lógico de los pasos de la tarea y “termina” sería la capacidad de saber cuando ha llegado a su fin la tarea tal como se habría indicado al comienzo de la misma. Una alteración en la actualización de la memoria espacial tras el cambio de posición interfiere en la secuencia y el ritmo de ejecución de las tareas, las personas precisarían de mucho tiempo para la realización de giros, y mucho más aún si además tienen que reajustar la postura constantemente. Esto podría apreciarse al manejar varias zonas de trabajo a la vez, según las exigencias que la tarea precise, en el caso de esta tarea (zona de cocinado, zona de nevera, mesetas, armarios, etc.) para poder ir realizando una secuencia de navegación eficiente. Pero es la memoria espacial a corto plazo la que juega un papel importante en la buena ejecución de la tarea haciendo uso de la memoria de localización de los objetos y lugares diana. Los cambios de posición suelen ser muy numerosos en las AVD, sobre todo en las instrumentales. Para poder desempeñar esta tarea, y muchas otras, con precisión debemos confiar en una memoria espacial a corto plazo.

En el caso de la tarea D2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) para el grupo control se hallan correlaciones positivas entre el ítem de AMPS “Manteniendo la ejecución” (atiende, sigue el objetivo) y la tarea Alocéntrica. Por tanto, el grupo control vuelve a poner de manifiesto la importancia de mantener unas estrategias alocéntricas adecuadas para solventar esta tarea. Sin embargo, es necesario volver a considerar, como ya se ha mencionado, que las estrategias espaciales nunca trabajan por separado, Por ello, entendemos que la facilidad de la tarea también depende de recibir adecuadamente información de donde está el cuerpo

colocado en cada momento respecto a los elementos espaciales de la tarea y la actualización de esa información espacial cuando se da un cambio de posición y giro corporal. Esto va a permitir el poder dirigirse a los objetos de un modo rápido y preciso. Los componentes que forman este ítem de AMPS “Manteniendo la ejecución” son “sigue el objetivo” y “atiende”. Si tenemos en cuenta que la tarea D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) se divide en más acciones que la tarea F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona), la primera precisa de una mayor retención de información espacial. Los cambios de posición suelen ser muy numerosos en las AVD, sobre todo en las instrumentales. Una alteración en la actualización de la memoria del espacio unipersonal tras el cambio de posición interfiere en la secuencia y el ritmo de ejecución de las tareas. Las personas precisarían de mucho tiempo para la realización de giros, y mucho más aún si además tienen que reajustar la postura constantemente. Esto podría apreciarse al manejar varias zonas de la cocina a la vez, según las exigencias que la tarea requiera (zona de cocinado, zona de nevera, mesetas, armarios, etc.) para poder ir realizando una secuencia de navegación eficiente. Además, el transporte de objetos de una zona a otra dentro de una tarea requiere de la navegación espacial, haciendo uso de la memoria de localización de los objetos y lugares objetivo de la tarea.

En aquellos entornos que nos son familiares, como el domicilio o la calle de nuestro barrio, las estrategias aloécnicas están más presentes. En este caso, si la persona presenta una buena memoria de este entorno ya conocido, no suelen aparecer problemas. Sin embargo, cuando la realización de actividades se produce fuera del entorno familiar, en un entorno desconocido, donde las señales espaciales son totalmente nuevas y necesitan mantenerse en la memoria durante la realización de la tarea, suelen aparecer las dificultades (Foster y Hershey, 2011; Shulman y cols., 2008). La dificultad en la estrategia de navegación se complica de noche cuando la estrategia aloécnica se ve mermada por la falta de visibilidad, para ello es importante recomendar la instalación de sensores de luz para facilitar una buena iluminación y hacer accesibles todas las pistas. Los contrastes visuales y los recordatorios visuales pueden facilitar las estrategias de navegación (Manning y cols., 2012; Pirogovsky y cols., 2012; Shulman y cols., 2006; Shulman y cols., 2008).

En la tarea D2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) el grupo control muestra una correlación negativa del ítem de AMPS

“Organización del espacio y objetos” y las pruebas dígitos inverso y orientación de líneas de Benton. Si profundizamos en los apartados que componen este ítem, nos encontramos con componentes del tipo “busca/localiza” (la habilidad para encontrar los útiles necesarios en la tarea que se han indicado previamente) “recoge” (momento de agrupar los útiles dentro de una misma zona de trabajo) “organiza” (posiciona espacialmente los útiles en las zonas de trabajo correspondientes) “guarda” (acción de llevar todo aquello que se ha usado a la zona de inicio) y “esquiva”, que es el patrón de movimiento de los útiles respecto al propio cuerpo, muy necesario para evitar accidentes o deterioros en los materiales. Una posible explicación para esto podría ser que, a mayor dominio de la memoria de trabajo y de la capacidad para la percepción espacial, menor necesidad de organizar y recoger el material para ejecutar la tarea. Las instrucciones de la tarea comienzan con ofrecer las pautas de ejecución de la misma para que los participantes sean capaces de desempeñarla inmediatamente después de la explicación. En este caso, podemos pensar que los controles, apoyándose en su capacidad de memoria de trabajo, se permiten ser más desorganizados en el uso de los instrumentos y colocación de objetos, sin necesitar de guiar su conducta por el orden y posición de los elementos de la escena.

Analizando el grupo de pacientes con EP, solo encontramos correlaciones positivas y significativas en el ítem Aplicando el conocimiento (escoge, usa, maneja con cuidado, pregunta) de la tarea de AMPS D2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) con las pruebas neuropsicológicas Test de dígitos inverso y orientación de líneas de Benton. Sin embargo, la tarea F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) no presenta correlación alguna de sus ítems y las pruebas neuropsicológicas. Esto puede parecer sorprendente, ya que a simple vista ambas tareas son tareas de manejo de la cocina y parecen ser similares. Sin embargo, atendiendo a nuestra metodología, los resultados podrían estar influenciados tanto por el orden de ejecución de las tareas AMPS, como por el grado de dificultad de las mismas. La primera tarea que se pide ejecutar a los participantes de nuestro estudio es la tarea F-4, que además está considerada de menor dificultad (Fisher, 2012). Así, la tarea F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) es considerada una tarea de dificultad “más difíciles que la media”, dotada con -0,2 Logits de dificultad, frente a la tarea D-2 considerada “mucho más difíciles que la media” y dotada con -0,5 Logits de dificultad. El orden de inicio de las tareas en este caso puede provocar una situación de

nervios ante lo desconocido (la persona no sabe lo que se le va a pedir hacer), falta de concentración etc. Se podría decir que en el momento en que el participante ya ejecutó esa primera tarea y se le solicita que haga la segunda, la tendencia siempre sería la de mejorar en su ejecución, aunque esta fuese más complicada. Dado que los pacientes mostraron una ejecución bastante deficitaria en la tarea F4, el rango de puntuaciones tan bajo no permite observar un patrón de relación con sus habilidades neuropsicológicas. Este resultado es de sumo interés para la aplicación de la herramienta AMPS en estudios futuros. Indica que, para profundizar en nuestra área de estudio, es necesario considerar la complejidad de las tareas y su orden de administración. También es importante considerar la dificultad de las tareas para la población de estudio si el objetivo es establecer relaciones entre la ejecución en el AMPS y otras variables neuropsicológicas.

Las correlaciones positivas y significativas del ítem Aplicando el conocimiento (escoge, usa, maneja con cuidado y pregunta) con las pruebas dígitos inverso y orientación de líneas de Benton en la tarea D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) del AMPS para el grupo de pacientes con EP podrían denotar que los pacientes requieren de hacer uso de la memoria de trabajo y la percepción del espacio para memorizar el escenario donde se desarrollan las tareas y realizar cada paso sin confusiones. Así, los pacientes con mayor puntuación en los ítems AMPS “escoge”, que refleja la habilidad de escoger justo lo indicado, ni lo extra ni lo insuficiente, muestran la capacidad de memorizar los utensilios requeridos para el abordaje de la tarea. Los ítems “usa” y “pregunta” también recogen la influencia de la capacidad de memoria de trabajo, puesto que reflejan la capacidad de recordar y emplear de modo adecuado en el tiempo toda la información que se le ha manifestado al examinado en la explicación previa de la tarea. Precisamente, en el ítem “pregunta” se pueden manifestar dos situaciones: que el examinado pregunte algo que ya debería saber porque se le ha explicado en las pautas iniciales, lo que demostraría una memoria de trabajo o memoria a corto plazo reducida, o que pregunte un aspecto lógico sobre la tarea que no se le haya aclarado previamente, lo que nos indicaría que existen problemas de memoria. Algunas de las preguntas que manifiestan los pacientes cuando existen problemas en la memoria de trabajo se refieren a dudas sobre dónde guardar el material, cuánta cantidad se le ha referido elaborar o qué tipo de producto debe manejar. Si bien es cierto, las preguntas realizadas por el examinado constituyen una observación

cualitativa en la ejecución de la tarea y no son un elemento que se refleje en los resultados cuantitativos de la evaluación. El tipo de pregunta no lo hemos incluido en el análisis pero si puede ayudarnos a explicar los déficits de procesamiento que se evidencian mediante la herramienta AMPS.

En general, hemos podido comprobar que, tanto en los controles como en los pacientes, los ítems de procesamiento, guardan relación con diferentes funciones neuropsicológicas relacionadas con la memoria y el procesamiento del espacio. Por tanto, el AMPS se ofrece como una herramienta de evaluación para el terapeuta ocupacional sensible para medir los aspectos de procesamiento dentro de una tarea, no únicamente una herramienta útil para detectar cambios a nivel motor.

## **6.6. Roles ocupacionales y actividades de la vida diaria: relación con la función neuropsicológica**

El presente estudio explora la cantidad de horas y el tipo de AVD que desempeñan los pacientes con EP respecto a las personas sanas. Uno de los resultados de nuestro estudio ha sido que los pacientes con EP dedican menos horas al cuidado de otras personas y animales, dentro de las actividades del cuidado de otras personas se encuentran los trabajos domésticos, la preparación de las comidas y las compras (Círez y cols., 2009). En el estudio de Bosman y Smit (1997) se recogió que las tareas de limpieza del hogar pasan a ser desarrolladas por parte de los cuidadores principales mucho antes que las tareas de autocuidado en los pacientes con EP (Bosman y Smit, 1997). Estas tareas del hogar requieren de una mayor capacidad cognitiva y motora para su realización que las tareas de autocuidado, por lo que se espera que a lo largo de la evolución de la enfermedad se observen dificultades para ello y estas deberían preceder actividades menos complejas y con menos demanda cognitiva (Bosman y Smit, 1997). Estas dificultades en la realización de las tareas del hogar impiden a los pacientes cuidar a otros y, por tanto, pasan a ser los familiares los que asuman estas, con lo que la persona con EP dejará de ejercer como cuidadora.

Además, hemos observado que los pacientes con EP presentan una reducción en el número de horas que dedican a tareas relacionadas con las finanzas. Este resultado coincide con estudios previos que ya reportaron en pacientes con EP limitaciones funcionales en las AVD instrumentales. En el estudio de Foster y Hershey (2011), se

midieron las dificultades en el funcionamiento ejecutivo diario de los participantes y la participación en actividades a través de las “Tarjetas de Clasificación de Actividad” (ACS) (Baum y Edwards, 2001). Esta prueba de evaluación contiene grupos de imágenes para cada dominio de actividad: actividades instrumentales, actividades de ocio de demanda física, actividades de ocio de alta demanda física y ocupaciones. A través de ellas, los participantes indican su nivel percibido de participación actual. Los resultados revelaron que el grupo de pacientes con EP refería participar en menos actividades instrumentales, de baja demanda física y actividades de participación social en comparación con el grupo control. Por otro lado, Shulman evaluó la gravedad de la enfermedad con la Escala UPDRS y empleó una escala para valorar la discapacidad y esclarecer la asociación entre las dificultades informadas por los pacientes en las AVD y la progresión de su enfermedad (Shulman y cols., 2008). Son las AVD relacionadas con las tareas domésticas, la administración de finanzas y la elaboración de alimentos las que se presentan más dificultades funcionales, siendo estas a su vez las que demandan también habilidades más cognitivas (Foster y Hershey, 2011; Shulman y cols., 2008). De estas limitaciones funcionales también da cuenta otro estudio (Kudlicka y cols., 2018). El manejo de la tecnología y las finanzas se tornan cada día más complicadas con el avance de la enfermedad, y estas dificultades diarias, que también se pueden mostrar en la lectura o en el mantenimiento de una conversación, van perdiendo progresivamente su valor reforzante y se van convirtiendo poco a poco más en un esfuerzo que en un placer (Kudlicka y cols 2018). Diversos autores han descrito que aun cuando no hay demencia, pero comienzan a existir problemas cognitivos, estos se asocian con pobres resultados funcionales que incluyen limitaciones en las actividades instrumentales de la vida diaria como caminar fuera de casa, montar en bicicleta, jardinería, actividades domésticas y actividades deportivas. En este estudio las actividades fueron medidas con el cuestionario “LASA Physical Activity Questionnaire (LAPAQ)” (Stel y cols., 2004) que cubre la frecuencia y la duración de diferentes actividades y considera los diferentes niveles de intensidad de actividades (Van der Marck y cols., 2009; Van Nimwegen y cols. 2011).

En nuestro estudio, los trabajos domésticos y la preparación de las comidas son tareas que se muestran reducidas en los pacientes con EP. Estas tareas resultan de suma importancia para la autonomía de los pacientes. Para destacar la importancia de las actividades relacionadas con el manejo del hogar, tendríamos que remitirnos a años

atrás concretamente al año 1981, donde ya Pedretti incorporó como un aspecto a tener en cuenta dentro de lo que sería la definición futura de AVD, no sólo las actividades de auto mantenimiento, sino también el manejo del hogar que va a permitir a un individuo obtener independencia dentro de su entorno (Pedretti, 1981). En la misma, línea Mosey en 1986 enfatiza la importancia de que las AVD incluyesen la responsabilidad de ser amo de casa o administrador de la casa (Mosey 1986). Así, aquellas AVD que más importancia parecen tener de cara a la autonomía de las personas en el desarrollo de sus vidas diarias son todas aquellas actividades que guardan relación con las tareas del hogar y, concretamente, la preparación de comidas. Su característica fundamental que le otorga especial importancia de cara a la autonomía de los individuos es el papel relevante que estas actividades juegan en la supervivencia biológica del ser humano (Arendt, 1957; Miralles y Ayuso, 2006).

Hemos de considerar que, en sintonía con lo que proponen los equipos de Pernecky (2006) y Cahn (1998), las AVD de tipo instrumental del tipo preparar comidas, finanzas y medicamentos son tareas con altas exigencias de memoria o función ejecutiva (Pernecky y cols., 2006; Cahn y cols., 1998). Los pacientes con EP en nuestro estudio dedican más horas que los controles en participar en actividades que tengan relación con la gestión de la propia salud. Otros autores ya han señalado que en estos pacientes la toma de medicación se ve muy dificultada por la falta de capacidad cognitiva para gestionarla adecuadamente (Bosman y Smit, 1997). Los errores más comunes en esta actividad son los olvidos de citas médicas, la autoadministración de dosis de la medicación incorrectas o, incluso, su propio olvido. Todo esto hace que el cónyuge paulatinamente se haga cargo de la planificación y la toma de decisiones sobre esta materia debido a las dificultades que presentan los pacientes (Kudlicka y cols., 2018). Sin embargo, cuando la propia persona aún se puede hacer cargo, la demanda de la enfermedad y las propias dificultades para el manejo de estas actividades requieren de gran atención y tiempo.

Por otro lado, en los estudios de los equipos de Hausdorff (2006) y Pickering (2007), se revela que tanto los problemas atencionales, como las dificultades en las funciones ejecutivas contribuyen a la escasa participación en las ocupaciones más sociales (Hausdorff y cols., 2006) y esto, a su vez, favorece el aislamiento social (Pickering y cols., 2007). Pero esto no únicamente se relaciona con una menor participación en las actividades sociales, también se asocia con una disminución más

rápida de la función motora en los adultos mayores (Penninx y cols., 1997; Buchman y cols., 2009). El área ocupacional del ocio, que guarda relación con la participación social, decrece a medida que avanza la patología (Brown y cols., 2005; Garber y Friedman, 2003). Sin embargo, en nuestros resultados los pacientes con EP pasan más horas realizando actividades de participación social. Esto puede explicarse por el origen de la muestra de nuestro estudio, puesto que la totalidad de los pacientes con EP procedían del mundo asociativo. Esto significa que los participantes de nuestro estudio, al participar activamente en los programas de la asociación, presentan más puntuación en el ítem de participación social y ocio. Además, esto significa que nuestra muestra es una muestra con alta estimulación, o, al menos, integrada en una rutina diaria de actividades relacionadas con talleres semanales en horarios de mañanas y tardes con contenidos en actividades de ocio y tiempo libre donde se incluían salidas y excursiones, además de talleres de manualidades, juegos de mesa, talleres de habilidades sociales, de apoyo a la vida diaria, además de programas relacionados con el mantenimiento de la salud como son gimnasia de mantenimiento, logopedia, podología y estimulación de la memoria.

Todo lo analizado con anterioridad está íntimamente relacionado con la capacidad de las personas afectadas de EP de desarrollar roles en su vida, nuestra hipótesis de partida postulaba que las personas afectadas de EP tendrían una pérdida o cambio en el desarrollo de estos roles. En el año 2000, el estudio del equipo de Schrag y, más tarde, Rahman y su equipo recogen que según evoluciona la EP se hacen más presentes las limitaciones en el desarrollo de las AVD, provocando restricciones en la participación en roles ocupacionales (Rahman y cols., 2008; Schrag y cols., 2000). Esta pérdida de desempeño en las AVD está causada por la coexistencia de una sintomatología no motora que va a perjudicar notablemente en el desempeño de los roles ocupacionales (Wressle y cols., 2007).

En nuestro estudio, los pacientes con EP participan menos en roles de estudiante, roles de cuidador y roles de trabajador. Estos dos roles son roles de índole productivo, y proporcionan sentimiento de utilidad, de confianza personal e identidad social (Círez y cols.; 2009). Este resultado ya fue encontrado en otros estudios. La pérdida de habilidades con frecuencia afecta negativamente al desarrollo de los roles ocupacionales, mermándose en etapas tempranas la capacidad del individuo para mantener sus actividades de carácter más productivo. Según avanza la enfermedad los



pacientes comienzan a disminuir su capacidad para realizar las actividades más habituales, tanto las de autocuidado, como las de un carácter productivo y de ocio o sociales (Rahman y cols., 2008; Schrag y cols., 2000; Wressle y cols., 2007). Siguiendo a Aragón y Kings, existe una pérdida o cambio de rol productivo como puede ser pasar de desempeñar un rol principal y de sostén de familia a otro rol con necesidad de cuidados. Esto, además, puede crear tensiones conllevando una pérdida de autoestima. Las dificultades de comunicación, depresión y cambios de humor pueden influir en la vida familiar normal (Aragon y Kings, 2010; Kuhlman y cols., 2019). Esto destaca la relevancia de las variables emocionales como un factor importante a considerar en los estudios en personas con EP y, más aún, en nuestra muestra que, como hemos visto, presenta una pérdida de ocupaciones y roles diversa. Sin embargo, en nuestro estudio, no hemos considerado la medición de sintomatología depresiva. Esto constituye una limitación importante.

El desarrollo de un rol como miembro de organizaciones para los pacientes con EP en este estudio se encuentra en aumento respecto al grupo de control. Esto viene a confirmar su implicación en la organización que dio acceso a la muestra, tal y como ya se manifestó cuando se analizó la dedicación en la participación social y el ocio. Este sesgo tiene su origen como se ha mencionado con anterioridad en que la muestra proceda del mundo asociativo e indica que esta muestra está implicada en actividades que pretenden mejorar su calidad de vida y acrecentar el apoyo social. En este sentido, el apoyo a través de actividades desarrolladas por diferentes profesionales (fisioterapeuta, logopeda, terapeuta ocupacional y neuropsicólogo, entre otros) presentes en la asociación a la que pertenece la muestra apoya el posible sesgo. A modo de ejemplo, los beneficios de los tratamientos con estos profesionales implican la mejora de la fuerza y resistencia muscular, el ritmo y la marcha tras la intervención en fisioterapia (Ransmayr, 2011) o la mejora del lenguaje y la disfagia tras el tratamiento logopédico (Baijens y Speyer, 2009), entre otros. Respecto a los beneficios de los tratamientos realizados por los terapeutas ocupacionales, el estudio de Sturkenboom en 2014 es el primer ensayo clínico aleatorizado que expone la eficacia de la intervención desde la Terapia Ocupacional en la EP. A través del desarrollo de diez semanas de intervención individualizada en el domicilio, se pudo mejorar la percepción de la propia capacidad de ejecución en AVD, y la satisfacción con la forma en la que se desarrollan estas en pacientes con EP, incluso en el seguimiento a los 3 y 6 meses una vez

finalizada la intervención (Sturkenboom y cols., 2014). Los beneficios de las intervenciones desde la neuropsicología se reflejan en los pacientes con EP que reciben entrenamiento cognitivo en solitario o combinado con otras técnicas como entrenamiento físico o administración de placebos. Estos obtienen efectos positivos en la memoria de trabajo (Boggio y cols., 2006; Hindle., 2013) y el razonamiento lógico (Pal y cols., 2010, Nombela y cols., 2011). Incluso, es posible lograr mejoras significativas en las medidas de razonamiento abstracto, capacidad visuoespacial y fluidez verbal (Sinforiani y cols., 2004).

El desempeño del rol de amigo de los pacientes con EP es un rol social que se presenta disminuido respecto al grupo control en este estudio. Los cambios en la dinámica de las relaciones son comunes en la EP y pueden ocurrir en cualquier etapa de la enfermedad y estos cambios, generalmente graduales, se ha descrito que pueden afectar tanto a las relaciones sexuales, de amistad con compañeros, así como las relaciones con familiares (Aragon y Kings, 2010).

Analizada la participación en roles del grupo control, encontramos que estos desempeñan más los roles de trabajadores, cuidadores y amos de casa que el grupo de pacientes con EP. La posibilidad de que puedan ocurrir inversiones en el desempeño de los roles donde los familiares o cónyuges pasan a ocupar roles antes desempeñados por las personas con EP es una situación que viene a ocurrir sobre todo cuando la enfermedad avanza y los enfermos de EP se sienten sobrecargados. Esto puede hacer que la persona afectada de Parkinson perciba que no tiene ningún rol que desempeñar y conducir a síntomas conductuales relacionados con la hostilidad, sentimientos de pérdida e impotencia, apatía y depresión (Kulman y cols., 2019). En nuestro estudio, las personas sanas que se han analizado eran en su mayoría familiares de los pacientes con EP. Por tanto, una gran parte de ellas proporcionaban, en mayor o menor medida, apoyo a sus familiares enfermos, con lo cual un desarrollo mayor en este rol de cuidadores estaría muy justificado que apareciese en este grupo.

En lo que respecta a la relación existente entre la cantidad de horas diarias que los pacientes con EP dedican a la ejecución de las AVD y su función neuropsicológica, los resultados revelan que el grupo de pacientes con EP presenta correlación negativa significativa entre las horas de descanso y su puntuación en el MoCA, dígitos directos e inverso y span espacial directo e inverso. Complementariamente, la cantidad de horas

dedicadas a moverse por su barrio o comunidad se relacionan positivamente con la ejecución de dígitos directo e inverso, así como de span espacial directo e inverso. Por tanto, esto es una clara evidencia de que la actividad se encuentra reducida en la EP a medida que progresa el deterioro cognitivo. Ya se ha demostrado que cuando comienzan a aparecer los síntomas de la enfermedad, existe un descenso de la funcionalidad motora y cognitiva que acaba aumentando las horas de inactividad y limitando paulatinamente la participación en AVD (Foster y Hershey 2011). De hecho, las horas diarias dedicadas a la salud, las cuales correlacionan positivamente con los test MoCA, dígitos inversos y las partes A y B egocéntricas, implican la propia gestión de la salud que es posible realizarla cuando las funciones neuropsicológicas se encuentran preservadas. Cuando hablamos de cuidados de la salud, no nos referimos únicamente a la capacidad de administrar los fármacos y las tomas, sino también la capacidad de poder gestionar una cita médica y acudir a la misma, así como de crear y gestionar hábitos saludables que sólo se pueden dar en un paciente activo. Con todo ello, podríamos inferir que existe un perfil menos activo y depresivo a medida que evolucionan los síntomas cognitivos de la patología. Este merma la calidad de vida como ya han indicado otras investigaciones (Kuhlman y cols., 2019).

Otras relaciones quizás impliquen la pobre ejecución en hábitos rutinarios que se vuelven más costosos en tiempo conforme aparecen los primeros síntomas cognitivos. Las horas empleadas en la auto-higiene se relacionan negativamente con el desempeño en los test dígitos directo e inverso, así como el test de orientación de líneas de Benton. También, las horas dedicadas a la preparación de comidas son menos cuanto mayor es el span espacial inverso y la destreza en la memoria espacial alocéntrica. Esto podría concordar con un mayor coste temporal en la realización de las actividades que el aseo personal o la elaboración de comidas requiere. Es sabido que la realización de AVD implica la integración de muchos procesos cognitivos, incluyendo el manteniendo de los objetivos de la tarea en curso en la memoria de trabajo o la memorización de lugares. La afectación de los pacientes en estos procesos va a conllevar un cambio en la ejecución de las mismas, afectando a su actividad diaria.

En resumen, la relación existente entre la cantidad de horas diarias que los pacientes dedican a la ejecución de las AVD básicas, instrumentales y avanzadas y su función neuropsicológica revela que diversas tareas que denotan un estado de ánimo positivo y buena función cognitiva como mostrarse activo y no permanecer descansando

más de lo debido, alimentarse, salir de casa y gestionar su salud con actividades saludables parecen encontrarse en las personas que muestran mejor memoria de trabajo y memoria espacial, y función cognitiva general. Otras tareas, como la auto-higiene o la cocina se relacionan con la memoria espacial y memoria de trabajo, requiriendo menor tiempo en aquellas personas que muestran mejor estado en estas funciones.

Todo ello, de cara a la atención e intervención con el paciente, implicaría la necesidad de realizar una práctica repetitiva de las tareas que requieren un proceso cognitivo específico con el objetivo de fortalecer ese proceso cognitivo y facilitar la ejecución de las tareas (Disbrow y cols., 2012; Sammer y cols., 2006). Un enfoque basado en estrategias de intervención cognitiva sería necesario para mejorar la realización de tareas y actividades deseadas y puede ayudar a mejorar la función diaria en pacientes con EP y su calidad de vida. Este tipo de enfoque implica intervenir en la resolución de problemas, o en otras estrategias compensatorias, como las ayudas externas, en la vida cotidiana para hacer frente a los retos cognitivos diarios.

## **6.7. Limitaciones**

Es importante señalar que los datos del grupo control están exclusivamente relacionados con las variables de ejecución, no disponiendo de una valoración neurológica similar a la efectuada en el grupo de enfermos. Esto imposibilita determinar el estado motor del grupo control e impide hacer inferencias y relaciones en este grupo, que, a priori, consideramos normal en esta variable, aunque puede no serlo.

El grupo control, en parte, está compuesto por voluntarios familiares del enfermo, con lo que esta condición, el presentar un enfermo en su núcleo familiar, puede condicionar su disposición en las actividades y roles y así sesgar esta parte del estudio.

En cuanto al desempeño de roles y ocupaciones, un factor importante en su ejecución y desempeño son las variables emocionales que pueden influir en el grado de actividad que muestran los participantes. Sin embargo, en nuestro estudio, no hemos considerado la medición de síntomas emocionales.

Un factor que puede influir en la ejecución en tareas cognitivas es la medicación o tratamiento farmacológico que esté tomando el participante. Sin embargo, en este

estudio esta variable no se ha considerado en el análisis dado que las dosis y número de fármacos eran tan variables que imposibilitaban conformar grupos con un número suficiente para el análisis.

# **CONCLUSIONES**

## 7. CONCLUSIONES

1. Las personas con edad avanzada sin patología ni deterioro cognitivo presentan disfunción progresiva de la capacidad de memoria espacial afectando diferencialmente a las estrategias de orientación, el marco de orientación egocéntrico se ve afectado más temprano en la vejez.

2. Los pacientes con enfermedad de Párkinson tienen peor rendimiento que las personas sanas en la amplitud de memoria y habilidades visoespaciales, estando muy afectada su memoria de orientación espacial egocéntrica y alocéntrica, y de forma más destacable esta última.

3. En la enfermedad de Párkinson, se encuentra afectada de manera más temprana la orientación alocéntrica y las habilidades visoespaciales, mientras que la orientación egocéntrica y el span visoespacial tridimensional se alteran más tardíamente.

4. En la enfermedad de Párkinson, los pacientes con sintomatología de inicio rígido-acinético y en estadio de afectación bilateral son los que presentan mayor deterioro cognitivo, alteración de sus habilidades visoespaciales y memoria de orientación espacial egocéntrica y alocéntrica, seguidos por los pacientes rígidos-acinéticos unilaterales y por los tremóricos bilaterales, siendo los tremóricos unilaterales los que presenta menor vulnerabilidad.

5. Las personas afectadas de Párkinson presentan una peor ejecución en las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) respecto al grupo de personas sanas, no existiendo diferencias entre hombres y mujeres en la ejecución.

6. La ejecución en las tareas F-4 (Sandwich de queso a la plancha y bebida-una persona) y D-2 (Huevos revueltos o fritos, tostadas y café o té hervido o filtrado-una persona) en los ítems de procesamiento, tanto en personas sanas como en los pacientes, guarda relación con diferentes funciones neuropsicológicas relacionadas con la memoria y el procesamiento del espacio.

7. Las personas afectadas de Párkinson presentan pérdidas y cambios en el desarrollo de sus roles ocupacionales, así como una disminución en el tiempo dedicado a la realización de sus actividades de la vida diaria y esto se relaciona con su función neuropsicológica.

**REFERENCIAS**  
**BIBLIOGRÁFICAS**



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aarsland D., Larsen J. P., & Tandberg E., L. K. (2000) 'Predictors of nursing home placement in Parkinson's disease: A population-based, prospective study'. *Journal of the American Geriatrics Society*, 48, pp. 938–942
- Aarsland, D., Larsen, J. P., Karlsen, K., Lim, N. G., & Tandberg, E. (1999) 'Mental symptoms in Parkinson's disease are important contributors to caregiver distress'. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 14, pp. 866–874
- Abbott, R. D., Petrovitch, H., White, L. R., Masaki, K. H., Tanner, C. M., Curb, J. D. & Ross, G. W. (2001) 'Frequency of bowel movements and the future risk of Parkinson's disease'. *Neurology*, 57(3), pp. 456-462
- Alexander, G.E., Crutcher, M.D., & DeLong, M. R. (1990) 'Basal ganglia-thalamocortical circuits: Parallel substrates for motor, oculomotor, «prefrontal» and «limbic» functions'. *Progress in Brain Research*, 85, pp. 119-146
- Allcock, L.M., Rowan, E.N., Steen, I.N., Wesnes, K., Kenny, R.A., & Burn, D. J. (2009) 'Impaired attention predicts falling in Parkinson's disease'. *Parkinsonism and Related Disorders*, 15, pp. 110–115
- Amick, M. M., Schendan, H. E., Ganis, G., & Cronin-Golomb, A. (2006) 'Frontostriatal circuits are necessary for visuomotor transformation: Mental rotation in Parkinson's disease'. *Neuropsychologia*, 44(3), pp. 339–349
- Aragon, A., & Kings, J. (2010) 'Occupational Therapy for People with Parkinson's Disease: Best Practice Guidelines'. *Parkinson's UK and College of Occupational Therapists*, Londres
- Archivald NK, Hutton SB, Clarke MP, Mosimann UP & B. D. J. (2013) 'Visual exploration in Parkinson's disease and Parkinson's disease dementia'. *Brain.*, 136, pp. 739–750
- Arnau Gras, J. (1990) 'Psicología experimental: un enfoque metodológico'. Méjico: Trillas, p. 30

- Arnau, J. (1995) 'Metodología de la investigación psicológica'. Métodos de investigación en psicología. Madrid: Ed Síntesis, p. 27
- Arnold, A. E., Burles, F., Bray, S., Levy, R. M., & Iaria, G. (2014) 'Differential neural network configuration during human path integration'. *Frontiers in human neuroscience*, 8, p. 263
- Ato, M., López-García, J. J., & Benavente, A. (2013) 'A classification system for research designs in psychology'. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 29(3), pp. 1038-1059
- Ávila- Álvarez, A., Martínez Piédrola, R., Matilla Mora, R., Máximo Bocanegra, M., Méndez Méndez, B., & Talavera Valverde, M. A. (2008) 'Marco de Trabajo para la práctica de la Terapia Ocupacional: Dominio y proceso'. 2da Edición. Madrid
- Baddeley, A. (1996) 'The fractionation of working memory'. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93(24), pp. 13468–13472
- Baddeley, A. (2003) 'Working memory: looking back and looking forward'. *Nature Reviews Neuroscience*, 4(10), pp. 829–839
- Baijens, L. W., & Speyer, R. (2009) 'Effects of therapy for dysphagia in Parkinson's disease: systematic review'. *Dysphagia*, 24(1), pp. 91-102
- Barone, P., Antonini, A., Colosimo, C., Marconi, R., Morgante, L., Avarello, T. P. & Cicarelli, G. (2009) 'The PRIAMO study: a multicenter assessment of nonmotor symptoms and their impact on quality of life in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 24, pp. 1641–1649
- Baum, C. M., Connor, L. T., Morrison, T., Hahn, M., Dromerick, A. W., & Edwards, D. F. (2008) 'Reliability, Validity, and Clinical Utility of the Executive Function Performance Test: A Measure of Executive Function in a Sample of People With Stroke'. *American Journal of Occupational Therapy*, 62(4), pp. 446–455
- Baum, C. M., Foster, E. & Wolf, T. (2009) 'Addressing performance and participation in occupational therapy: The importance of cognition'. *British Journal of Occupational Therapy*, 72(4), pp. 143-152

- Baum, CM.; Edwards, DF. Activity Card Sort (ACS). (2001) St. Louis, MO: 'Program in Occupational Therapy'. Washington University School of Medicine
- Benharoch, J. & Wiseman, T. (2004) 'Participation in Occupations: Some Experiences of People with Parkinson's Disease'. *British Journal of Occupational Therapy*. SAGE Publications Ltd STM, 67(9), pp. 380–387
- Benton, A. L. (1994) 'Contributions to neuropsychological assessment: A clinical manual'. Oxford University Press, USA
- Benton, A.L., Hamsher, K. deS., Varney, N.R., & Spreen, O. (1983) 'Contributions of the neuropsychological assessment: A clinical manual'. Nueva York: Oxford University Press
- Berg, D., Postuma, R. B., Adler, C. H., Bloem, B. R., Chan, P., Dubois, B., & Lang, A. E. (2015) 'MDS research criteria for prodromal Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 30(12), pp. 1600–1611
- Bin L, Hui-Ming G, & Jau-Shyong (2003) 'Parkinson's disease and exposure to infectious agents and pesticides and the occurrence of brain injuries: role of neuroinflammation'. *Environmental health perspectives*, 111(8), pp. 1065-1073
- Blandini, F., Sinforiani, E., Pacchetti, C., Samuele, A., Bazzini, E., Zangaglia, R., & Martignoni, E. (2006) 'Peripheral proteasome and caspase activity in Parkinson disease and Alzheimer disease'. *Neurology*, 66(4), pp. 529-534
- Blázquez Alisente, J. L., Muñoz Céspedes, J. M. & Paúl Lapedriza, N. (2004) 'Atención y funcionamiento ejecutivo en la rehabilitación neuropsicológica de los procesos visuoespaciales'. *Revista de Neurología*, 38(5), pp. 487–495
- Bloem, B. R., Grimbergen, Y. A., Cramer, M., Willemsen, M., & Zwinderman, A. H. (2001) 'Prospective assessment of falls in Parkinson's disease'. *Journal of Neurology*, 248(11), pp. 950–958
- Bocanegra, Y., Trujillo-Orrego, N. & Pineda, D. (2014) 'Demencia y deterioro cognitivo leve en la enfermedad de Parkinson: Una revisión'. *Revista de Neurología*, 59(12), pp. 555–569

- Boggio, P. S., Ferrucci, R., Rigonatti, S. P., Covre, P., Nitsche, M., Pascual-Leone, A., & Fregni, F. (2006) 'Effects of transcranial direct current stimulation on working memory in patients with Parkinson's disease'. *Journal of the neurological sciences*, 249(1), pp. 31-38
- Bondi M, T. A. (1997) 'Parkinson disease: Neurobehavioral consequences of basal ganglia dysfunction'. En: Nussbaum, PD, editores, *Handbook of Neuropsychology and Aging*, 1<sup>a</sup>ed. Nueva York: P.D. Nussbaum
- Bosboom, J.L., Stoffers, D., & Wolters, Ec. (2004) 'Cognitive dysfunction and dementia in Parkinson's disease'. *Journal of Neural Transmission*, 11, pp. 1303–1315
- Bosman, A. & Smit, I. (1997) 'Parkinson in het dagelijks leven-onderzoek naar beperking en handicap bij thuiswonende parkinsonspatiënten'. *Ned Tijdsch Ergother*, 25(2), pp. 50–60
- Braak, H., Del Tredici, K., Bratzke, H., Hamm-Clement, J., Sandmann-Keil, D., & Rüb, U. (2002) 'Staging of the intracerebral inclusion body pathology associated with idiopathic Parkinson's disease (preclinical and clinical stages)'. *Journal of Neurology*, 249(0), pp. 1–1
- Braak, H., Del Tredici, K., Rüb, U., De Vos, R. A., Steur, E. N. J., & Braak, E. (2003) 'Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease'. *Neurobiology of aging*, 24(2), pp. 197-211
- Braun, A.A., Grahan, D.L., Schaefer, T.L., Vorhees, C.V. & Williams, M. T. (2012) 'Dorsal striatal dopamine depletion impairs both allocentric and egocentric navigation in rats'. *Neurobiology of learning and memory*, 97(4), pp. 402-408
- Brewer, E., & Kuhn, J. (2010) 'Causal-comparative design'. *Encyclopedia of research design*, 1, pp. 124-131

- Bronnick, K., Ehrt, U., Emre, M., De Deyn, P. P., Wesnes, K., Tekin, S., & Aarsland, D. (2006) 'Attentional deficits affect activities of daily living in dementia-associated with Parkinson's disease'. *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry*, 77(10), pp. 1136–1142
- Brown, R. G., Dittner, A., Findley, L., & Wessely, S. C (2005) 'The Parkinson fatigue scale'. *Parkinsonism & related disorders*. Elsevier, 11(1), pp. 49–55
- Brown, R. G., Jahanshahi, M., Limousin-Dowsey, P., Thomas, D., Quinn, N. P. & Rothwell, J. C. (2003) 'Pallidotomy and incidental sequence learning in Parkinson's disease'. *Neurology Report*, 14, pp. 21–24
- Brown, R. G., MacCarthy, B., Jahanshahi, M., & Marsden, C. D. (1989) 'Accuracy of self-reported disability in patients with parkinsonism'. *Archives of Neurology*, 46(9), pp. 955–959
- Bruna, O., Junqué, C., Venchell, P., Roig, C. & Grai-Veciana, J. M. (1992) 'Alteración de la memoria en la enfermedad de Parkinson: Relación con variables clínicas'. *Neurología*, 7, pp. 55–60
- Bruna, O., Roig, C., Junqué, C., Vendrell, P., & Grau Veciana, J. M. (2000) 'Relación entre las alteraciones visoespaciales y los parámetros oculomotores en la Enfermedad de Parkinson'. *Psicothema*, 12, pp. 187–191
- Buchman, A. S., Boyle, P. A., Wilson, R. S., Fleischman, D. A., Leurgans, S., & Bennett, D. A. (2009) 'Association between late-life social activity and motor decline in older adults'. *Archives of internal medicine*, 169(12), pp. 1139-1146
- Burgess, C. M., Smid, E. J., Rutten, G., & Van Sinderen, D. (2006) 'A general method for selection of riboflavin-overproducing food grade micro-organisms'. *Microbial Cell Factories*, 5, pp. 1–12
- Cahn, D. A., Sullivan, E. V., Shear, P. K., Pfefferbaum, A., Heit, G., & Silverberg, G. (1998) 'Differential contributions of cognitive and motor component processes to physical and instrumental activities of daily living in Parkinson's disease'. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13 (7), pp. 575-583

- Caixeta, L. & Vieira, R. T. (2008) 'Demência na doença de Parkinson'. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 30(4), pp. 375–383
- Cano-de la Cuerda, R., Macías-Jiménez, A. I., Cuadrado-Pérez, M. L., Miangolarra-Page, J. C., & Morales Cabezas, M. (2004) 'Trastornos de la postura y de la marcha e incidencia de caídas en pacientes con enfermedad de Parkinson'. *Revista de neurología*, 38(12), pp. 1128-1132
- Cano-de-la-Cuerda, R., Vela-Desojo, L., Miangolarra-Page, J. C., Macías-Macías, Y., & Muñoz-Hellín, E. (2010) 'Valoración cuantitativa de la rigidez axial, estado funcional y calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con enfermedad de Parkinson'. *Revista de neurología*, 51(4), pp. 193–200
- Caproni, S., Muti, M., Di Renzo, A., Principi, M., Caputo, N., Calabresi, P., & Tambasco, N. (2014) 'Subclinical visuospatial impairment in Parkinson's disease: The role of basal ganglia and limbic system'. *Frontiers in Neurology*, 5, p. 152
- Carlson, M. C., Fried, L. P., Xue, Q. L., Bandeen-Roche, K., Zeger, S. L., & Brandt, J. (1999) 'Association between executive attention and physical functional performance in community-dwelling older women'. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 54(5), pp. 262-S270
- Carlsson A. (1993). 'Thirty years of dopamine research'. *Advances in Neurology*, 60, pp. 1–10
- Castro, E., Sportiello, M. T. & Cammisuli, D. M. (2014) 'Neuropsychological Features of Mild Cognitive Impairment in Parkinson's Disease : A Critical Review of the Literature'. *Journal of Aging and Gerontology*, 2, pp. 100–114
- Caviness, J. N., Driver-Dunckley, E., Connor, D. J., Sabbagh, M. N, Hentz, J. G., Noble, B., Evidente, V. G., Shill, H. A. & Adler, C. H. (2007) 'Defining mild cognitive impairment in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 22(9), pp. 1272–1277
- Charcot, J. M. & Vulpian (1861) 'De la paralysie agitante. *Gazette Hebdomadaire de Medicine et de Chirurgie*'. 8, pp. 765–767
- Charcot, J. M. (1884) 'Leçons sur les maladies du système nerveux, faites á la

salpêtière. Paris: A.Delahaye

- Chaudhuri K.R., Odin, P., Antonini, A.& Martínez – Martín, P. (2011) 'Parkinson's disease: The non-motor issues'. *Parkinsonism Relat Disord*, 17, pp. 717–723
- Chaudhuri, K. R., Martinez-Martin, P., Schapira, A. H., Stocchi, F., Sethi, K., Odin, P., & Kelly, L. (2006) 'International multicenter pilot study of the first comprehensive self-completed nonmotor symptoms questionnaire for Parkinson's disease: The NMSQuest study'. *Movement Disorders*, 21(7), pp. 916–923
- Chersi, F. & Burgess, N. (2015) 'Perspective The Cognitive Architecture of Spatial Navigation : Hippocampal and Striatal Contributions'. *Neuron*, 88(1), pp. 64–77
- Círez Garayoa I, García Franco A, Barbero Tamayo S, (2009) 'Terapia Ocupacional'. *Revista gallega de Terapia Ocupacional*, 6(4), pp. 28-36
- Cognition, C. (2006) 'Neuropsychological test automated battery (CANTABeclipse) manual'. Cambridge: Cambridge Cognition Ltd
- Cohen, J. (1988) 'Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences'. Second Edition. Hillsdale, NJ: LEA
- Collette, F., Van der Linden, M., Laureys, S., Delfiore, G., Degueldre, C., Luxen, A., & Salmon, E. (2005) 'Exploring the unity and diversity of the neural substrates of executive functioning'. *Human Brain Mapping*, 25(4), pp. 409–423
- Colombo, D., Serino, S., Tuena, C., Pedroli, E., Dakanalis, A., Cipresso, P., & Riva, G. (2017) 'Egocentric and allocentric spatial reference frames in aging: A systematic review'. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 80, pp. 605-621
- Comella, C. L. (2007) 'Sleep disorders in Parkinson's disease: An overview'. *Movement Disorders*, 22(17), pp. 367–373
- Cooper, C. A. & Chahine, L. M. (2016) 'Biomarkers in Prodromal Parkinson Disease: a Qualitative Review'. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 22(10), pp. 956–967
- Cooper, J. A., Sagar, H. J. & Sullivan, E. V (1993) 'Short-term memory and temporal ordering in early Parkinson's disease: effects of disease chronicity and medication'.

Neuropsychologia, 31, pp. 933–949

- Cronin-Golomb, A., & Braun, A. E. (1997) 'Visuospatial dysfunction and problem solving in Parkinson's disease'. *Neuropsychology*, 11(1), pp. 44–52
- Crucian, G. P., & Okun, M. S. (2003) 'Visual-spatial ability in Parkinson's disease'. *Frontiers in Bioscience* 8, pp. 992-997
- Cummings, J. L.(1992). 'Depression and Parkinson's disease: a review'. *The American journal of psychiatry*, 149(4), p. 443
- Czernecki, V., Schüpbach, M., Yaici, S., Lévy, R., Bardinnet, E., Yelnik, J., & Agid, Y. (2008) 'Apathy following subthalamic stimulation in Parkinson disease: A dopamine responsive symptom'. *Movement Disorders*, 23(7), pp. 964–969
- Dalrymple-Alford, J. C., MacAskill, M. R., Nakas, C. T., Livingston, L., Graham, C., Crucian, G. P., & Porter, R. J. (2010) 'The MoCA well-suited screen for cognitive impairment in Parkinson disease'. *Neurology*, 75(19), pp. 1717-1725
- Davidson, S. & Cronin-Golomb (1997) 'Visual and spatial symptoms in Parkinson's disease'. *Neuropsychology*, 11(1), pp. 44–52
- Davidson, S., Cronin-Golomb, A. & Lee, A. (2005) 'Visual and spatial symptoms in Parkinson's disease'. *Vision Research*, 45(10), pp. 1285–1296
- Deijen, J. B., Stoffers, D., Berendse, H. W., Wolters, E. C., & Theeuwes, J. (2006) 'Abnormal susceptibility to distracters hinders perception in early stage Parkinson's disease: a controlled study'. *Biomed Central Neurology*, 6(1), p. 43
- DeLong, M. R., & Wichmann, T. (2015) 'Basal ganglia circuits as targets for neuromodulation in Parkinson disease'. *JAMA neurology*, 72(11), pp. 1354-1360
- Dickson, D. W., Fujishiro, H., DelleDonne, A., Menke, J., Ahmed, Z., Klos, K. J., & Ahlskog, J. E. (2008) 'Evidence that incidental Lewy body disease is pre-symptomatic Parkinson's disease'. *Acta neuropathologica*, 115(4), pp. 437-444
- Disbrow, E. A., Russo, K. A., Higginson, C. I., Yund, E. W., Ventura, M. I., Zhang, L., & Sigvardt, K. A. (2012) 'Efficacy of tailored computer-based neurorehabilitation



for improvement of movement initiation in Parkinson's disease'. *Brain research*, 1452, pp. 151-164

- Dixon L, Duncan D, Johnson P, Kirkby L, O'Connell H, & Taylor H (2007) 'Occupational therapy for patients with Parkinson's disease'. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 18(3), CD002813
- Doeller, C. F., King, J. A. & Burgess, N. (2008) 'Parallel striatal and hippocampal systems for landmarks and boundaries in spatial memory'. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(15), pp. 5915–5920
- Dowding, C. H., Shenton, C. L., & Salek, S. S. (2006) 'A review of the health-related quality of life and economic impact of Parkinson's disease'. *Drugs & aging*, 23(9), pp. 693–721
- Driscoll, I., Hamilton, D. A., Yeo, R. A., Brooks, W. M., & Sutherland, R. J. (2005) 'Virtual navigation in humans: the impact of age, sex, and hormones on place learning'. *Hormones and behavior*, 47(3), pp. 326-335
- Dubois, B., Burn, D., Goetz, C., Aarsland, D., Brown, R. G., Broe, G. A. & Korczyn, A. (2007) 'Diagnostic procedures for Parkinson's disease dementia: recommendations from the movement disorder society task force'. *Movement disorders*, 22(16), pp. 2314-2324
- Duncan, G. W., Khoo, T. K., Yarnall, A. J., O'brien, J. T., Coleman, S. Y., Brooks, D. J. & Burn, D. J. (2014) 'Health-related quality of life in early Parkinson's disease: The impact of nonmotor symptoms'. *Movement disorders*, 29(2), pp. 195-202
- Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2011) 'Measuring participation in individuals with Parkinson disease: relationships with disease severity, quality of life, and mobility'. *Disability and rehabilitation*, 33(15-16), pp. 1440-1446
- Duran, L. J., & Fisher, A. G. (1996) 'Male and female performance on the assessment of motor and process skills'. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 77(10), pp. 1019-1024
- Edwards, D.F., Hahn, M., Baum, M.C., & Dromerick, A. W. (2006) 'The impact of mild stroke on meaningful activity and life satisfaction'. *Journal of stroke and*

cerebrovascular diseases, 15(4), pp. 151–157

- Elliott, S. J. & Velde, B. P. (2006) 'Integration of occupation for individuals affected by Parkinson's disease'. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 24(1), pp. 61–80
- Emre, M., Aarsland, D., Brown, R., Burn, D. J., Duyckaerts, C., Mizuno, Y., & Goldman, J (2007) 'Clinical diagnostic criteria for dementia associated with Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 22(12), pp. 1689–1707
- Eriksson, G., Kottorp, A., Borg, J., & Tham, K. (2009) 'Relationship between occupational gaps in everyday life, depressive mood and life satisfaction after acquired brain injury'. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(3), pp. 187–194
- Eriksson, G., Tham, K. & Borg, J. (2006) 'Occupational gaps in everyday life 1-4 years after acquired brain injury'. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 38(3), pp. 159–165
- Escamilla-Sevilla, F., Pérez-Navarro, M. J., Muñoz-Pasadas, M., Sáez-Zea, C., Joumakatati, M., Piédrola-Maroto, G., & Mínguez-Castellanos, A. (2011) 'Change of the melanocortin system caused by bilateral subthalamic nucleus stimulation in Parkinson's disease'. *Acta Neurologica Scandinavica*, 124(4), pp. 275–281
- Evans, J. R., Mason, S. L., Williams-Gray, C. H., Foltynie, T., Brayne, C., Robbins, T. W., & Barker, R. A. (2011) 'The natural history of treated Parkinson's disease in an incident, community based cohort'. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 82(10), pp. 1112–1118
- Everard K.M., Lach H.W., Fisher E.B., & Baum, M. C. (2000) 'Relationship of activity and social support to the functional health of older adults'. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 55(4), pp. 208–212
- Factor, S. A., Feustel, P. J., Friedman, J. H., Comella, C. L., Goetz, C. G., Kurlan, R., & Parkinson Study Group. (2003) 'Longitudinal outcome of Parkinson's disease patients with psychosis'. *Neurology*, 60(11), pp. 1756-1761
- Fahn, S., Marsden, C.D., Calne, D.B., Goldstein, M.,(1987). 'Unified Parkinson's disease rating scale.' *Recent developments in Parkinson's disease*, 2, pp 153-164.

- Fernández, C. (1997) '¿Algo mas que "ganadores del pan"?: El papel de los hombres en el ámbito familiar en España (1975-1996)'. *Reis*, 79, pp. 221-243
- Fernandez-Baizan, C., Arias, J. L., & Mendez, M. (2019) 'Spatial memory in young adults: Gender differences in egocentric and allocentric performance'. *Behavioural brain research*, 359, pp. 694-700
- Fernández-García, M. P., Vallejo-Seco, G., Liváccic-Rojas, P., & Tuero-Herrero, E. (2018) 'The Responsibility of Estimating Missing Data'. *Frontiers in psychology*, 9, p. 556
- Fisher, A. G. & Bray Jones, K. (2014) 'Assessment of Motor and Process Skills. Vol. 2: User manual' (8th ed.). Fort Collins, CO, USA: Three Star Press
- Fisher, A. G., & Jones, K. B. (1999) 'Assessment of motor and process skills (Vol. 375)'. Fort Collins, CO, USA: Three Star Press
- Fisher, A. G., Bray Jones, K. (2012) 'Assessment of Motor and Process Skills. Vol. 1: Development, standardization, and administration manual (7th Rev. ed.)'. Fort Collins, CO, USA: Three Star Press
- Forjaz, M. J., Frades-Payo, B., & Martínez-Martín, P. (2009) 'Situación actual del conocimiento sobre calidad de vida en la enfermedad de Parkinson: II. Determinantes y factores asociados'. *Revista de neurología*, 49(12), pp. 655-660
- Forsaa, E. B., Larsen, J. P., Wentzel-Larsen, T., Goetz, C. G., Stebbins, G. T., Aarsland, D., & Alves, G. (2010) 'A 12-year population-based study of psychosis in parkinson disease'. *Archives of Neurology*, 67(8), pp. 996–1001
- Foster, E. R., & Hershey, T. (2011) 'Everyday executive function is associated with activity participation in Parkinson disease without dementia'. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 31, pp. 16-22
- Fried, L.P., Herdman, S.J., Kuhn, K.E., Rubin, G., & Turano, K. (1991) 'Preclinical disability: hypotheses about the bottom of the iceberg'. *Journal of Aging and Health*, 3(2), pp. 285–300

- Furst, G. P., Gerber, L. H., Smith, C. C., Fisher, S., & Shulman, B. (1987) 'A program for improving energy conservation behaviors in adults with rheumatoid arthritis'. *American Journal of Occupational Therapy*, 41(2), pp. 102-111
- Gallagher D. A., Lees A. J. & S. A. (2010) 'What are the most important nonmotor symptoms in patients with Parkinson's disease and are we missing them?'. *Movement Disorders*, 25, pp. 2493–2500
- Galtier, I., Nieto, A., Barroso, J., & Norelis Lorenzo, J (2009) 'Deterioro del aprendizaje visoespacial en la enfermedad de Parkinson'. *Psicothema*, 21(1), pp. 21–26
- Garber, C. E., & Friedman, J. H. (2003) 'Effects of fatigue on physical activity and function in patients with Parkinson's disease'. *Neurology*, 60(7), pp. 1119–1124
- García Ruiz, P. J. (2004) 'Prehistoria de la enfermedad de Parkinson'. *Neurología*, 19(10), pp. 735–737
- García-Ramos, R., Valdés, E. L., Ballesteros, L., Jesús, S., & Mir, P. (2016) 'Informe de la fundación del cerebro sobre el impacto social de la enfermedad de Parkinson en España'. *Neurología*, 31(6), pp. 401–413
- Gazova, I., Laczó, J., Rubinova, E., Mokrisova, I., Hyncicova, E., Anđel, R. & Hort, J. (2013) 'Spatial navigation in young versus older adults'. *Frontiers in aging neuroscience*, 5, p. 94
- Gerber, L., & Furst, G. (1992) 'Scoring methods and application of the Activity Record (ACTRE) for patients with musculoskeletal disorders'. *Arthritis Care and Research*, 5, pp. 151-156
- Gill, D. J., Freshman, A., Blender, J. A., & Ravina, B. (2008) 'The Montreal cognitive assessment as a screening tool for cognitive impairment in Parkinson's disease'. *Movement disorders*, 23(7), pp. 1043-1046
- Goldman, S. M. (2014) 'Environmental toxins and Parkinson's disease'. *Annual review of pharmacology and toxicology*, 54, pp. 141-164
- Goldman-Rakic, P.S., & Friedman, H. R. (1991) 'The circuitry of working memory

- revealed by anatomy and metabolic imaging'. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton (Eds.), *Frontal lobe function and dysfunction* (pp. 72-91). New York, NY, US: Oxford University Press
- Gomez-Esteban, J. C., Zarranz, J. J., Lezcano, E., Tijero, B., Luna, A., Velasco, F., & Garamendi, I. (2007) 'Influence of motor symptoms upon the quality of life of patients with Parkinson's disease'. *European Neurology*, 57(3), pp. 161-165
- Graham, H. & Burn, D. (2006) 'Diagnosis and management of Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 17 (21), pp. 56-63
- Graybiel, A. M. (2000) 'The basal ganglia'. *Current biology*, 10(14), pp. 509-511
- Graybiel, A. M. (1990) 'Neurotransmitters and neuromodulators in the basal ganglia'. *Trends in neurosciences*, 13(7), pp. 244-254
- Gullett, J. M., Price, C. C., Nguyen, P., Okun, M. S., Bauer, R. M., & Bowers, D. (2013) 'Reliability of three Benton Judgment of Line Orientation short forms in idiopathic Parkinson's disease'. *The Clinical Neuropsychologist*, 27(7), pp. 1167-1178
- Gupta, A. & Bhatia, S. (2000) 'Psychological functioning in patients with Parkinson's disease'. *Parkinsonism & Related Disorders*, 6(3), pp. 185-190
- Haehner, A., Boesveldt, S., Berendse, H. W., Mackay-Sim, A., Fleischmann, J., Silburn, P. A., & Hummel, T. (2009) 'Prevalence of smell loss in Parkinson's disease - a multicenter study'. *Parkinsonism & related disorders*, 15(7), pp. 490-4
- Hagedorn, R.(1997) 'Foundations for practice in occupational therapy'. Elsevier Health Sciences. Edinburgh: Churchill Livingstone
- Halvorsen, O & Tysnes, O. (2007) 'Dementia in Parkinson's disease'. *Tidsskr Nor Lægeforen*, 127(22), pp. 2973-4
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013) 'Normal cognitive aging'. *Clinics in Geriatric Medicine*, 29(4), pp. 737-752
- Hariz, G. M., & Forsgren, L. (2011) 'Activities of daily living and quality of life in

persons with newly diagnosed Parkinson's disease according to subtype of disease, and in comparison to healthy controls'. *Acta Neurologica Scandinavica*, 123, pp. 20–27

Hariz, G. M., Bergenheim, A. T., Hariz, M. I., & Lindberg, M. (1998) 'Assessment of ability/disability in patients treated with chronic thalamic stimulation for tremor'. *Movement disorders*, 13(1), pp. 78-83

Hartman, M. L., Fisher, A. G., & Duran, L. (1999) 'Assessment of functional ability of people with Alzheimer's disease'. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy*, 6(3), pp. 111–118

Hashimoto, R., Komori, N., & Abe, M. (2015) 'Heading disorientation after right posteromedial infarction'. *Case reports in neurological medicine*, 2015, 396802

Hashimoto, R., Tanaka, Y., & Nakano, I. (2010) 'Heading disorientation: a new test and a possible underlying mechanism'. *European neurology*, 63(2), pp. 87-93

Hausdorff, J. M., Doniger, G. M., Springer, S., Yogev, G., Simon, E. S., & Giladi, N. (2006) 'A common cognitive profile in elderly fallers and in patients with Parkinson's disease: the prominence of impaired executive function and attention'. *Experimental aging research*, 32(4), pp. 411–429

Hawkes, C. (2003) 'Olfaction in neurodegenerative disorder'. *Movement Disorders*, 18(4), pp. 364–372

Helsinki, D. (1964) 18" 'Asamblea Médica Mundial'. Helsinki, Finlandia, Junio

Henderson R, Kurlan R, Kersun J,& C. P. (1992) 'Preliminary examination of the comorbidity of anxiety and depression in Parkinson's disease'. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*. American Psychiatric Publishing, 4(3), pp. 257–264

Higginson, C. I., Wheelock, V. L., Carroll, K. E. y Sigvardt,& K. A. (2005) 'Recognition memory in Parkinson's disease with and without dementia: evidence inconsistent with the retrieval deficit hypothesis'. *Journal Clinical of Neuropsychology*, 27(4), pp. 516–528

- Hilker, R., Schweitzer, K., Coburger, S., Ghaemi, M., Weisenbach, S., Jacobs, A. H., & Heiss, W. D. (2005) 'Nonlinear progression of parkinson disease as determined by serial positron emission tomographic imaging of striatal fluorodopa f 18 activity'. *Archives of Neurology*, 62(3), pp. 378–382
- Hindle, J. V., Petrelli, A., Clare, L., & Kalbe, E. (2013) 'Nonpharmacological enhancement of cognitive function in Parkinson's disease: a systematic review'. *Movement Disorders*, 28(8), pp. 1034-1049
- Hobson, P., Islam, W., Roberts, S., Adhiyman, V., & Meara, J. (2003) 'The risk of bladder and autonomic dysfunction in a community cohort of Parkinson's disease patients and normal controls'. *Parkinsonism and Related Disorders*, 10(2), pp. 67–71
- Hoehn, M. M., & Yahr, M. D. (1967) 'Parkinsonism onset, progression, and mortality'. *Neurology*, 17(5), pp. 427-427
- Holroyd S, Currie LJ, & W. F. (2005) 'Depression is associated with impairment of ADL, not motor function in Parkinson's disease'. *Neurology*, 64, pp. 2134–2135
- Hornykiewicz, O. (2006) 'The discovery of dopamine deficiency in the parkinsonian brain'. *Journal of Neural Transmission Supplementum*, (70), pp. 9-15
- Huang, C., Mattis, P., Tang, C., Perrine, K., Carbon, M., & Eidelberg, D. (2007) 'Metabolic brain networks associated with cognitive function in Parkinson's disease'. *Neuroimage*, 34(2), pp. 714–723
- Hughes, A. J., Ben-Shlomo, Daniel, S. E., & Lees, A. J. (1992) 'What features improve the accuracy of clinical diagnosis in Parkinson's disease A clinicopathologic study'. *Neurology*, 42(6), pp. 1142-1142
- Hurwitz TA, & Calne. S. M. (2001) 'Depression, anxiety, and psychosis in Parkinson's disease'. *BC Medical Journal*, 43(4), pp. 214–218
- Iranzo, A. (2011) 'Sleep-wake changes in the premotor stage of Parkinson disease'. *Journal of the neurological sciences*, 310(1–2), pp. 283–5
- Iranzo, A., Lomeña, F., Stockner, H., Valldeoriola, F., Vilaseca, I., Salamero, M., & Gallego, J. (2010) 'Decreased striatal dopamine transporter uptake and substantia

nigra hyperechogenicity as risk markers of synucleinopathy in patients with idiopathic rapid-eye-movement sleep behaviour disorder: A prospective study'. *The Lancet Neurology*, 9(11), pp. 1070–1077

Iranzo, A., Molinuevo, J. L., Santamaría, J., Serradell, M., Martí, M. J., Valldeoriola, F., & Tolosa, E. (2006) 'Rapid-eye-movement sleep behaviour disorder as an early marker for a neurodegenerative disorder: a descriptive study'. *Lancet Neurology*, 5(7), pp. 572–577

Jankovic, J. (2008) 'Parkinson's disease: clinical features and diagnosis'. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79(4), pp. 368–376

Janvin, C., Aarsland, D., Larsen, J. P., & Hugdahl, K. (2003) 'Neuropsychological profile of patients with Parkinson's disease without dementia'. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 15(3), pp. 126–131

Jasinska-Myga, B., Heckman, M. G., Wider, C., Putze, J. D., Wszolek, Z. K., & Uitti, R. J. (2012) 'Loss of ability to work and ability to live independently in Parkinson's disease'. *Parkinsonism and Related Disorders*, 18, pp. 130–135

Johnson, B. (2001) 'Toward a New Classification of Nonexperimental Quantitative Research'. *Educational Researcher*, 30(2), pp. 3–13

Jokinen, P., Brück, A., Aalto, S., Forsback, S., Parkkola, R., & Rinne, J. O. (2009) 'Impaired cognitive performance in Parkinson's disease is related to caudate dopaminergic hypofunction and hippocampal atrophy'. *Parkinsonism and Related Disorders*, 15(2), pp. 88–93

Kaasinen, V. & Rinne, J. O. (2002) 'Functional imaging studies of dopamine system and cognition in normal aging and Parkinson's disease'. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26, pp. 785–793

Kase, C. S., Troncoso, J. F., Court, J. E., Tapia, J. F., & Mohr, J. P. (1977) 'Global spatial disorientation. Clinico- pathologic correlations'. *Journal of the Neurological Sciences*, 34(2), pp. 267–278

Kaufmann, H., & Goldstein, D. S. (2013) 'Autonomic dysfunction in Parkinson disease'. *Handbook of Clinical Neurology*, 117, pp. 259-278



- Kehagia, A. A., Barker, R. A., & Robbins, T. W. (2013) 'Cognitive impairment in Parkinson's disease: the dual syndrome hypothesis'. *Neurodegenerative diseases*, 11(2), pp. 79-92
- Kemps, E., Szmalec, A., Vandierendonck, A. & Crevits, L. (2005) 'Visuo-spatial processing in Parkinson's disease: evidence for diminished visuo-spatial sketch pad and central executive resources'. *Parkinsonism and Related Disorders*, 11(3), pp. 181–186
- Kerai, J. H., Bracewell, R. M., Hindle, J. V., & Leek, E. C., (2012) 'Visuospatial transformation impairments in Parkinson's disease'. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(10), pp. 1053-1064
- Khoo, T. K., Yarnall, A. J., Duncan, G. W., Coleman, S., O'Brien, J. T., Brooks, D. J., & Burn, D. J. (2013) 'The spectrum of nonmotor symptoms in early Parkinson disease'. *Neurology*, 80(3), pp. 276-281
- Kielhofner, G. (2002) 'A model of human occupation: Theory and application'. Baltimore, MD: Lippincott, ed. Williams & Wilkins
- Kim, S. D., Allen, N. E., Canning, C. G., & Fung, V. S. (2013) 'Postural instability in patients with Parkinson's disease'. *CNS drugs*, 27(2), pp. 97–112
- Klepac, N., Trkulja, V., Relja, M., & Babić, T. (2008) 'Is quality of life in non-demented Parkinson's disease patients related to cognitive performance? A clinic-based cross-sectional study'. *European Journal of Neurology*, 15, pp. 128–133
- Koerts, J., Van Beilen, M., Leenders, K. L., Brouwer, W. H., Tucha, L., & Tucha, O. (2012) 'Complaints about impairments in executive functions in Parkinson's disease: The association with neuropsychological assessment'. *Parkinsonism & related disorders*, 18(2), pp. 194-197
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2006) 'Neuropsicología humana'. Madrid: Ed. Médica Panamericana
- Korthauer, L. E., Nowak, N. T., Moffat, S. D., An, Y., Rowland, L. M., Barker, P. B., & Driscoll, I. (2016) 'Correlates of virtual navigation performance in older adults'. *Neurobiology of aging*, 39, pp. 118-127

- Kottorp, A. (2008) 'The use of the Assessment of Motor and Process Skills (AMPS) in predicting need of assistance for adults with mental retardation'. *OTJR: Occupation, participation and health*, 28(2), pp. 72-80
- Kudlicka, A., Clare, L., & Hindle, J. V (2011) 'Executive functions in Parkinson's disease: Systematic review and meta-analysis'. *Movement Disorders*, 26(13), pp. 2305–2315
- Kudlicka, A., Hindle, J. V., Spencer, L. E., & Clare, L. (2018) 'Everyday functioning of people with Parkinson's disease and impairments in executive function: a qualitative investigation'. *Disability and rehabilitation*, 40(20), pp. 2351-2363
- Kuhlman GD, Flanigan JL, Sperling SA, Barrett MJ. (2019) 'Predictors of health-related quality of life in Parkinson's disease'. *Parkinsonism and Related Disorders*. pii: S1353-8020(19)30230-5
- Kulisevsky, J., García-Sánchez, C., Berthier, M. L., Barbanoj, M., Pascual-Sedano, B., Gironell, A., & Estévez-González, A. (2000) 'Chronic effects of dopaminergic replacement on cognitive function in Parkinson's disease: A two-year follow-up study of previously untreated patients'. *Movement Disorders*. 15(4), pp. 613–626
- Kulisevsky, J., Pagonabarraga, J., Pascual-Sedano, B., García-Sánchez, C., & Gironell, A. (2008) 'Prevalence and correlates of neuropsychiatric symptoms in Parkinson's disease without dementia'. *Movement Disorders*, 23(13), pp. 1889–1896
- Kuopio, A. M., Marttila, R. J., Helenius, H., Toivonen, M., & Rinne, U. K. (2000) 'The quality of life in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 15(2), pp. 216–223
- Laczó, J., Andel, R., Nedelska, Z., Vyhnalek, M., Vlcek, K., Crutch, S., & Hort, J. (2017) 'Exploring the contribution of spatial navigation to cognitive functioning in older adults'. *Neurobiology of aging*, 51, pp. 67-70
- Lanciego, J. L., Luquin, N., & Obeso, J. A. (2012) 'Functional neuroanatomy of the basal ganglia'. *Cold Spring Harbor perspectives in medicine*, 2(12), p. a009621. doi: 10.1101/cshperspect.a009621
- Lee, A., & Gilbert, R.M. (2016) 'Epidemiology of Parkinson disease'. *Neurologic clinics*, 34, pp. 955-965

- Lee, D. R., McKeith, I., Mosimann, U., Ghosh-Nodyal, A., & Thomas, A. J. (2013) 'Examining carer stress in dementia: the role of subtype diagnosis and neuropsychiatric symptoms'. *International journal of geriatric psychiatry*, 28(2), pp. 135-141
- Leek, E. C., Kerai, J. H., Johnston, S. J., Hindle, J. V., & Bracewell, R. M. (2014) 'Impaired visuospatial transformation but intact sequence processing in Parkinson disease'. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 27(3), pp. 130-138
- Lees, A. J. (2009) 'The Parkinson chimera'. *Neurology*, 72(2), pp. 2-11
- León, I., Tascón, L., & Cimadevilla, J. M. (2016) 'Age and gender-related differences in a spatial memory task in humans'. *Behavioural brain research*, 306, pp. 8-12
- Leritz, E. C., McGlinchey, R. E., Kellison, I., Rudolph, J. L., & Milberg, W. P. (2011) 'Cardiovascular disease risk factors and cognition in the elderly'. *Current cardiovascular risk reports*, 5(5), pp. 407-412
- Leroi, I., McDonald, K., Pantula, H., & Harbishettar, V. (2012) 'Cognitive Impairment in Parkinson Disease'. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, 25(4), pp. 208–214
- Lesage, S., & Brice, A. (2009) 'Parkinson's disease: from monogenic forms to genetic susceptibility factors'. *Human molecular genetics*, 18(1), pp. 48-59
- Levin, B. E., Tomer, R. & Rey, G. J. (1992) 'Cognitive impairments in Parkinson's disease (Review)'. *Neurologic Clinics*, 10, pp. 471–485
- Levy, G. (2005) 'Dementia in Parkinson's disease challenges the "gold standard"'. *Annals of Neurology*, 58(5), pp. 663–665
- Levy, G., Tang, M. X., Louis, E. D., Cote, L. J., Alfaró, B., Mejia, H., & Marder, K. (2002) 'The association of incident dementia with mortality in PD'. *Neurology*, 59(11), pp. 1708-1713
- Lewis, S. J. G., Foltynie, T., Blackwell, A. D., Robbins, T. W., Owen, A. M., & Barker, R. A. (2005) 'Heterogeneity of Parkinson's disease in the early clinical stages using a data driven approach'. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 76(3), pp. 343-348

- Lewis, S. J., Dove, A., Robbins, T. W., Barker, R. A., & Owen, A. M (2003) 'Cognitive impairments in early Parkinson's disease are accompanied by reductions in activity in frontostriatal neural circuitry'. *The Journal of neuroscience*, 23(15), pp. 6351–6356
- Lewis, S. J., Slabosz, A., Robbins, T. W., Barker, R. A., & Owen, A. M. (2005) 'Dopaminergic basis for deficits in working memory but not attentional set-shifting in Parkinson's disease'. *Neuropsychologia*, 43(6), pp. 823–832
- Lewy F.H. & Lewandowsky A. (1912) ' In *Handbuch der Neurologie*'. Berlin, Springer-Verlag, 3, pp. 920-933
- Lieberman, A. (2006) 'Depression in Parkinson's disease - a review'. *Acta Neurologica Scandinavica*, 113(1), pp. 1–8
- Lindquist, E. F., Anderson, G. V., Chauncey, H., Conrad, H. S., Cook, W. W., Cureton, E. E., & Frederiksen, N. (1951) 'Educational measurement'. Washington DC: American Council on Education (pp. 119-158)
- Litvan, I., Goldman, J. G., Tröster, A. I., Schmand, B. A., Weintraub, D., Petersen, R. C., & Aarsland, D. (2012) 'Diagnostic criteria for mild cognitive impairment in Parkinson's disease: Movement Disorder Society Task Force guidelines'. *Movement Disorders*, 27(3), pp. 349–356
- Lowenstein, N., & Tickle-Degnen, L. (2008) 'Developing an occupational therapy home program for patients with Parkinson's disease'. *Neurorehabilitation in Parkinson's Disease, An Evidence- Based Treatment Model*. Thorofare, NJ: SLACK Incorporated, pp. 231-243
- Lozano Gallego, M., Hernández Ferrándiz, M., Turró Garriga, O., Pericot Nierga, I., López Pousa, S., & Vilalta Franch, J. (2009) 'Validación del MoCA: test de cribado para el deterioro cognitivo leve. Datos preliminares'. *Alzheimer (Barcelona)*, (43), pp. 4-11
- Mackenzie R, & Sakel, M. (2011) 'Teleneurology: ethical implications of the devolution of responsibilities from clinicians to family/carers'. *British Journal of Neuroscience Nursing*, 7, pp. 429–432

- Maetzler, W., Liepelt, I. & Berg, D. (2009) 'Progression of Parkinson's disease in the clinical phase: potential markers'. *The Lancet Neurology*, 8(12), pp. 1158–1171
- Manning, K. J., Clarke, C., Lorry, A., Weintraub, D., Wilkinson, J. R., Duda, J. E., & Moberg, P. J. (2012) 'Medication management and neuropsychological performance in Parkinson's disease'. *The Clinical Neuropsychologist*, 26, pp. 45–58
- Marañón, D., Amayra, I., Uterga, J. M., & Gómez-Esteban, J. C. (2011) 'Deterioro neuropsicológico en la enfermedad de Parkinson sin demencia'. *Psicothema*, 23(4), pp. 732–737
- Marras, C. & Lang, A. (2013) 'Parkinson's disease subtypes: lost in translation?'. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 84(4), pp. 409-415
- Martin, R. C., Triebel, K. L., Kennedy, R. E., Nicholas, A. P., Watts, R. L., Stover, N. P., & Marson, D. C. (2013) 'Impaired financial abilities in Parkinson's disease patients with mild cognitive impairment and dementia'. *Parkinsonism & related disorders*, 19(11), pp. 986-990
- Martínez-Martin, P., & Forjaz, M. J. (2006) 'Metric attributes of the unified Parkinson's disease rating scale 3.0 battery: Part I, feasibility, scaling assumptions, reliability, and precision'. *Movement disorders*, 21(8), pp. 1182-1188
- Martínez-Martín, P., Benito-León, J., Alonso, F., Catalán, M. J., Pondal, M., Zamarbide, I., & De Pedro, J. (2005) 'Quality of life of caregivers in Parkinson's disease'. *Quality of life research*, 14(2), pp. 463–472
- Martínez-Martín, P., Benito-León, J., Burguera, J. A., Castro, A., Linazasoro, G., Martínez-Castrillo, J. C., & van Blercom, N. (2005) 'The SCOPA–Motor Scale for assessment of Parkinson's disease is a consistent and valid measure'. *Journal of clinical epidemiology*, 58(7), pp. 674-679
- Martínez-Martín, P., Gil-Nagel, A., Gracia, L. M., Gómez, J. B., Martínez-Sarriés, J., & Bermejo, F. (1994) 'Unified Parkinson's disease rating scale characteristics and structure'. *Movement disorders*, 9(1), pp. 76-83

- Mata, I. F., Taylor, J. P., Kachergus, J., Hulihan, M., Huerta, C., Lahoz, C., & Martinez, C. (2005) 'LRRK2 R1441G in Spanish patients with Parkinson's disease'. *Neuroscience Letters*, 382(3), pp. 309–311
- McDaniel, M. A., & Einstein, G. O. (2007) 'Prospective memory: An overview and synthesis of an emerging field'. Los Angeles: Sage Publications
- McGeer, P.L., & McGeer, E.G. (2008) 'Glial reactions in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 23(4), pp. 474-483
- McKinlay, A., Kaller, C. P., Grace, R. C., Dalrymple-Alford, J. C., Anderson, T. J., Fink, J., & Roger, D. (2008) 'Planning in Parkinson's disease: A matter of problem structure?'. *Neuropsychologia*, 46(1), pp. 384–389
- Mendez, M. F., & Cummings, J. L. (2003) 'Dementia: a clinical approach'. Estados Unidos: Butterworth-Heinemann
- Merritt, B. K. (2010) 'Utilizing AMPS ability measures to predict level of community dependence'. *Scandinavian journal of occupational therapy*, 17(1), pp. 70-76
- Merritt, B. K., & Fisher, A. G. (2003) 'Gender differences in the performance of activities of daily living'. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(12), pp. 1872-1877
- Mesulam, M. M. (2000) 'Principles of behavioral and cognitive neurology'. New York: Oxford University Press
- Miralles, P. M., & Ayuso, D. M. R. (2006) 'Actividades de la vida diaria'. España: Elsevier
- Modestino, E. J., Reinhofer, A., Blum, K., Amenechi, C., & O'Toole, P. (2018) 'Hoehn and Yahr staging of Parkinson's disease in relation to neuropsychological measures'. *Frontiers in bioscience (Landmark edition)*, 23, pp. 1370-1379
- Moffat, S. D. (2009) 'Aging and spatial navigation: what do we know and where do we go?'. *Neuropsychology review*, 19(4), pp. 478
- Moffat, S. D., Elkins, W., & Resnick, S. M. (2006) 'Age differences in the neural systems supporting human allocentric spatial navigation'. *Neurobiology of*

aging, 27(7), pp. 965-972

Montero, I., & León, O. G. (2007) 'Guía para nombrar los estudios de investigación en Psicología'. *International Journal of Clinical and Health Psychology*, 7(3), pp. 847-862

Montse, A., Pere, V., Carme, J., Francesc, V., & Eduardo, T. (2001) 'Visuospatial deficits in parkinsons disease assessed by judgment of line orientation test: Error analyses and practice effects'. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23(5), pp. 592-598

Morales, M., & Bravo, I. (2011) 'Envejecimiento activo, envejecimiento en positivo'. Servicio de Publicaciones Joaquin Giró Miranda, Biblioteca de investigación Universidad de la Rioja, 47

Moreno, E. P., Paul, L. & Luquin-piudo, M. (2001) 'Trastornos neuropsiquiátricos en la enfermedad de Parkinson'. *Revista de Neurología* 32(7), pp. 676-681

Morgan, E. E., & Heaton, R. K. (2009) 'The neuropsychological approach to predicting everyday functioning'. In: *Neuropsychological assessment of neuropsychiatric disorders*, 3ª edición, New York: Oxford University Press, pp. 632-651

Morris M. E., Iansek R., & K. B. (2009) 'A randomized controlled trial of movement strategies compared with exercise for people with Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 24, pp. 64-71

Mosey, A. C.(1986) 'Psychosocial components of occupational therapy'. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Moustafa, A. A., Sherman, S. J. & Frank, M. J. (2008) 'A dopaminergic basis for working memory, learning and attentional shifting in Parkinsonism'. *Neuropsychologia*, 46(13), pp. 3144-3156

Müller, B., Assmus, J., Herlofson, K., Larsen, J. P., & Tysnes, O. B. (2013) 'Importance of motor vs. non-motor symptoms for health-related quality of life in early Parkinson's disease'. *Parkinsonism & related disorders*, 19(11), pp. 1027-1032

Müller, N. G. & Knight, R. T. (2006) 'The functional neuroanatomy of working

- memory: Contributions of human brain lesion studies'. *Neuroscience*, 139(1), pp. 51–58
- Mundial, A. M. (2013) 'Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos'. 64. <sup>a</sup> Asamblea General, Fortaleza, Brasil. WMA
- Murphy, S. & Tickle-deggen, L. (2001) 'Susan Murphy, Linda Tickle-Deggen Key Words: evidence-based practice • outcome study'. *American Journal of Occupational Therapy*, 55, pp. 385–392
- Muslimović, D., Post, B., Speelman, J. D., De Haan, R. J., & Schmand, B. (2009) 'Cognitive decline in Parkinson's disease: a prospective longitudinal study'. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 15(3), pp. 426-437
- Muslimovic, D., Post, B., Speelman, J.D., & Schmand, B. (2005) 'Cognitive profile of patients with newly diagnosed Parkinson disease'. *Neurology*, 65, pp. 1239–1245
- Nandipati,S., & Litvan, I. (2016). 'Environmental exposures and Parkinson's disease'. *International journal of environmental research and public health*, 13(9), pp: E881. doi: 10.3390/ijerph13090881
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N., Bédrian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings, J. L., & Chertkow, H. (2005) 'The Montreal Cognitive Assessment (MoCA): a brief cognitive screening tool for detection of mild cognitive impairment'. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), pp. 695-699
- Nasreddine, Z., (2004) Versión, 07 www. mocatest. org Translated to Spanish, version September, 22, 2006
- Nielsen, L. M., Kirkegaard, H., Østergaard, L. G., Bovbjerg, K., Breinholt, K., & Maribo, T. (2016) 'Comparison of self-reported and performance-based measures of functional ability in elderly patients in an emergency department: implications for selection of clinical outcome measures'. *BMC geriatrics*, 16(1), pp. 199
- Nijhof, G. (1996) 'Uncertainty and lack of trust with Parkinson's disease'. *European Journal of Public Health*, 6(1), pp. 58-63
- Nijhof, G., Bruins, I., Ham, P. V. D., Feis, R., Helm, S., & Bruijn, H. (1992) 'De ziekte



- van Parkinson als 'openbaarheidsprobleem'. *Amsterdams Sociologisch Tijdschrift*, 19(2), pp. 140–153
- Nobili, F., Abbruzzese, G., Morbelli, S., Marchese, R., Girtler, N., Dessi, B., Brugnolo, A., Canepa, C., Drosos, G. C., Sambucetti, G. & Rodríguez, G. (2009) 'Amnestic mild cognitive impairment in Parkinson's disease: a brain perfusion SPECT study'. *Movement Disorders*, 24(3), pp. 414–421
- Nombela, C., Bustillo, P. J., Castell, P., Medina, V., & Herrero, M. T. (2011) 'Cognitive rehabilitation in Parkinson's disease: evidence from neuroimaging'. *Frontiers in neurology*, 2, p. 82
- Nuti A., Ceravolo R., Piccinni A., Dell'Agnello G., Bellini G. & Gambaccini G., (2004) 'Psychiatric comorbidity in a population of Parkinson's disease patients'. *European Journal of neurology*, 11, pp. 315–320
- Nutt, J.G., Siderowf, A.D., Guttman, M., Schmidt, P.N., Zamudio, J.I., Wu, S.S. & Davis, T. L. (2014) 'Mobility, mood and site of care impact health related quality of life in Parkinson's disease'. *Parkinsonism & Related Disorders*, 20(3), pp. 274-279
- Oakley, F., Kielhofner, G., Barris, R., & Reichler, R.K. (1986) 'The Role Checklist: Development and empirical assessment of reliability'. *Occupational Therapy Journal of Research*, 6, pp. 157-170
- Obeso, J. A., Rodriguez-Oroz, M. C., Rodriguez, M., Lanciego, J. L., Artieda, J., Gonzalo, N., & Olanow, C. W. (2000). 'Pathophysiology of the basal ganglia in Parkinson's disease'. *Trends in neurosciences*, 23, pp. 8-19
- O'sullivan, S. S., Williams, D. R., Gallagher, D. A., Massey, L. A., Silveira-Moriyama, L., & Lees, A. J. (2008) 'Nonmotor symptoms as presenting complaints in Parkinson's disease: A clinicopathological study'. *Movement Disorders*, 23(1), pp. 101–106
- Owen, A. M. (2004) 'Cognitive Dysfunction in Parkinson's Disease: The Role of Frontostriatal Circuitry'. *The Neuroscientist*, 10(6), pp. 525–537
- Owen, A. M., Sahakian, B. J., Hodges, J. R., Summers, B. A., Polkey, C. E., & Robbins, T. W. (1995) 'Dopamine-dependent frontostriatal planning deficits in early

- Parkinson's disease'. *Neuropsychology*, 9(1), pp. 126–140
- Pal, E., Nagy, F., Aschermann, Z., Balazs, E., & Kovacs, N. (2010) 'The impact of left prefrontal repetitive transcranial magnetic stimulation on depression in Parkinson's disease: a randomized, double-blind, placebo-controlled study'. *Movement Disorders*, 25(14), pp. 2311-2317
- Palta, P., Carlson, M. C., Crum, R. M., Colantuoni, E., Sharrett, A. R., Yasar, S. & Williamson, J. D. (2017) 'Diabetes and cognitive decline in older adults: the Ginkgo evaluation of memory study'. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(1), pp. 123-130
- Pan, A. W., & Fisher, A. G. (1994) 'The Assessment of Motor and Process Skills of persons with psychiatric disorders'. *The American Journal of Occupational Therapy*, 48(9), pp. 775-780
- Paquette, C., Franzén, E., Jones, G. M., & Horak, F. B. (2011) 'Walking in circles: Navigation deficits from Parkinson's disease but not from cerebellar ataxia'. *Neuroscience*, 190, pp. 177–183
- Paulus W., & Jellinger, K., (1991) 'The neuropathologic basis of different clinical subgroups of Parkinson's disease'. *Journal of Neuropathology & Experimental Neurology*, 50, pp. 743–755
- Pedretti L.W. (1981) 'Occupational Therapy:Practice skills for physical dysfunction.' St Louis. Londres: Mosby pp. 3-12
- Peñas Domingo, E., Galvés, M., Marín, M., & Pérez-Olivares, M. (2015). Libro Blanco del Parkinson en España. Aproximación, análisis y propuesta de futuro. 1ª Edición. Madrid: Real Patronato sobre Discapacidad.
- Penninx, B. W., Van Tilburg, T., Kriegsman, D. M., Deeg, D. J., Boeke, A. J. P., & van Eijk, J. T. M. (1997). 'Effects of social support and personal coping resources on mortality in older age: The Longitudinal Aging Study Amsterdam'. *American journal of epidemiology*, 146(6), pp. 510-519
- Pereira, J. B., Junqué, C., Martí, M. J., Ramirez-Ruiz, B., Bargalló, N., & Tolosa, E. (2009) 'Neuroanatomical substrate of visuospatial and visuoperceptual impairment

- in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 24(8), pp. 1193-1199
- Pernecky, R., Pohl, C., Sorg, C., Hartmann, J., Komossa, K., Alexopoulos, P., & Kurz, A. (2006) 'Complex activities of daily living in mild cognitive impairment: Conceptual and diagnostic issues'. *Age and Ageing*, 35(3), pp. 240–245
- Pickering, R. M., Grimbergen, Y. A., Rigney, U., Ashburn, A., Mazibrada, G., Wood, B., & Bloem, B. R (2007) 'A meta-analysis of six prospective studies of falling in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 22(13), pp. 1892–1900
- Pillon, B., Bernard, D., Vidailhet, M., Bonnet, A. M., Hahn-Barma, V. & Dubois, B. (1998) 'Is impaired memory for spatial location in Parkinson's disease domain specific or dependent on "strategic" processes?'. *Neuropsychologia*, 36(1), pp. 1–9
- Pillon, B., Boller, F., Levy, R. & Dubois, B. (2001) 'Cognitive deficits and dementia in parkinson's disease'. *Handbook of neuropsychology*, 6, pp. 311-372
- Pirogovsky, E., Woods, S. P., Filoteo, J. V., & Gilbert, P. E. (2012) 'Prospective Memory Deficits are Associated with Poorer Everyday Functioning in Parkinson's Disease'. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), pp. 986–995
- Possin, K. (2010) 'Visual spatial cognition in neurodegenerative disease'. *Neurocase*, 16(6), pp. 466–487
- Possin, K. L., Filoteo, J. V., Song, D. D., & Salmon, D. P. (2008) 'Spatial and Object working memory deficits in Parkinson's disease are due to impairment in different underlying processes'. *Neuropsychology*, 22(5), pp. 585–595
- Post, B., Muslimovic, D., Speelman, J. D., Schmand, B., & De Haan, R. J. (2008). 'Determinants of disability and quality of life in mild to moderate Parkinson's disease'. *Neurology*, 70, pp. 2241-2247
- Postuma, R. B., Gagnon, J. F., & Montplaisir, J. (2010). 'Clinical prediction of Parkinson's disease: planning for the age of neuroprotection'. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 81, pp. 1008-1013
- Prencipe, M., Santini, M., Casini, A. R., Pezzella, F. R., Scaldaferrri, N., & Culasso, F.

- (2003). 'Prevalence of non-dementing cognitive disturbances and their association with vascular risk factors in an elderly population'. *Journal of Neurology*, 250(8), pp. 907-912
- Purdon-Martin, J. P. (1927) 'Hemichorea resulting from a local lesion of the brain.(the syndrome of the body of luys'. *Brain*, 50(3-4), pp. 637-649
- Rahman, S., Griffin, H. J., Quinn, N. P., & Jahanshahi, M. (2008) 'Quality of life in Parkinson's disease: the relative importance of the symptoms'. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 23(10), pp. 1428-1434
- Ransmayr, G. (2011). 'Physical, occupational, speech and swallowing therapies and physical exercise in Parkinson's disease'. *Journal of Neural Transmission*, 118(5), pp. 773-781
- Rao, A. K. (2010) 'Enabling functional independence in Parkinson's disease: Update on occupational therapy intervention'. *Movement Disorders*, 25(1), pp. 146–151
- Repovs, G. & Baddeley, A. (2006) 'The multi-component model of working memory: Explorations in experimental cognitive psychology'. *Neuroscience*, 139(1), pp. 5–21
- Retailleau, A. & Boraud, T., (2014) 'The Michelin red guide of the brain: role of dopamine in goal-oriented navigation'. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 8, pp. 1–7
- Robbins, T. W., & Cools, R. (2014)' Cognitive deficits in Parkinson's disease: a cognitive neuroscience perspective'. *Movement Disorders*, 29(5), pp. 597-607
- Rodriguez-Oroz, M. C., Jahanshahi, M., Krack, P., Litvan, I., Macias, R., Bezard, E., & Obeso, J. A (2009) 'Initial clinical manifestations of Parkinson's disease: features and pathophysiological mechanisms'. *The Lancet Neurology*, 8(12), pp. 1128–1139
- Romero D.M., & Moruno P. (2003) 'Terapia Ocupacional. Teoría y Técnicas'. Masson. Barcelona
- Rosenbaum, R. S., Winocur, G., Binns, M. A., & Moscovitch, M. (2012).' Remote spatial memory in aging: all is not lost'. *Frontiers in aging neuroscience*, 4, pp. 25

- Rosenthal, E., Brennan, L., Xie, S., Hurtig, H., Milber, J., Weintraub, D. & Siderowf, A. (2010) 'Association between cognition and function in patients with Parkinson disease with and without dementia'. *Movement disorders*, 25(9), pp. 1170-1176
- Ross, G. W., Petrovitch, H., Abbott, R. D., Tanner, C. M., Popper, J., Masaki, K., & White, L. R (2008) 'Association of olfactory dysfunction with risk for future Parkinson's disease'. *Annals of Neurology*, 63(2), pp. 167–173
- Royall, D. R., Palmer, R., Chiodo, L. K., & Polk, M. J.(2004) 'Declining Executive Control in Normal Aging Predicts Change in Functional Status: The Freedom House Study'. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52(3), pp. 346–352
- Rudkin, S. J., Pearson, D. G. & Logie, R. G. (2007) 'Executive processes in visual and spatial working memory tasks'. *Quarter Journal of Experimental Psychology*, 60(1), pp. 79–100
- Ruggiero, G., D'Errico, O., & Iachini, T. (2016) ' Development of egocentric and allocentric spatial representations from childhood to elderly age'. *Psychological research*, 80(2), pp. 259-272
- Ruggiero, G., Iachini, T., Ruotolo, F., & Senese, V. P (2011) 'Spatial memory: the role of egocentric and allocentric frames of reference'. *Nova Science Publishers*, 1, pp. 51-75
- Ruiz-Martínez, J., Gorostidi, A., Ibanez, B., Alzualde, A., Otaegui, D., Moreno, F., & Massó, J. F. M. (2010) 'Penetrance in Parkinson's disease related to the LRRK2 R1441G mutation in the Basque country (España)'. *Movement Disorders*, *Movement Disorders*, 25, pp. 2340–2345
- Ruppner, L., (2010). 'Conflict and housework: Does country context matter?'. *European Sociological Review*, 26(5), pp. 557-570
- SAINT-CYR, J. A. (2003) 'Frontal-striatal circuit functions: Context, sequence, and consequence'. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9(1), pp. 103–128
- Saj, A., Cojan, Y., Musel, B., Honoré, J., Borel, L., & Vuilleumier, P. (2014). 'Functional neuro-anatomy of egocentric versus allocentric space

representation'. *Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology*, 44(1), pp. 33-40

Sammer, G., Reuter, I., Hullmann, K., Kaps, M., & Vaitl, D. (2006). 'Training of executive functions in Parkinson's disease'. *Journal of the neurological sciences*, 248(1-2), pp. 115-119

Sánchez-Herrero Arbide, S., Sánchez-López, M. del P., & Dresch, V. (2009). 'Men and house-work: Demographic variables, health, and satisfaction'. *Anales De Psicología / Annals of Psychology*, 25(2), pp. 299-307

Sánchez-Rodríguez, J. L. (2002) 'Déficit neuropsicológicos en la enfermedad de Parkinson. Relación con variables clínicas'. *Revista de Neurología*, 35(4), pp. 310–317

Sawamoto, N., Honda, M., Hanakawa, T., Aso, T., Inoue, M. & Toyoda, H. (2007a) 'Cognitive slowing in Parkinson disease is accompanied by hypofunctioning of the striatum'. *Neurology*, 68, pp. 1062–1068.

Sawamoto, N., Honda, M., Hanakawa, T., Aso, T., Inoue, M. & Toyoda, H. (2007b) 'Cognitive slowing in Parkinson disease is accompanied by hypofunctioning of the striatum'. *Neurology*, 68, pp. 1062–1068

Scalzo, P. L., Flores, C. R., Marques, J. R., Robini, S. C. D. O., & Teixeira, A. L. (2012). 'Impact of changes in balance and walking capacity on the quality of life in patients with Parkinson's disease'. *Arquivos de neuro-psiquiatria*, 70(2), pp. 119-124

Schapira, A. H. V., Emre, M., Jenner, P., & Poewe, W. (2009) 'Levodopa in the treatment of Parkinson's disease'. *European Journal of Neurology*, 16(9), pp. 982–989

Schenkman, M., Cutson, T. M., Zhu, C. W., & Whetten-Goldstein, K. (2002) 'A Longitudinal Evaluation of Patients' Perceptions of Parkinson's Disease'. *The Gerontologist*, 42(6), pp. 790–798

Schenkman, M., Ellis, T., Christiansen, C., Barón, A. E., Tickle-Degnen, L., Hall, D. A., & Wagenaar, R. (2011) 'Profile of Functional Limitations and Task

- Performance Among People With Early- and Middle-Stage Parkinson Disease'. *Physical Therapy*, 91(9), pp. 1339–1354
- Scherder, E., Eggermont, L., Swaab, D., van Heuvelen, M., Kamsma, Y., de Greef, M., & Mulder, T. (2007) 'Gait in ageing and associated dementias; its relationship with cognition'. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 31(4), pp. 485–497
- Schmider, E., Ziegler, M., Danay, E., Beyer, L., & Bühner, M. (2010). 'Is it really robust? Reinvestigating the robustness of ANOVA against violations of the normal distribution assumption'. *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 6(4), pp. 147-151
- Schneider CB, Linse K, Schönfeld R, Brown S, Kock R, Reichmann, H. Lepow, B. & Storch, A. (2017) 'Spatial learning deficits in Parkinson's disease with and without mild cognitive impairment'. *Parkinsonism & Related Disorders*, 36, pp. 83–88
- Schrag, A., Jahanshahi, M. & Quinn, N. (2000) 'What contributes to quality of life in patients with Parkinson Disease?'. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 69, pp. 308–312
- Schuck, N. W., Doeller, C. F., Polk, T. A., Lindenberger, U., & Li, S. C. (2015) 'Human aging alters the neural computation and representation of space'. *NeuroImage*, 117, pp. 141–150
- Seichepine, D. R., Nearing, S., Davidsdottir, S., Reynolds, G. O., & Cronin-Golomb, A. (2015) 'Side and type of initial motor symptom influences visuospatial functioning in Parkinson's disease'. *Journal of Parkinson's Disease*, 5(1), pp. 75–83
- Selikhova, M., Williams, D. R., Kempster, P. A., Holton, J. L., Revesz, T., & Lees, A. J. (2009) 'A clinico-pathological study of subtypes in Parkinson's disease'. *Brain*, 132(11), pp. 2947–2957
- Shahed, J., & Jankovic, J. (2007). (2007) 'Motor symptoms in Parkinson's disease'. *Handbook of clinical neurology*, 83, pp. 329–342
- Shulman, J.M., De Jager, P.L., Feany, M.B. (2011). 'Parkinson's disease: genetics and pathogenesis'. *Annual Review of Pathology*, 6, pp. 193-222

- Shulman, L. M., Gruber-Baldini, A. L., Anderson, K. E., Vaughan, C. G., Reich, S. G., Fishman, P. S., & Weiner, W. J. (2008) 'The evolution of disability in Parkinson disease'. *Movement Disorders*, 23, pp. 790–796
- Shulman, L. M., Pretzer-Aboff, I., Anderson, K. E., Stevenson, R., Vaughan, C. G., Gruber-Baldini, A. L., & Weiner, W. J. (2006) 'Subjective Report Versus Objective Measurement of Activities of Daily Living in Parkinson's Disease'. *Movement Disorders*, 21(6), pp. 794–799
- Shulman, L.M., Taback, R.L., Rabinstein, A.A., & Weiner, W. J., (2002) 'Non-recognition of depression and other non-motor symptoms in Parkinson's disease'. *Parkinsonism and Related Disorders*, 8, pp. 193–197
- Siciliano, M., De Micco, R., Trojano, L., De Stefano, M., Baiano, C., Passaniti, C., & Tessitore, A. (2017). 'Cognitive impairment is associated with Hoehn and Yahr stages in early, de novo Parkinson disease patients'. *Parkinsonism & related disorders*, 41, pp. 86-91
- Siegert, R. J., Weatherall, M., Taylor, K. D., & Abernethy, D. A. (2008) 'A meta-analysis of performance on simple span and more complex working memory tasks in Parkinson's disease.' *Neuropsychology*, 22(4), pp. 450
- Sinforiani, E., Banchieri, L., Zucchella, C., Pacchetti, C., & Sandrini, G. (2004). 'Cognitive rehabilitation in Parkinson's disease'. *Archives of gerontology and geriatrics Supplement*, (9), pp. 387-391
- Skorvanek, M., Goldman, J. G., Jahanshahi, M., Marras, C., Rektorova, I., Schmand, B. & Martinez-Martin, P. (2017). 'Global scales for cognitive screening in Parkinson's disease: Critique and recommendations'. *Movement Disorders*, 33(2), pp. 208-218
- Slaug, B., Nilsson, M. H., & Iwarsson, S. (2013). 'Characteristics of the personal and environmental components of person-environment fit in very old age: a comparison between people with self-reported Parkinson's disease and matched controls'. *Aging clinical and experimental research*, 25(6), pp. 667-675
- Slaughter, J. R., Slaughter, K. A., Nichols, D., Holmes, S. E., & Martens, M. P. (2001). 'Prevalence, clinical manifestations, etiology, and treatment of depression in Parkinson's disease'. *The Journal of neuropsychiatry and clinical*



neurosciences, 13(2), pp. 187-196

- Soh, S. E., McGinley, J., & Morris, M. E. (2011). 'Measuring quality of life in Parkinson's disease: selection of-an-appropriate health-related quality of life instrument'. *Physiotherapy*, 97(1), pp. 83-89
- Stacy, M., Bowron, A., Guttman, M., Hauser, R., Hughes, K., Larsen, J. P., & Stocchi, F. (2005) 'Identification of motor and nonmotor wearing-off in Parkinson's disease: comparison of a patient questionnaire versus a clinician assessment'. *Movement Disorders*, 20(6), pp. 726–733
- Starkstein SE, Preziosi TJ, Bolduc PL,& R. R. G. (1990) 'Depression in Parkinson's disease'. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 178, pp. 27–31
- Stefanova, E.D., Kostic, V.S., Ziropadja, L.J., Ocic, G.G. & Markovic, M. (2001) 'Declarative memory in early Parkinson's disease: Serial position learning effects'. *Neuropsychology*, 23(5), pp. 581–591
- Stel, V. S., Smit, J. H., Pluijm, S. M., Visser, M., Deeg, D. J., & Lips, P. (2004). 'Comparison of the LASA Physical Activity Questionnaire with a 7-day diary and pedometer'. *Journal of clinical epidemiology*, 57(3), pp. 252-258
- Stella, F., Bucken-Gobbi, L. T., Gobbi, S., & Sant'Ana-Simões, C. (2007) 'Síntomas depresivos y trastorno motor en pacientes con enfermedad de Parkinson'. *Revista de Neurología*, 17(10), pp. 594–598
- Stephenson, R., Houghton, D., Sundararajan, S., Doty, R. L., Stern, M., Xie, S. X., & Siderowf, A. (2010) 'Odor identification deficits are associated with increased risk of neuropsychiatric complications in patients with Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 25(13), pp. 2099–2104
- Stern, G. (1989). 'Did parkinsonism occur before 1817?'. *Journal of Neurology, Neurosurgery, y Psychiatry*, 52, pp. 11-12
- Stewart, K. C., Fernandez, H. H., Okun, M. S., Jacobson, C. E., & Hass, C. J. (2008). 'Distribution of motor impairment influences quality of life in Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 23(10), pp. 1466-1468

- Sturkenboom, I. H. W. M., Thijssen, M. C. E., Gons-van Elsacker, J. J., Maasdam, A., Schulten, M., Vijver-Visser, D., & Munneke, M. (2012) 'Guidelines for occupational therapy in Parkinson's disease rehabilitation'. Nijmegen/Miami: ParkinsonNet/NPF
- Sturkenboom, I. H., Graff, M. J., Hendriks, J. C., Veenhuizen, Y., Munneke, M., Bloem, B. R., & OTiP Study Group. (2014). 'Efficacy of occupational therapy for patients with Parkinson's disease: a randomised controlled trial'. *The Lancet Neurology*, 13(6), pp. 557-566
- Stuss, D. T. & Alexander, M. P. (2000) 'Executive functions and the frontal lobes: a conceptual view'. *Psychological Research*, 63(3-4), pp. 289–298
- Tan, T., Almeida, Q. J., & Rahimi, F. (2011). 'Proprioceptive deficits in Parkinson's disease patients with freezing of gait'. *Neuroscience*, 192, pp. 746-752
- Tandberg, E., Larsen, J. P. & Karlsen, K. (1998) 'A community-based study of sleep disorders in patients with Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 13(6), pp. 895–899
- Tanner, C. M., Ottman, R., Goldman, S. M., Ellenberg, J., Chan, P., Mayeux, R., & Langston, J. W. (1999) 'Parkinson disease in twins: an etiologic study'. *Jama*, 281(4), pp. 341–346
- Tanner, J. J., McFarland, N. R., & Price, C. C. (2017). 'Striatal and hippocampal atrophy in idiopathic Parkinson's disease patients without dementia: A morphometric analysis'. *Frontiers in neurology*, 8, p. 139
- Tascón, L., Castillo, J., León, I., & Cima-devilla, J. M. (2018). 'Walking and non-walking space in an equivalent virtual reality task: Sexual dimorphism and aging decline of spatial abilities'. *Behavioural brain research*, 347, pp. 201-208
- Taylor, J. P., Rowan, E. N., Lett, D., O'Brien, J. T., McKeith, I. G., & Burn, D. J. (2008) 'Poor attentional function predicts cognitive decline in patients with non-demented Parkinson's disease independent of motor phenotype'. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 79(12), pp. 1318-1323
- Terriff, D. L., Williams, J. V. A., Patten, S. B., Lavorato, D. H., & Bulloch, A. G. M.

- (2012). 'Patterns of disability, care needs, and quality of life of people with Parkinson's disease in a general population sample'. *Parkinsonism & related disorders*, 18(7), pp. 828-832
- Thurm, F., Schuck, N. W., Fauser, M., Doeller, C. F., Stankevich, Y., Evens, R., & Li, S. C. (2016) 'Dopamine modulation of spatial navigation memory in Parkinson's disease'. *Neurobiology of Aging*, 38, pp. 93–103
- Tian, L., Li, Q., Wang, C., & Yu, J. (2018). 'Changes in dynamic functional connections with aging'. *Neuroimage*, 172, pp. 31-39
- Tinaz, S., Schendan, H. E. & Stern, C. E. (2008) 'Fronto-striatal deficit in Parkinson's disease during semantic event sequencing'. *Neurobiology of aging*, 29(3), pp. 397–407
- Tirapu-Ustárroz J., Muñoz-Céspedes J.M., Pelegrín-Valero C., & Albéniz-Ferreras, A (2005) 'Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas'. *Revista de Neurología*, 41(3), pp. 177–186
- Tirapu-Ustárroz, J., Muñoz-Céspedes, J. & Pelegrín-Valero, C. (2002) 'Funciones ejecutivas: necesidad de un integración conceptual'. *Revista de Neurología*, 34(7), pp. 673–685
- Tison, F., Barberger-Gateau, P., Dubroca, B., Henry, P., & Dartigues, J. F. (1997) 'Dependency in parkinson's disease: A population-based survey in nondemented elderly subjects'. *Movement Disorders*, 12(6), pp. 910–915
- Tolosa, E., Gaig, C., Santamaría, J., & Compta, Y. (2009) 'Diagnosis and the premotor phase of Parkinson disease'. *Neurology*, 72(7-2), pp. 12-20
- Toribio-Diaz, M. E. & Carod-Artal, F. J. (2015) 'Subtypes of mild cognitive impairment in Parkinson's disease and factors predicting its becoming dementia'. *Revista de Neurologia*, 61(1), pp. 14–24
- Trail, M. (2008) 'An occupational therapy model of treatment for Parkinson's Disease. *Neurorehabilitation in Parkinson's Disease. An evidence– based treatment model*'. Thorofare, New Jersey: Slack incorporated., pp. 187–229
- Uitvlugt, M. G., Pleskac, T. J., & Ravizza, S. M. (2016). 'The nature of working

- memory gating in Parkinson's disease: a multi-domain signal detection examination'. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 16(2), pp. 289-301
- Van Den Eeden, S.K.,(2003). 'Incidence of Parkinson's Disease: Variation by Age, Gender, and Race/Ethnicity'. *American Journal of Epidemiology*, 157(11):1015-1022
- Van der Marck, M. A., Kalf, J. G., Sturkenboom, I. H., Nijkrake, M. J., Munneke, M., & Bloem, B. R. (2009). 'Multidisciplinary care for patients with Parkinson's disease'. *Parkinsonism & related disorders*, 15(3), pp. 219-223
- Van Nimwegen, M., Speelman, A. D., Hofman-van Rossum, E. J., Overeem, S., Deeg, D. J., Borm, G. F., & Munneke, M. (2011). 'Physical inactivity in Parkinson's disease'. *Journal of neurology*, 258(12), pp. 2214-2221
- Vázquez-Sánchez, F., Rodríguez-Martínez, E. & Arés-Luque, A. (2010) 'Trastornos urinarios, disfunción sexual e hipersexualidad en la enfermedad de Parkinson'. *Revista de Neurologia*, 50(2), pp. 27–31
- Velasco, M. J. (2009). 'Proyecto de prevención del deterioro y fomento de la autonomía'. Programa de activación para personas mayores en la comunidad. Disponible en [http://www.terapiaocupacional.com/articulos/Prevencion\\_deterioro\\_terapia\\_ocupacional\\_Velasco\\_Marchante\\_abril09.pdf](http://www.terapiaocupacional.com/articulos/Prevencion_deterioro_terapia_ocupacional_Velasco_Marchante_abril09.pdf)[Internet]..(Consultado el 5 de febrero de 2018)
- Vendette, M., Gagnon, J. F., Decary, A., Massicotte-Marquez, J., Postuma, R. B., Doyon, J., & Montplaisir, J. (2007) 'REM sleep behavior disorder predicts cognitive impairment in Parkinson disease without dementia'. *Neurology*, 69(19), pp. 1843-1849
- Verbaan, D., Marinus, J., Visser, M., Van Rooden, S. M., Stiggelbout, A. M., Middelkoop, H. A. & Van Hillten, J. J. (2007) 'Cognitive impairment in Parkinson's disease'. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 78(11), pp. 1182–1187
- Voon, V., Hassan, K., Zurowski, M., De Souza, M., Thomsen, T., Fox, S., & Miyasaki, J. (2006) 'Prevalence of repetitive and reward-seeking behaviors in Parkinson

- disease'. *Neurology*, 67(7), pp. 1254-1257
- Vriezen, E. R., & Moscovitch, M. (1990) 'Memory for temporal order and conditional associative-learning in patients with Parkinson's disease'. *Neuropsychologia*, 28(12), pp. 1283–1293
- Watson GS,& Leverenz, J. B. (2010) 'Profile of cognitive impairment in Parkinson disease'. *Brain Pathology*, 20(3), pp. 640–645
- Wechsler, D. (2004). 'WMS-III Escala de memoria de Wechsler-III.' TEA ediciones
- Weintraub, D., Moberg, P. J., Culbertson, W. C., Duda, J. E., Katz, I. R., & Stern, M. B. (2005) 'Dimensions of executive function in Parkinson's disease'. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 20(2–3), pp. 140–144
- Weintraub, D., Moberg, P. J., Duda, J. E. y Katz,& I. R. (2004) 'Effect of psychiatric and other non motor symptoms on disability in Parkinson's disease'. *Journal of American Geriatry Society*, 25, pp. 784–788
- Weintraub, D., Simuni, T., Caspell-Garcia, C., Coffey, C., Lasch, S., Siderowf, A., & Eberling, J. (2015). 'Cognitive performance and neuropsychiatric symptoms in early, untreated Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 30(7), pp. 919-927
- Wiener, J. M., de Condappa, O., Harris, M. A., & Wolbers, T. (2013). 'Maladaptive bias for extrahippocampal navigation strategies in aging humans'. *Journal of Neuroscience*, 33(14), pp. 6012-6017
- Williams-Gray, C. H., Evans, J. R., Goris, A., Foltynie, T., Ban, M., Robbins, T. W., & Barker, R. A. (2009) 'The distinct cognitive syndromes of Parkinson's disease: 5 year follow-up of the CamPaIGN cohort'. *Brain*, 132(11), pp. 2958–2969
- 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), pp. 1787–1798
- Wilson SAK (1925). 'Disorders of motility and tone'. *Lancet Neurología*, 1, pp. 1–103
- Wilson, B. A., Berry, E., Gracey, F., Harrison, C., Stow, I., Macniven, J., & Young, A. W. (2005) 'Egocentric disorientation following bilateral parietal lobe damage'. *Cortex*, 41(4), pp. 547–554

- World Health Organization (2006) Neurological disorders: public health challenges. Geneva: World Health Organization, 2006
- Wressle, E., Engstrand, C. & Granerus A.K. (2007) 'Living with Parkinson's disease: Elderly patients' and relatives' perspective on daily living.' *Australian Occupational Therapy Journal*, 54(2), pp. 131–139
- Yoon, J. A., Park, S. G., & Roh, H. L. (2015). 'Comparisons of social interaction and activities of daily living between long-term care facility and community-dwelling stroke patients'. *Journal of physical therapy science*, 27(10), pp. 3127-3131
- Young, T. L., Granic, A., Yu Chen, T., Haley, C. B., & Edwards, J. D. (2010). 'Everyday reasoning abilities in persons with Parkinson's disease'. *Movement Disorders*, 25(16), pp. 2756-2761
- Zaehle, T., Jordan, K., Wüstenberg, T., Baudewig, J., Dechent, P., & Mast, F. W. (2007). 'The neural basis of the egocentric and allocentric spatial frame of reference'. *Brain research*, 1137, pp. 92-103
- Zesiewicz, T. A., Sullivan, K. L., Arnulf, I., Chaudhuri, K. R., Morgan, J. C., Gronseth, G. S., & Weiner, W. J. (2010) 'Practice Parameter: Treatment of nonmotor symptoms of Parkinson disease'. *Neurology*, 74(11), pp. 924-931
- Zgaljardic, D. J., Borod, J. C., Foldi, N. S. & Mattis, P. J. (2003) 'A review of the cognitive and behavioural sequelae of Parkinson's disease: relationship to frontostriatal circuitry'. *Cognitive Behavioral Neurology*, 16(4), pp. 121–193
- Ziemssen, T. & Reichmann, H. (2010) 'Cardiovascular autonomic dysfunction in Parkinson's disease'. *Journal of the Neurological Sciences*, 289(1–2), pp. 74–80
- Ziemssen, T. & Reichmann, H. (2011) 'Cardiovascular autonomic testing in extrapyramidal disorders'. *Journal of the Neurological Sciences*, 310(1–2), pp. 129–132
- Zizak, V. S., Filoteo, J. V., Possin, K. L., Lucas, J. A., Rilling, L. M., Davis, J. D., Peavy, G., Wong, A. & Salmon, D. P. (2005) 'The ubiquity of memory retrieval deficits in patients with frontal-striatal dysfunction'. *Cognitive Behavioral Neurology*, 18(4), pp. 198–205

# **ANEXOS**

**Anexo 1**

**CONFIGURACIÓN DE ACTIVIDAD NIH ( NIH ACTIVITY RECORD/ACTRE)**

**PARTICIPANTE /CÓDIGO :**

--

<b>A ESTA HORA</b>	<b>YO HAGO</b>
6:00 MAÑANA	
7:00 MAÑANA	
8:00 MAÑANA	
9:00 MAÑANA	
10:00 MAÑANA	
11:00 MAÑANA	
12:00 MAÑANA	
13:00 MEDIODÍA	
14:00 MEDIODÍA	
15:00 MEDIODÍA	
16:00 TARDE	
17:00 TARDE	
18:00 TARDE	
19:00 TARDE	
20:00 TARDE	
21:00 NOCHE	
22:00 NOCHE	
23:00 NOCHE	
24:00NOCHE	
1:00 MAÑANA	
2:00 MAÑANA	
3:00 MAÑANA	
4:00 MAÑANA	
5:00 MAÑANA	

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>HORAS</b>
DESCANSO/ SUEÑO	
BAÑARSE/ HIGIENE POSTURAL	
VESTIRSE	
COMIDA/ALIMENTACIÓN	
CUIDADO DE OTROS /MASCOTAS	
MOVIMIENTO EN LA COMUNIDAD	
GESTIÓN FINANCIERA	
GESTIÓN DE LA SALUD	
GESTIÓN DEL HOGAR	
PREPARAR COMIDA	
COMPRAR	
EDUCACIÓN	
TRABAJO	



## ANEXO 2

### LISTADO DE ROLES

**PARTICIPANTE / CÓGIDO :** \_\_\_\_\_

ROL	IDENTIFICACIÓN DEL ROL		VALOR ASIGNADO		
	ANTES DEL DIAGNÓSTICO	ACTUALIDAD	NINGUNO	ALGUNO	MUCHO
ESTUDIANTE					
TRABAJADOR					
VOLUNTARIO					
CUIDADO DE OTROS					
AMA/O DE CASA					
AMIGO					
MIEMBRO DE FAMILIA					
MIEMBRO ACTIVO DE GRUPO RELIGIOSO					
AFICIONADO					
PARTICIPANTE DE ORGANIZACIONES/ASOCIACIONES					
OTROS:					

ANEXO 3

## AMPS HOJA DE CALIFICACION

<p>Terapeuta Ocupacional: _____</p> <p>Cliente: _____</p> <p>Cliente ID: _____ Edad: _____</p> <p>Genero: Masculino _____ Femenino _____</p> <p>Diagnóstico Principal: _____</p> <p>Diagnóstico Secundario: _____</p> <p>Fecha de la Evaluación: _____</p> <p>Numero de observación de la tarea: 1 ___ 2 ___ 3 ___ 4 ___</p> <p>Tarea Numero: _____</p> <p>Tarea: _____</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">MOVENDOSE A SI MISMO Y A LOS OBJETOS</th> </tr> <tr><td>Mueve</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Levanta</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Camina</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Transporta</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Calibra</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Mueve con Faltas</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	MOVENDOSE A SI MISMO Y A LOS OBJETOS		Mueve	4 3 2 1	Levanta	4 3 2 1	Camina	4 3 2 1	Transporta	4 3 2 1	Calibra	4 3 2 1	Mueve con Faltas	4 3 2 1											
MOVENDOSE A SI MISMO Y A LOS OBJETOS																										
Mueve	4 3 2 1																									
Levanta	4 3 2 1																									
Camina	4 3 2 1																									
Transporta	4 3 2 1																									
Calibra	4 3 2 1																									
Mueve con Faltas	4 3 2 1																									
<p><b>NIVEL DE CALIDAD DE LA EJECUCION DE LA PERSONA EN ESTA TAREA:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Sin Problema</th> <th style="text-align: center;">Excesivo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Incrementa Esfuerzo</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> </tr> <tr> <td>Disminuye Eficiencia</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> </tr> <tr> <td>Disminuye Seguridad</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> </tr> <tr> <td>Asistencia Proporcionada</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> </tr> </tbody> </table>		Sin Problema	Excesivo	Incrementa Esfuerzo	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	Disminuye Eficiencia	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	Disminuye Seguridad	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	Asistencia Proporcionada	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">MANTENIENDO LA EJECUCION</th> </tr> <tr><td>Tolera Fisicamente</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Mantiene el Ritmo</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Atiende</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Sigue el Objetivo</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	MANTENIENDO LA EJECUCION		Tolera Fisicamente	4 3 2 1	Mantiene el Ritmo	4 3 2 1	Atiende	4 3 2 1	Sigue el Objetivo	4 3 2 1
	Sin Problema	Excesivo																								
Incrementa Esfuerzo	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6																								
Disminuye Eficiencia	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6																								
Disminuye Seguridad	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6																								
Asistencia Proporcionada	1 2 3 4 5 6	1 2 3 4 5 6																								
MANTENIENDO LA EJECUCION																										
Tolera Fisicamente	4 3 2 1																									
Mantiene el Ritmo	4 3 2 1																									
Atiende	4 3 2 1																									
Sigue el Objetivo	4 3 2 1																									
<p><b>NIVEL GENERAL DE LA HABILIDAD DE LA PERSONA PARA VIVIR EN COMUNIDAD (Considerar todo lo que sabe acerca del cliente):</b></p> <p>___ La persona puede/podría vivir independientemente</p> <p>___ La persona necesita/podría necesitar asistencia mínima o supervisión</p> <p>___ La persona necesita/podría necesitar de moderada a máxima asistencia</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">APLICANDO EL CONOCIMIENTO</th> </tr> <tr><td>Escoge</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Usa</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Maneja con Cuidado</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Pregunta</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	APLICANDO EL CONOCIMIENTO		Escoge	4 3 2 1	Usa	4 3 2 1	Maneja con Cuidado	4 3 2 1	Pregunta	4 3 2 1															
APLICANDO EL CONOCIMIENTO																										
Escoge	4 3 2 1																									
Usa	4 3 2 1																									
Maneja con Cuidado	4 3 2 1																									
Pregunta	4 3 2 1																									
<p><b>CALIFICACIONES INICIALES DE LOS FACTORES</b></p> <p style="font-size: small;">COMPETENTE = 4 CUESTIONABLE = 3 IMPACTIVO = 2 DEFICIENTE = 1</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">POSICION DEL CUERPO</th> </tr> <tr><td>Estabiliza</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Alinea</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Posiciona</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	POSICION DEL CUERPO		Estabiliza	4 3 2 1	Alinea	4 3 2 1	Posiciona	4 3 2 1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ORGANIZACION TEMPORAL</th> </tr> <tr><td>Inicia</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Continua</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Secuencia</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Termina</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	ORGANIZACION TEMPORAL		Inicia	4 3 2 1	Continua	4 3 2 1	Secuencia	4 3 2 1	Termina	4 3 2 1							
POSICION DEL CUERPO																										
Estabiliza	4 3 2 1																									
Alinea	4 3 2 1																									
Posiciona	4 3 2 1																									
ORGANIZACION TEMPORAL																										
Inicia	4 3 2 1																									
Continua	4 3 2 1																									
Secuencia	4 3 2 1																									
Termina	4 3 2 1																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">OBTENIENDO Y SOSTENIENDO LOS OBJETOS</th> </tr> <tr><td>Alcanza</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Se inclina</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Agarra</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Manipula</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Coordina</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	OBTENIENDO Y SOSTENIENDO LOS OBJETOS		Alcanza	4 3 2 1	Se inclina	4 3 2 1	Agarra	4 3 2 1	Manipula	4 3 2 1	Coordina	4 3 2 1	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ORGANIZACION DEL ESPACIO Y DE LOS OBJETOS</th> </tr> <tr><td>Busca/Localiza</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Recoge</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Organiza</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Guarda</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Esquiva</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	ORGANIZACION DEL ESPACIO Y DE LOS OBJETOS		Busca/Localiza	4 3 2 1	Recoge	4 3 2 1	Organiza	4 3 2 1	Guarda	4 3 2 1	Esquiva	4 3 2 1	
OBTENIENDO Y SOSTENIENDO LOS OBJETOS																										
Alcanza	4 3 2 1																									
Se inclina	4 3 2 1																									
Agarra	4 3 2 1																									
Manipula	4 3 2 1																									
Coordina	4 3 2 1																									
ORGANIZACION DEL ESPACIO Y DE LOS OBJETOS																										
Busca/Localiza	4 3 2 1																									
Recoge	4 3 2 1																									
Organiza	4 3 2 1																									
Guarda	4 3 2 1																									
Esquiva	4 3 2 1																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">ADAPTANDO LA EJECUCION</th> </tr> <tr><td>Nota/Responde</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Ajusta</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Acomoda</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> <tr><td>Se Beneficia</td><td style="text-align: center;">4 3 2 1</td></tr> </table>	ADAPTANDO LA EJECUCION		Nota/Responde	4 3 2 1	Ajusta	4 3 2 1	Acomoda	4 3 2 1	Se Beneficia	4 3 2 1																
ADAPTANDO LA EJECUCION																										
Nota/Responde	4 3 2 1																									
Ajusta	4 3 2 1																									
Acomoda	4 3 2 1																									
Se Beneficia	4 3 2 1																									

Si se requieren copias adicionales, esta hoja de calificación puede bajarse de [www.ampsintl.com](http://www.ampsintl.com) o puede fotocopiarse.

## ANEXO 4

### DIRECTRICES DE LOS FACTORES DE HABILIDAD

#### *Estabiliza*

**Concepto clave:** apoyo momentáneo, pérdida momentánea del equilibrio, se tropieza.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** mantiene una posición erecta mientras está sentado o de pie y mientras se mueve alrededor del entorno e interactúa con los objetos de la tarea de tal forma que no hay evidencia de que momentáneamente se apoye o pierda el equilibrio afectando a la ejecución de la tarea.

3. La habilidad para estabilizarse es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para estabilizarse es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para estabilizarse, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Alinea*

**Concepto clave:** se apoya continuamente, se inclina continuamente.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** mantiene una posición erecta mientras está sentado o de pie durante la ejecución de la tarea, de tal forma que no hay evidencia de que continuamente se apoye, se incline, o pierda el equilibrio afectando el progreso de la ejecución de la tarea.

3. La habilidad para estabilizarse es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para estabilizarse es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para alinearse, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Posiciona*

**Concepto clave:** posiciones incómodas del brazo o cuerpo, “codo alzado”; muy lejos; muy cerca.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** posiciona el cuerpo, los brazos en relación a los objetos de la tarea, de tal forma que promueve el uso de movimientos eficientes del brazo durante la ejecución de la tarea.

3. La habilidad para posicionarse es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para posicionarse es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para posicionarse, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Alcanza*

**Concepto clave:** esfuerzo cuando alcanza/coloca los objetos de la tarea, “rigidez” cuando se inclina para alcanzar/colocar los objetos de la tarea.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** extiende el brazo, y cuando es apropiado, inclina el tronco, para agarrar o colocar con efectividad los objetos de la tarea que están fuera del alcance.

3. La habilidad para alcanzar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para alcanzar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para alcanzar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Se inclina*

**Concepto clave:** se inclina con “rigidez” cuando alcanza/coloca los objetos de la tarea, se inclina con “rigidez” cuando se sienta o se pone de cuclillas.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** flexiona, gira o rota activamente el cuerpo en la forma y dirección apropiada para la tarea.

3. La habilidad para inclinarse es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para inclinarse es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para inclinarse, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Agarra*

**Concepto clave:** el “agarre se desliza” cuando interactúa con los objetos de la tarea.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** agarra o sujeta los objetos de la tarea sin que el agarre se deslice.

3. La habilidad para agarrar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para agarrar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para agarrar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

## *Manipula*

**Concepto clave:** manipula en la mano los objetos de la tarea.

### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** agarra y suelta de forma hábil, utiliza movimientos aislados de los dedos, utiliza patrones coordinados de manipulación dentro de la mano cuando interactúa con objetos pequeños de la tarea.

3. La habilidad para manipular es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para manipular es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** de manipulación, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

## *Coordina*

**Concepto clave:** El “agarre se desliza” o “torpeza” cuando utiliza dos partes del cuerpo para estabilizar los objetos de la tarea.

### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** utiliza a la vez dos o más partes del cuerpo para estabilizar y manipular los objetos de la tarea durante una tarea bilateral, como cuando estabiliza una rebanada de pan con una mano mientras unta la mantequilla con un cuchillo que sostiene con la otra mano.

3. La habilidad de coordinación bilateral es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad de coordinación bilateral es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** de coordinación bilateral, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

### *Mueve*

**Concepto clave:** incremento del esfuerzo o inestabilidad cuando empuja o tira de los objetos de la tarea, empuja la silla de ruedas, tira de la ropa, abre cajones o puertas.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** empuja o tira de los objetos de la tarea a lo largo de una superficie de apoyo, tira para abrir o empuja para cerrar puertas y cajones, o empuja las llantas de la silla de ruedas para impulsarla.

3. La habilidad para mover es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para mover es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para mover, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

### *Levanta*

**Concepto clave:** esfuerzo físico cuando levanta, desliza objetos que la mayoría de las personas levantan.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** levanta o alza los objetos de la tarea, incluyendo levantar un objeto de un lugar a otro, pero sin deambular o desplazarse de un lugar a otro.

3. La habilidad para levantar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para levantar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para levantar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

### *Camina*

**Concepto clave:** “se tambalea” o es inestable cuando camina, se apoya al caminar.

4. **De forma fácil y consistente** camina en diferentes niveles y cambia de dirección mientras camina sin arrastrar los pies, tambalearse, apoyarse, mostrar inestabilidad, o uso de ayudas técnicas para la marcha durante la ejecución de la tarea.

3. La habilidad para caminar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para caminar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para caminar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Transporta*

**Concepto clave:** habilidad motora inefectiva para llevar objetos de la tarea.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** transporta objetos de la tarea de un lugar a otro mientras camina.

3. La habilidad para transportar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para transportar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para transportar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Calibra*

**Concepto clave:** regulación de la fuerza, velocidad o amplitud del movimiento.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** regula o gradúa la fuerza, velocidad y amplitud del movimiento cuando interactúa con los objetos de la tarea.

3. La habilidad para regular es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para calibrar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para regular, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Mueve con fluidez*



**Concepto clave:** temblor, brusquedad o rigidez de los movimientos del brazo y la muñeca.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** utiliza movimientos suaves y fluidos del brazo y la muñeca cuando interactúa con los objetos de la tarea.

3. La habilidad para mover con fluidez es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para mover con fluidez es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para mover con fluidez, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Tolera físicamente*

**Concepto clave:** fatiga física obvia (*vs mental*), jadeo y resoplado.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** persiste y completa la tarea sin evidencia obvia de fatiga física, sin hacer pausas para descansar, o sin parar para recobrar aliento.

3. La habilidad para tolerar físicamente es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para tolerar físicamente es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para tolerar físicamente, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Mantiene el ritmo*

**Concepto clave:** velocidad o ritmo (espacio, desigual, deprisa)

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** mantiene una velocidad o un ritmo constante y efectivo durante la ejecución de las acciones y pasos de toda la tarea.

3. La habilidad para mantener el ritmo es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para mantener el ritmo es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para mantener el ritmo, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Atiende*

**Concepto clave:** mira hacia otro lado y hace una pausa.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** mantiene una atención localizada durante la tarea, de tal forma que no se distrae de lo que está haciendo, lo cual interrumpiría el progreso de la tarea.

3. La habilidad para atender es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para atender es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severo** de atención, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Escoge*

**Concepto clave:** no escoge, escoge diferente o equivocado, o escoge extra o no lo suficiente.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** selecciona el número y el tipo de utensilios y materiales necesarios y apropiados para la tarea, incluyendo el escoger utensilios y materiales que la persona específico que utilizaría antes de iniciar la tarea.

3. La habilidad para escoger es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para escoger es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para escoger, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Sigue el objetivo*

**Concepto clave:** mantiene el objetivo, se dirige hacia la meta esencial (tarea).

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** utiliza acciones dirigidas hacia lleva a cabo y completar una tarea específica, y utiliza materiales de la tarea que fueron especificados.

3. La habilidad para seguir el objetivo es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para seguir el objetivo es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para seguir el objetivo, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Usa*

**Concepto clave:** usa los utensilios/herramientas adecuadas para el trabajo apropiado.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** utiliza los utensilios y materiales de acuerdo con el fin requerido, y de una forma razonable, considerando sus propiedades intrínsecas y disponibilidad de los objetos.

3. La habilidad para usar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para usar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para usar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Maneja con cuidado*

**Concepto clave:** maneja con cuidado, retraso al sujetar o estabilizar objetos.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** sostiene, sujeta y estabiliza los utensilios y materiales de una forma apropiada, protegiéndolos de daños, deslizamientos, movimientos, o caídas.

3. La habilidad para manejar con cuidado es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para manejar con cuidado es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para manejar con cuidado, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Pregunta*

**Concepto clave:** la persona pregunta información que debería ya saber, pide información repetidamente.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** (a) busca la información necesaria verbal o escrita mediante preguntas o leyendo direcciones o etiquetas, y (b) no pregunta por información en situaciones donde ha sido orientado completamente a la tarea y al entorno y tuvo conocimiento previo inmediato de la respuesta.

3. La habilidad para obtener información es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para obtener información es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para obtener información, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Inicia*

**Concepto clave:** duda antes de comenzar la próxima acción o paso, omite pasos.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** inicia o comienza la acción o paso siguiente sin dudar; no incluye el tener que completar la acción o paso.

3. La habilidad para iniciar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para iniciar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para iniciar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

### *Continua*

**Concepto clave:** interrumpe acciones o secuencias de acciones; hace una pausa durante una serie de acciones (acción).

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** realiza acciones individuales mantenidas o una serie de pasos de acciones sin interrupciones innecesarias o pausas, de tal forma que una vez se ha iniciado una acción o secuencia de acciones de la tarea, la persona continúa hasta que la acción o secuencias se ha completado.

3. La habilidad para continuar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para continuar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para continuar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

### *Secuencia*

**Concepto clave:** orden lógico de pasos, orden extraño.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** realiza pasos en un orden efectivo o lógico para un uso eficiente del tiempo y energía; y con ausencia de (a) un orden aleatorio o falta de lógica en el orden, y/o (b) una repetición inapropiada de pasos.

3. La habilidad para secuenciar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para secuenciar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para secuenciar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

### *Termina*

**Concepto clave:** demasiado, muy poco; suficiente, pero no demasiado (acción o paso).

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** completa acciones o pasos individuales sin persistencia inapropiada o sin finalizar prematuramente.

3. La habilidad para terminar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para terminar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para terminar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Busca/Localiza*

**Concepto clave:** proceso lógico de búsqueda, habilidad para encontrar.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** busca y localiza utensilios y materiales de una forma lógica, incluyendo el no preguntar por dónde están localizados los objetos de la tarea antes de buscarlos, siempre y cuando la persona tenga conocimiento de dónde están localizados los utensilios y materiales antes de preguntar.

3. La habilidad para buscar/localizar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para buscar/localizar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para buscar/localizar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Recoge*

**Concepto clave:** recoge todos los utensilios utilizados en la tarea.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** reúne todos los utensilios y materiales necesarios o que están en el lugar inadecuado, incluyendo (a) recoger utensilios y materiales relacionados dentro de la misma área de trabajo; y (b) recoger y sustituir materiales que se hayan derramado, caído o han sido colocados en un lugar erróneo.

3. La habilidad para recoger es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para recoger es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para recoger, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

## *Organiza*

**Concepto clave:** áreas de trabajo demasiado abarrotadas o esparcidas, arreglar la ropa espacialmente.

### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** posiciona o arregla espacialmente los utensilios y materiales de una forma ordenada (a) en una sola área de trabajo, y (b) entre múltiples áreas de trabajo apropiadas, de forma tal que facilita la realización de la tarea; incluye la organización espacial de la ropa, cuando se viste o se plancha.

3. La habilidad para organizar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para organizar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para organizar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

## *Guarda*

**Concepto clave:** deja el área de trabajo ordenada y limpia, guarda todos los utensilios y materiales.

### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente**(a) retorna todos los utensilios y materiales a lugares apropiados ;(b) deja el área de trabajo tal como la encontró ;(c) cierra y sella los envases y cubiertas cuando es apropiado y (d) retuerce o dobla cualquier bolsa para cerrarla.

3. La habilidad para guardar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para guardar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para guardar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

## *Esquiva*

**Concepto clave:** se tropieza con; trayectoria de movimiento del brazo, mano, cuerpo y silla de ruedas.

### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** modifica el patrón de movimiento del brazo, cuerpo o silla de ruedas para maniobrar alrededor de obstáculos que se encuentran en su trayectoria de

movimientos a través del espacio, de tal forma que se evita el contacto no deseado con los obstáculos. Incluye sujetar y maniobrar alrededor de los obstáculos.

3. La habilidad para esquivar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para esquivar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para esquivar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Nota/Responde*

**Concepto clave:** nota y responde, acción de los objetos de la tarea, lugar o alineamiento de los objetos, puertas o cajones abiertos.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** responde de forma apropiada a: (a) estímulos no verbales relacionados con la tarea que le proporcionan feedback sobre el progreso de la tarea; (b) la organización espacial de unos objetos con respecto a otros y (c) cajones y puertas abiertas. Nota y, cuando es apropiado, realiza una respuesta eficiente y efectiva.

3. La habilidad para notar/responder es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para notar/responder es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para notar/responder, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

#### *Ajusta*

**Concepto clave:** ir hacia, ir a buscar; cerrar, abrir; encender, apagar; subir, bajar.

#### **Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** cambia el entorno de trabajo en anticipación a, o en respuesta a problemas que ocurren; anticipa o responde a problemas efectivamente mediante algún cambio (a) entre superficies de trabajo, al moverse a una nueva área de trabajo o trayecto o retirando materiales y utensilios de la superficie de trabajo actual; o (b) en una condición del entorno.

3. La habilidad para ajustar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para ajustar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.



1. Posee una **deficiencia severa** para ajustar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Acomoda*

**Concepto clave:** cambia el método dentro del área de trabajo, relocaliza objetos dentro del área de trabajo, pide ayuda.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** modifica sus acciones o la localización de los objetos dentro del área de trabajo, en anticipación de, o en respuesta a, problemas que puedan pre-sentarse. La persona anticipa o responde a problemas efectivamente mediante (a) cambios en el método con el que se realiza una secuencia de acciones (b) cambios en la forma en que interacciona con utensilios y materiales que ya están en el área de trabajo y (c) pide ayuda cuando es apropiada o necesaria.

3. La habilidad para acomodar es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para acomodar es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para acomodar, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

*Se beneficia*

**Concepto clave:** se repiten o persisten los problemas en las habilidades motoras y de procesamiento en las AVD, ayudas verbales no funcionan.

**Calificaciones iniciales de los factores:**

4. **De forma fácil y consistente** anticipa y previene circunstancias o problemas no deseados para que no se repitan o persistan; incluye el responder adecuadamente a ayudas verbales que tratan de llevar a la corrección de errores.

3. La habilidad para beneficiarse es **cuestionable**, lo cual posiblemente interrumpe la ejecución de la tarea, o tiene un posible impacto en otros factores.

2. La habilidad para beneficiarse es **ineficaz**, lo cual interrumpe la ejecución de la tarea u otros factores de habilidad, o produce un uso ineficaz del tiempo o incremento de la torpeza o esfuerzo físico.

1. Posee una **deficiencia severa** para beneficiarse, lo cual resulta en un retraso o esfuerzo físico inaceptable, interrupción de la tarea, inminente riesgo de daño a los objetos de la tarea o peligro para la persona.

**ANEXO 5**

**MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT (MOCA)**  
(EVALUACIÓN COGNITIVA MONTREAL)

**NOMBRE:**  
**Nivel de estudios:**  
**Sexo:**

**Fecha de nacimiento:**  
**FECHA:**

VISUOESPACIAL / EJECUTIVA							Puntos	
<p style="text-align: center;">[ ] [ ]</p>	<p>Copiar el cubo</p>	<p><b>Dibujar un reloj (Once y diez)</b> (3 puntos)</p> <p style="text-align: center;">[ ] [ ] [ ]</p> <p style="text-align: center;">Contorno      Números      Agujas</p>					<p>___/5</p>	
IDENTIFICACIÓN								
<p style="text-align: center;">[ ]</p>			<p style="text-align: center;">[ ]</p>			<p style="text-align: center;">[ ]</p>		<p>___/3</p>
MEMORIA	Lea la lista de palabras, el paciente debe repetirlas. Haga dos intentos. Recuérdelas 5 minutos más tarde.	ROSTRO    SEDA    IGLESIA    CLAVEL    ROJO						Sin puntos
		1er intento 2º intento						
ATENCIÓN	Lea la serie de números (1 número/seg.) El paciente debe repetirla. [ ] 2 1 8 5 4 El paciente debe repetirla a la inversa. [ ] 7 4 2						___/2	
Lea la serie de letras. El paciente debe dar un golpecito con la mano cada vez que se diga la letra A. No se asignan puntos si ≥ 2 errores. [ ] FBACMNAAJKLBAFAKDEAAAJAMOF AAB								
Restar de 7 en 7 empezando desde 100. [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65 4 o 5 sustracciones correctas: 3 puntos, 2 o 3 correctas: 2 puntos, 1 correcta: 1 punto, 0 correctas: 0 puntos.								
Restar de 7 en 7 empezando desde 100. [ ] 93 [ ] 86 [ ] 79 [ ] 72 [ ] 65 4 o 5 sustracciones correctas: 3 puntos, 2 o 3 correctas: 2 puntos, 1 correcta: 1 punto, 0 correctas: 0 puntos.								
LENGUAJE	Repetir: El gato se esconde bajo el sofá cuando los perros entran en la sala. [ ] Espero que él le entregue el mensaje una vez que ella se lo pida. [ ]						___/2	
Fluidez del lenguaje. Decir el mayor número posible de palabras que comiencen por la letra "P" en 1 min. [ ] ____ (N ≥ 11 palabras)								
ABSTRACCIÓN	Similitud entre p. ej. manzana-naranja = fruta [ ] tren-bicicleta [ ] reloj-regla						___/2	
RECUERDO DIFERIDO	Debe acordarse de las palabras SIN PISTAS	ROSTRO [ ] SEDA [ ] IGLESIA [ ] CLAVEL [ ] ROJO [ ]					Puntos por recuerdos SIN PISTAS únicamente	___/5
		Optativo						
		Pista de categoría Pista elección múltiple						
ORIENTACIÓN	[ ] Día del mes (fecha) [ ] Mes [ ] Año [ ] Día de la semana [ ] Lugar [ ] Localidad							___/6
© Z. Nasreddine MD Versión 07 noviembre 2004 www.mocatest.org						Normal ≥ 26 / 30 <b>TOTAL</b> ___/30 Añadir 1 punto si tiene ≤ 12 años de estudios		

**ANEXO 6**

ORDEN DIRECTO			Punt.		Puntuación		
Elemento/Intento			intento		elemento		
1	1	1-7	0	1	0	1	2
	2	6-3	0	1			
2	1	5-8-2	0	1	0	1	2
	2	6-9-4	0	1			
3	1	6-4-3-9	0	1	0	1	2
	2	7-2-8-6	0	1			
4	1	4-2-7-3-1	0	1	0	1	2
	2	7-5-8-3-6	0	1			
5	1	6-1-9-4-7-3	0	1	0	1	2
	2	3-9-2-4-8-7	0	1			
6	1	5-9-1-7-4-2-8	0	1	0	1	2
	2	4-1-7-9-3-8-6	0	1			
7	1	5-8-1-9-2-6-4-7	0	1	0	1	2
	2	3-8-2-9-5-1-7-4	0	1			
8	1	2-7-5-8-6-2-5-8-4	0	1	0	1	2
	2	7-1-3-9-4-2-5-6-8	0	1			
<b>Puntuación orden directo (máxima=16)</b>							

ORDEN INVERSO			Punt.		Puntuación		
Elemento/Intento			intento		elemento		
1	1	2-4	0	1	0	1	2
	2	5-7	0	1			
2	1	6-2-9	0	1	0	1	2
	2	4-1-5	0	1			
3	1	3-2-7-9	0	1	0	1	2
	2	4-9-6-8	0	1			
4	1	1-5-2-8-6	0	1	0	1	2
	2	6-1-8-4-3	0	1			
5	1	5-3-9-4-1-8	0	1	0	1	2
	2	7-2-4-8-5-6	0	1			
6	1	8-1-2-9-3-6-5	0	1	0	1	2
	2	4-7-3-9-1-2-8	0	1			
7	1	9-4-3-7-6-2-5-8	0	1	0	1	2
	2	7-2-8-1-9-6-5-3	0	1			
<b>Puntuación orden inverso (máxima=14)</b>							

**ANEXO 7**

**TEST DE ORIENTACIÓN DE LÍNEAS DE BENTON**

Participante: \_\_\_\_\_

Código: \_\_\_\_\_

<b>Práctica</b>	<b>Estímulos</b>	<b>Respuesta</b>	
<b>1</b>	1-6		
<b>2</b>	4-8		
<b>3</b>	4-10		
<b>4</b>	7-8		
<b>5</b>	2-4		
<b>Evaluación</b>		<b>Respuesta</b>	<b>Puntos</b>
<b>1</b>	1-7		
<b>2</b>	2-6		
<b>3</b>	7-9		
<b>4</b>	2-5		
<b>5</b>	1-9		
<b>6</b>	7-8		
<b>7</b>	3-5		
<b>8</b>	10-11		
<b>9</b>	1-4		
<b>10</b>	3-11		
<b>11</b>	6-10		
<b>12</b>	2-9		
<b>13</b>	3-8		
<b>14</b>	9-11		
<b>15</b>	3-4		
<b>16</b>	1-3		
<b>17</b>	8-11		
<b>18</b>	7-10		
<b>19</b>	3-10		
<b>20</b>	5-8		
<b>TOTAL =</b>			<b>5-8</b>

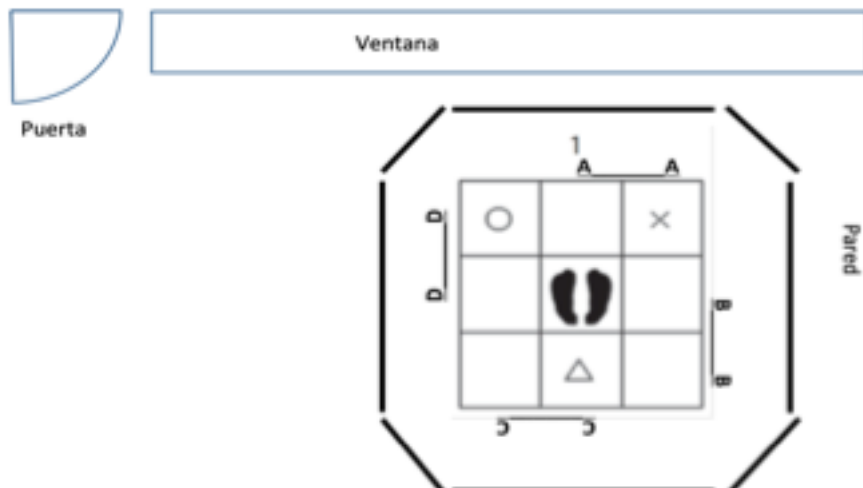
## ANEXO 8

### PRUEBA DE LOCALIZACIÓN DE TARJETAS Egocéntrica ADAPTADA a Párkinson

La prueba examina la capacidad para representar ubicaciones espaciales de los objetos colocados en el suelo rodeando al sujeto. Consta de dos partes - la parte A y B. En la parte A, el sujeto se encuentra en el cuadrado central de una matriz de 9 (3x3) cuadrados dibujados en el suelo (30x30 cm cada uno). El sujeto es instruido para recordar la ubicación de tres cartas con diferentes signos (círculo, triángulo y cruz) colocado cada uno aleatoriamente en uno de los ocho cuadrados que le rodean. Después de 10 s, el examinador retira todas las tarjetas, las entrega al sujeto, y le ordena colocarlas nuevamente en su posición original. En la parte B, el sujeto tiene que recordar las ubicaciones de las mismas tres tarjetas empleadas en la parte A. Inmediatamente después de que las tres cartas hayan sido retiradas, se gira al sujeto hacia la derecha o hacia la izquierda 90 o 180 ° como se determina en la prueba, y luego se pide colocar las tres cartas a los mismos lugares que antes. En cada una de las partes, A y B, el sujeto se somete a 10 ensayos consecutivos. El sujeto obtiene 1 punto cada vez que coloca una tarjeta en su posición correcta. Así, puede obtener un máximo de 30 puntos en las partes A y B.

Colocación de la matriz y su orientación en la habitación:

En este estudio prescindimos de matriz y las tarjetas serán colocadas en los paneles: A, B, C y D, siguiendo la orientación que muestra la figura 1.



## Parte A

Se coloca al sujeto en el centro de la matriz.

- Debe recordar la localización de estas tres tarjetas que le muestro. Cada una debe de ir en su cuadrado.

Tras 10 s se retiran las cartas y se le devuelven al sujeto para que las coloque en su lugar original.

- Debe colocar cada carta en el lugar donde estaba antes.

## Parte B

Se coloca al sujeto en el centro de la matriz. Aquí también tiene que recordar las posiciones de las tres cartas. Las posiciones de las tarjetas son las mismas que en la parte A. Inmediatamente después de retirar las tarjetas, el sujeto se gira hacia la derecha o a la izquierda 90 o 180 ° y, a continuación, se le pide colocar las cartas.

- Debe recordar la localización de estas tres tarjetas que le muestro. Cada una debe de ir en su cuadrado.

Tras 10 s se retiran las cartas y se mueve al sujeto ofreciéndole las cartas para que las coloque en su lugar original.

- Voy a moverle de posición pero recuerde que tiene que colocar las cartas en el lugar en el que estaban. Al igual que antes, cada una debe de ir en su cuadrado.

Las rotaciones en los ensayos 1-10 de la parte B son los siguientes:

Ensayo 1: 90 ° a la derecha	Ensayo 6: 90 ° a la izquierda
Ensayo 2: 90 ° a la izquierda	Ensayo 7: 180 ° a la derecha
Ensayo 3: 180 ° a la derecha	Ensayo 8: 180 ° a la izquierda
Ensayo 4: 180 ° a la izquierda	Ensayo 9: 90 ° a la derecha
Ensayo 5: 90 ° a la derecha	Ensayo 10: 90 ° a la izquierda.

PRUEBA DE LOCALIZACIÓN DE TARJETAS. EGOCÉNTRICA

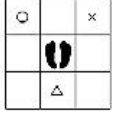

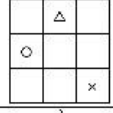
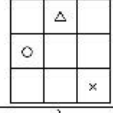
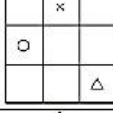
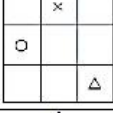
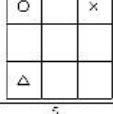
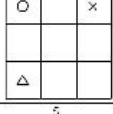
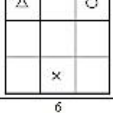
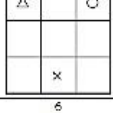
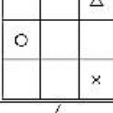
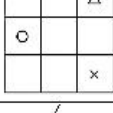
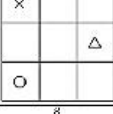
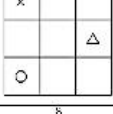
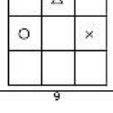
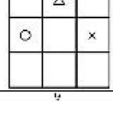
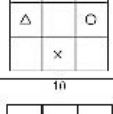
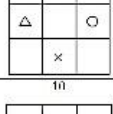
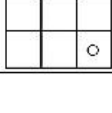
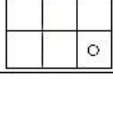
**PARTE A:** Se coloca al participante en el centro de la matriz. “Debe recordar la localización de estas tres tarjetas que le muestro. Cada una debe ir en su cuadrado”. Tras 10 s. se retiran las tarjetas y se le devuelven para que las coloque en su lugar original “Debe colocar cada tarjeta en el lugar donde estaba antes”.

Participante: .....PARTE A

Colocación Permanecen 10s	Respuesta: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL A.....
1 	1 	1 2 3
2 	2 	1 2 3
3 	3 	1 2 3
4 	4 	1 2 3
5 	5 	1 2 3
6 	6 	1 2 3
7 	7 	1 2 3
8 	8 	1 2 3
9 	9 	1 2 3
10 	10 	1 2 3

PRUEBA DE LOCALIZACIÓN DE TARJETAS. EGOCÉNTRICA

**PARTE B:** “Debe recordar la localización de estas tres tarjetas que le muestro. Cada una debe ir en su cuadrado”. Tras 10 s. se retiran las tarjetas y se mueve al sujeto 90 o 180°, ofreciéndole las tarjetas para que las coloque en su lugar original. “Voy a moverle de posición pero recuerde que tiene que colocar las tarjetas en el lugar en el que estaban. Al igual que antes, cada tarjeta debe ir en su lugar”.

Participante: .....		PARTE B	
Colocación Permanecen 10s		Respuesta: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL B.....
1 	90 ° a la derecha	1 	1 2 3
2 	90 ° a la izquierda	2 	1 2 3
3 	180 ° a la derecha	3 	1 2 3
4 	180 ° a izquierda	4 	1 2 3
5 	90 ° a la derecha	5 	1 2 3
6 	90 ° a la izquierda	6 	1 2 3
7 	180 ° a la derecha	7 	1 2 3
8 	180 ° a izquierda	8 	1 2 3
9 	90 ° a la derecha	9 	1 2 3
10 	90 ° a la izquierda	10 	1 2 3

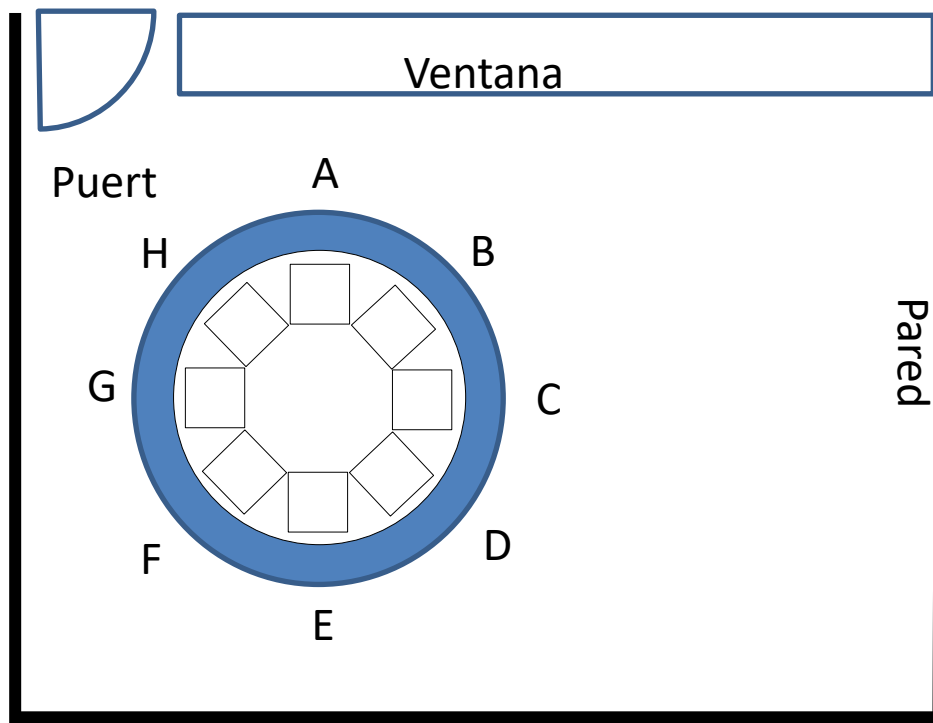


## ANEXO 9

### PRUEBA DE LOCALIZACIÓN DE TARJETAS Alocéntrica

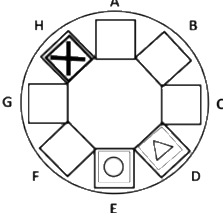
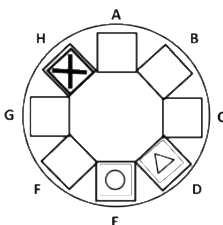
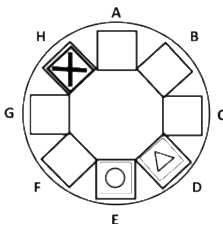
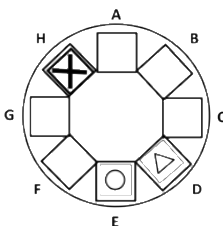
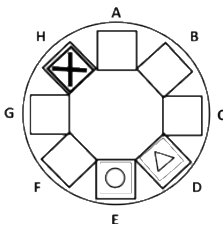
La prueba examina la capacidad para representar ubicaciones espaciales de los objetos haciendo uso de la información del entorno. El sujeto se encuentra sentado en una silla giratoria en uno de los extremos de una mesa circular. Sobre la mesa, se dispone una plantilla circular con 8 cuadrados dibujados (18x18 cm cada uno). El sujeto es instruido para recordar la ubicación de tres cartas con diferentes signos (círculo, triángulo y cruz) colocada cada una aleatoriamente en uno de los ocho cuadrados. Después de 10 s de observación de las tarjetas, el examinador coloca un antifaz al sujeto y lo lleva a un punto diferente de la mesa a la vez que retira todas las tarjetas (todo en 10 segundos de demora). Tras ese periodo de demora, entrega las tarjetas al sujeto, y le ordena colocarlas nuevamente en su posición original. Los puntos de partida del sujeto (8 posibles: A-H) se determinan en la prueba (**Figura 1**). El sujeto se somete a un total de 20 ensayos consecutivos formados por 5 bloques de 4 ensayos para la misma configuración de localización de tarjetas. El sujeto obtiene 1 punto cada vez que coloca una tarjeta en su posición correcta. Así, puede obtener un máximo de 60 puntos. Cuando comete un error en la colocación de las tarjetas, se corrige y se muestra la colocación correcta. Si acierta, se felicita su ejecución.

Colocación de la matriz sobre la mesa y su orientación en la habitación

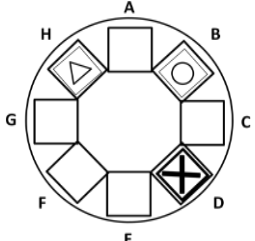
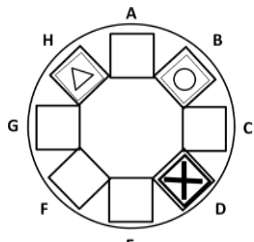
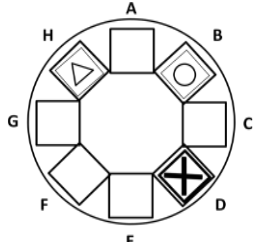
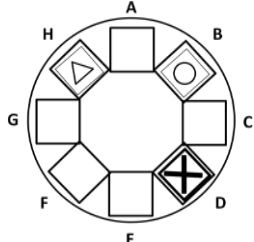
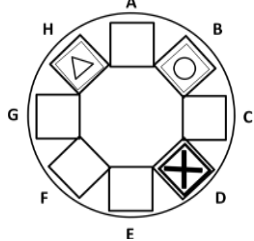


Participante: .....

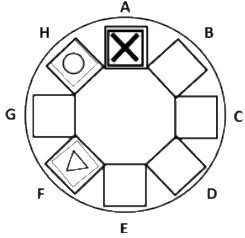
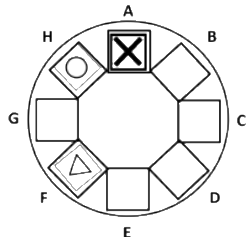
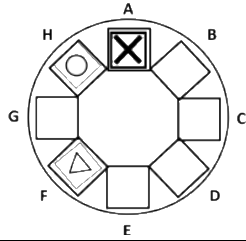
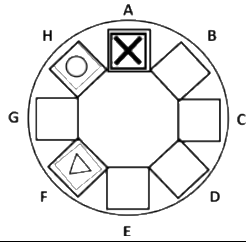
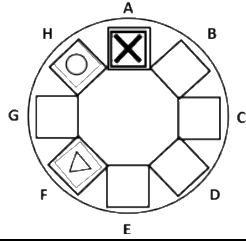
**Bloque 1**

Colocación y salida Permanecen 10s	Respuesta y salida: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL .....
<p>Muestra A</p> 		
	<p>1 D</p> 	<p>1 2 3</p>
	<p>2 B</p> 	<p>1 2 3</p>
	<p>3 G</p> 	<p>1 2 3</p>
	<p>4 E</p> 	<p>1 2 3</p>

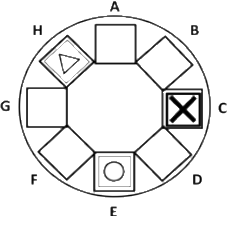
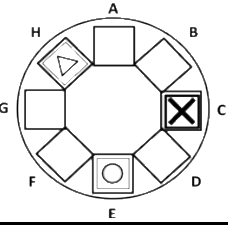
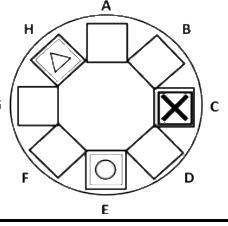
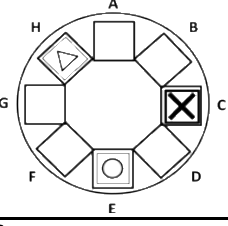
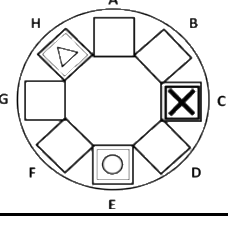
**Bloque 2**

Colocación y salida Permanecen 10s	Respuesta y salida: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL .....
<p>Muestra G</p> 		
	<p>1 B</p> 	<p align="center">1 2 3</p>
	<p>2 H</p> 	<p align="center">1 2 3</p>
	<p>3 E</p> 	<p align="center">1 2 3</p>
	<p>4 C</p> 	<p align="center">1 2 3</p>

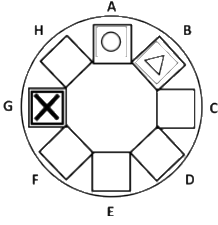
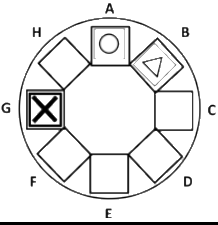
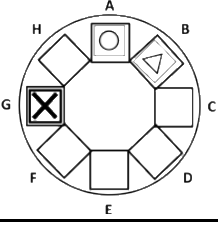
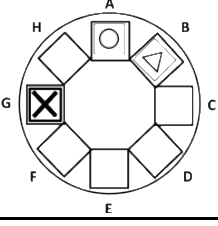
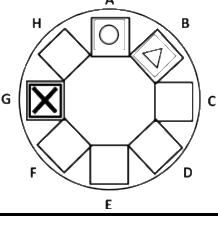
**Bloque 3**

Colocación y salida Permanecen 10s	Respuesta y salida: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL .....
<p>Muestra D</p> 		
	<p>1 F</p> 	<p align="center">1 2 3</p>
	<p>2 C</p> 	<p align="center">1 2 3</p>
	<p>3 A</p> 	<p align="center">1 2 3</p>
	<p>4 G</p> 	<p align="center">1 2 3</p>

**Bloque 4**

Colocación y salida Permanecen 10s	Respuesta y salida: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL .....
<p>Muestra B</p> 		
	<p>1 D</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>
	<p>2 A</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>
	<p>3 G</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>
	<p>4 C</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>

**Bloque 5**

Colocación y salida Permanecen 10s	Respuesta y salida: Marcar casilla	Puntos (Rodear) TOTAL .....
<p>Muestra H</p> 		
	<p>1 F</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>
	<p>2 C</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>
	<p>3 E</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>
	<p>4 B</p> 	<p align="center"><b>1</b> <b>2</b> <b>3</b></p>



## Egocentric and allocentric spatial memory in healthy aging: performance on real-world tasks

C. Fernandez-Baizan <sup>1,2</sup>, E. Diaz-Caceres <sup>2,3</sup>, J.L. Arias <sup>1,2</sup>, and M. Mendez <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, University of Oviedo, Oviedo, Spain

<sup>2</sup>Institute of Neurosciences of the Principality of Asturias, Oviedo, Spain

<sup>3</sup>Rehabilitation Services, Asturias Central University Hospital, Oviedo, Spain

### Abstract

Although normal aging has been related to several cognitive difficulties, other processes have been studied less, such as spatial memory. Our aim was to compare egocentric and allocentric memory in an elderly population using ecological tasks. Twenty-eight cognitively unimpaired participants performed Egocentric and Allocentric Spatial Memory Tasks, as well as Spatial Span from CANTAB, Benton's Judge of Line Orientation test (JoLO), and Montreal Cognitive Assessment test (MoCA). The results revealed that younger participants showed better performance than older participants on both the Egocentric and Allocentric Spatial Memory Tasks, although only the Egocentric test was able to discriminate between younger, middle, and older elderly participants. Learning effect was found in Allocentric Spatial Memory Task in younger and older groups, but not in the middle group. Allocentric and egocentric performance was not related to other visuospatial neuropsychological scores and gender did not influence performance in any task. Egocentric and Allocentric Spatial Memory Tasks may be useful tools in early screening for cognitive decline, as they are able to detect age differences in the cognitive unimpaired elderly population.

Key words: Egocentric spatial memory; Allocentric spatial memory; Aging; Spatial learning; Spatial strategies

### Introduction

Aging is frequently associated with a reduction in cognitive abilities compared to adulthood, such as attention, working memory, free-recall long-term memory, and processing speed (1,2). These changes can be explained by age-related changes that normally occur in the brain regional volumes during aging, the integrity of white matter, and other structural and functional alterations (3).

Other important abilities for our daily lives, such as spatial memory and orientation, have been studied less in normal aging. Spatial orientation is the ability to find a trajectory to a target location through the environment without getting lost (4). It is a complex cognitive ability that requires the correct functioning of sensorial systems, visual perception, proprioception, memory, and the elaboration of plans (5). For spatial navigation, we use two types of strategies or frameworks. On the one hand, we employ the egocentric strategy, also known as path integration or dead reckoning (6), which specifies location and orientation with respect to the organism (7). Therefore, to orient ourselves using this framework, we need to be able to follow our own movements and to use our internal cues, as directions, distances, and turns from our own point of view (8). On the other hand, we use the allocentric strategy, also named place learning or cognitive mapping (9), which indicates location and

orientation independent of the viewer's position, but with respect to environmental cues or elements, and eventually, all this information conforms visual and mental representations of our world (mapping) (9). For a completely functional spatial navigation, it is not enough to consider all these previous visuospatial or sensitive and proprioceptive cues, but it is necessary to switch, integrate, and combine them for creating global images of spatial representations (10).

Several conditions that affect mainly elderly people, such as mild cognitive impairment (11) or Parkinson's disease (12), have been related to worse performance in spatial memory tasks. Even spatial orientation performance could be a useful tool for detecting the earliest cognitive deficit of Alzheimer disease (AD) (13). One of the first brain areas affected in AD is the medial temporal lobe, including hippocampal and parahippocampal areas. The impairment of these areas has been related to a decline in cognitive functioning in elderly, especially in memory processes (14). All these areas have been linked with spatial orientation processing, mainly with allocentric strategy (15), but also with egocentric strategy (15). Therefore, it is not surprising that spatial memory is affected in AD.

This type of difficulty has also been found in normal aging, in comparison to younger adults. These results

Correspondence: M. Mendez: <mendezlmarta@uniovi.es>

Received December 31, 2018 | Accepted March 7, 2019

Braz J Med Biol Res | doi: 10.1590/1414-431X20198041

have been found especially in the allocentric framework and in switching from one strategy to another, so aging seems to be associated with egocentric-dependent navigation rather than allocentric (16). However, a great deal of research in spatial orientation was carried out using computer-based or virtual reality-based 2D tasks (17–20). In spite of being easier to administer, these tasks do not allow the participants to access somesthetic, vestibular, and proprioceptive information (21,22). Therefore, these kinds of tests lack real world 3D information. The real world-based tasks are used less frequently and, when performed, they are not designed to compare the use of both orientation strategies in elderly (23) or they only compare different ages (24,25).

Gender has also been suggested as a relevant factor in spatial orientation achievement. Many studies have found that men usually outperform women (26), especially when the difficulty of the tasks is increasingly higher. However, other research found that the final performance depends on the type of cues, previous knowledge, or familiarity with the environment (27,28).

In the present study, the main goal was to compare the performance on egocentric and allocentric spatial orientation in an elderly non-cognitively-impaired population using real environment-based tasks. We expected differential effects of age and gender on results. We hypothesized that older groups in comparison to younger would have poorer ability in both orientation frameworks, whereas egocentric performance would outperform allocentric results in all age groups. We also expected an association between spatial orientation achievement and other visual and spatial abilities, such as forward and backward visuospatial span and judgment of line orientation.

## Material and Methods

### Participants

For the present study, 40 participants (16 males, 69.70 ± 10 years old) were initially recruited (Table 1). Inclusion in the study required participants without neurological and psychiatric diseases or cognitive impairment. After administration of the Montreal Cognitive Assessment test (MoCA) (29), twelve of these participants were dismissed

as they obtained scores lower than 26, the cut-off point proposed by the original authors. Finally, twenty-eight cognitively unimpaired participants (12 males, 71.25 ± 9.50 years old) completed the study. Based on percentiles of age (<33 and >66), subjects were divided into age groups: 62–66 years (5 females, 3 males), 67–74 years (5 females, 5 males), and 75 years or older (6 females, 4 males). All participants provided written informed consent, and the institutional review board approved the study (#178/16, Comité de Ética de la Investigación del Principado de Asturias).

### Egocentric Spatial Memory Task

A task adapted from the Hashimoto test (30) was used for the assessment of the egocentric strategy (Ego). We examined the ability to represent spatial locations of objects placed on the walls around the subject. Each participant was placed inside 4 opaque panels to avoid environmental cues, forcing him/her to use body position as a reference. The task consisted of two parts. In part A, the participant stood in the center of a square surrounded by 4 panels and was instructed to remember the locations of three cards (circle, triangle, and cross), placed in one of the eight positions surrounding the subject (Figure 1). After 10 s, the examiner removed the cards and told the participant to put them back in their original location (10 seconds delay). In part B, the subject had to remember the locations of the same three cards. Immediately after the cards had been removed, the subject was rotated to the right or to the left by 90 or 180°, as determined, and then asked to restore the three cards to the same position as before. For each part, a subject underwent 10 consecutive trials, earning 1 point for each card correctly located (full score on each part was 30 points).

### Allocentric Spatial Memory Task

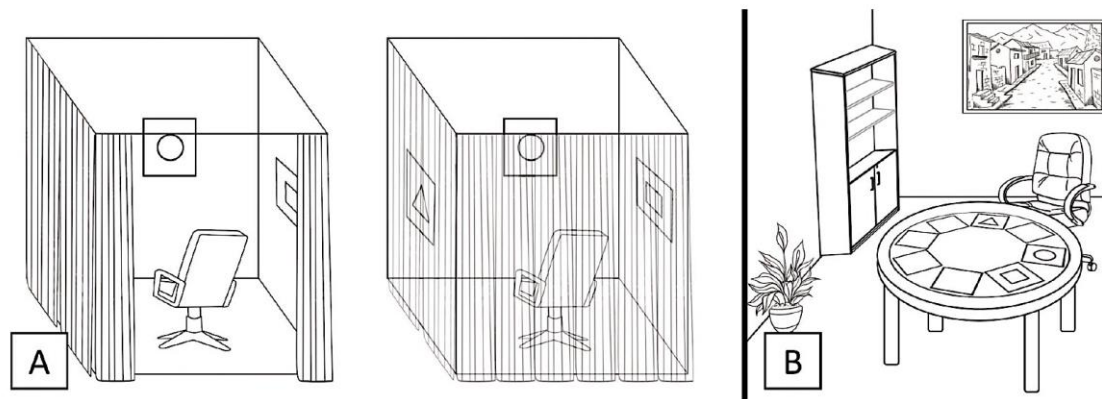
A task designed to examine the ability to represent spatial locations of objects using distal spatial cues located in the room was used to assess the allocentric strategy (Allo). The participant was seated in a swivel chair around a round table with 8 possible locations, and he/she was instructed to remember the locations of the three cards (Figure 1). After 10 s, the participant was blindfolded, and

**Table 1.** Descriptive characteristics of the sample.

Participants	N	MoCA	Total age	Age groups			Gender	
				62–66	67–74	75–81	Male	Female
Total	40	25.49 ± 3.53	69.70 ± 10	14 (35%)	15 (38%)	11 (27%)	16 (40%)	24 (60%)
Included	28	27.26 ± 1.58	71.25 ± 9.50	8 (28%)	10 (36%)	10 (36%)	12 (43%)	16 (57%)
Excluded	12	21.50 ± 3.48	67.08 ± 6.27	6 (50%)	5 (42%)	1 (8%)	4 (33%)	8 (67%)

Data are reported as means ± SD or number and percent. MoCA: Montreal Cognitive Assessment test. Included participants are those that obtained 26 or higher scores in MoCA. Excluded participants are those that obtained 25 or lower scores in MoCA.





**Figure 1.** Representation of the experimental conditions of the Egocentric Spatial Memory Task (A) and the Allocentric Spatial Memory Task (B).

the examiner moved the subject around the table to another position. From this new position, the participant was asked to restore the three cards to their original positions. Errors were corrected, showing the subject the correct position. The task consisted of 5 blocks of 4 trials. The position of the 3 cards on the table was the same in each block and repeated throughout its 4 trials, but the participant was moved to a different position in each trial. In each trial, the subject earned 1 point for each card correctly located (full score for each block is 12 points, 60 points in total).

#### Neuropsychological tests

The cognitive screening was conducted with the Montreal Cognitive Assessment test (MoCA) (29), Spanish version. Visuospatial span and visuospatial working memory were assessed through the forward (Direct) and backward (Inverse) variant, respectively, of Spatial Span (SSP-D and SSP-I) from the Cambridge Neuropsychological Assessment Battery (CANTAB) (31). This neuropsychological battery was selected because it had been previously employed for cognitive assessment in healthy aging (32). Visuospatial ability was evaluated with Benton's Judge of Line Orientation test (JoLO) TF 2/3 H11-30 (33).cs

#### Statistical analysis

Descriptive analyses were used to show means and standard deviations of every dependent variable. In this exploratory study, analyses of variance (ANOVA) were done to compare age groups and/or gender differences. For *post hoc* analysis, Holm-Sidak tests were applied. Paired sample *t*-tests were used to compare egocentric and allocentric scores. Repeated measures ANOVAs were used to assess performance improvement across trials in Allocentric Task. Finally, bivariate correlation analysis was done to assess relationships between spatial orientation tasks and neuropsychological variables. Analyses

were carried out with the SigmaStat software version 3.2 (Systat, USA). Results with  $P < 0.05$  were considered statistically significant.

#### Results

The mean scores and standard deviations for all the tests are reported in Table 2.

Our data showed significant differences between the groups in Ego A ( $F(2,25)=33.632$ ;  $P=0.041$ ), Ego B ( $F(2,25)=10.223$ ;  $P < 0.001$ ), Allo ( $F(2,25)=6.659$ ;  $p=0.005$ ), and MoCA ( $F(2,25)=4.074$ ;  $P=0.029$ ). In Ego A Task, we found differences between the youngest (62–66 years) and oldest (75–81 years) groups, the youngest showing better scores compared to the oldest ( $t=2.570$ ;  $P=0.049$ ). Similarly, youngest and oldest participants differed in Ego B Task score ( $t=4.484$ ;  $P < 0.001$ ), but this task also revealed significant differences between participants who were 62–66 years old and 67–74 years old ( $t=2.977$ ;  $P=0.013$ ). In the Allo Task, the youngest participants outperformed the oldest ( $t=3.648$ ;  $P=0.004$ ). Similar results were also found in MoCA ( $t=2.791$ ;  $P=0.029$ ).

We did not find differences between age groups on JoLO ( $P=0.257$ ), SSP-D ( $P=0.313$ ), and SSP-I ( $P=0.906$ ), using ANOVA.

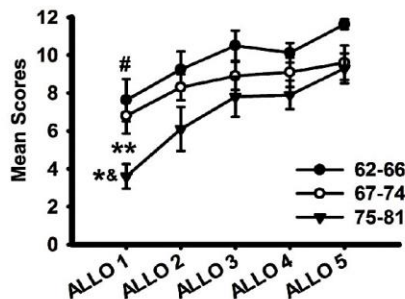
Gender did not reveal significant differences in any task: Ego A ( $P=0.174$ ), Ego B ( $P=0.541$ ), Allo ( $P=0.174$ ), MoCA ( $P=0.146$ ), SSP-D ( $P=0.074$ ), SSP-I ( $P=0.631$ ), and JoLO ( $P=0.397$ ) with ANOVA. Similarly, our data failed to show significant differences for age  $\times$  gender in Ego A ( $P=0.820$ ), Ego B ( $P=0.697$ ), Allo ( $P=0.672$ ), MoCA ( $P=0.626$ ), SSP-D ( $P=0.612$ ), SSP-I ( $P=0.953$ ), or JoLO ( $P=0.107$ ), using two-way ANOVA.

Performance of each group across Allocentric Spatial Memory trials is shown in Figure 2. Our data revealed a significant effect of learning in successive trials of Allo Task in the youngest group (62–66) ( $F(4,28)=34.727$ ;

**Table 2.** Mean and standard deviation for test scores across age groups.

Tasks	62–66 years (n=8)	67–74 years (n=10)	> 75 years (n=10)
	Mean (SD)	Mean (SD)	Mean (SD)
MoCA	28.13 (1.64) <sup>a</sup>	27.40 (1.90)	26.20 (0.42)
EGOA	29.50 (1.07) <sup>a</sup>	26.80 (4.02)	26.20 (1.81)
EGOB	29.50 (6.23) <sup>b</sup>	21.20 (3.97) <sup>c</sup>	17.00 (7.07)
ALLO	51.00 (5.53) <sup>b</sup>	42.30 (6.77)	34.70 (13.30)
JoLO	24.75 (4.16)	27.00 (3.68)	27.40 (2.63)
SSP-D	5.50 (1.07)	5.20 (0.63)	4.90 (0.79)
SPP-I	4.63 (0.74)	4.70 (0.82)	4.80 (0.91)

MoCA: Montreal Cognitive Assessment test; EGO A: Egocentric Spatial Memory Task part A; EGO B: Egocentric Spatial Memory Task part B; ALLO: Allocentric Spatial Memory Task; JoLO: Benton's Judge of Line Orientation test; SSP-D: Spatial Span Direct; SSP-I: Spatial Span Inverse (<sup>a</sup>P<0.05, 62–66 years compared with > 75 years; <sup>b</sup>P<0.001, 62–66 years compared with > 75 years; <sup>c</sup>P<0.05, 67–74 years compared with 62–66 years; ANOVA).



**Figure 2.** Mean scores of the groups in the allocentric trials (1 to 5). Significant differences were found in the first trial between the 62–66 and 75–81 groups of age (<sup>\*</sup>P=0.014), as well as between the 67–74 and 75–81 groups of age (<sup>β</sup>P=0.03). Improvement across trials was also found in the 62–66 group, with a lower score in the first trial compared to the fifth trial (<sup>#</sup>P=0.003). The 75–81 group also showed an improvement across learning trials, with a lower score in the first trial than in the rest (second to fifth) (<sup>\*\*</sup>P<0.001). Data are reported as means ± SD (ANOVA).

P<0.001), but this difference was found only between first and fifth trial (t=10.872; P=0.003) (repeated measures ANOVA). We also found significant differences between trials of the Allo Task in the oldest group (75–81) (F(4,36)=34.727; P<0.001) using repeated measures ANOVA. First trial score was lower than second, third, fourth, and fifth (P<0.001) in *post hoc* test. The middle group (67–74) showed no improvement across learning trials, as trial comparison did not reveal significant differences (P=0.114). Comparing trials between age groups, our data showed significant differences only in the first trial of Allo Task (F(2,25)=34.727; P=0.010) between 62–66 group and 75–81 group (t=3.095; P=0.014), and between 67–74 group and 75–81 group (t=3.200; P=0.030). No differences were found between 62–66 and 67–74 years of age (P=0.532).

Comparing scores of the whole sample in Ego and Allo Tasks with paired *t*-test analysis, our data showed significant differences between these two strategies (t(27)=-3.418; P=0.002) with a higher performance on egocentric strategy. However, no significant differences were found when allocentric and egocentric strategies were compared in younger (P=0.069), middle (P=0.182), or older groups (P=0.105).

A significant interaction was observed between MoCA and Allo (R=0.399; P=0.035, Pearson's correlation analysis).

**Discussion**

The aim of this study was to introduce for the first time novel tasks that recreate the natural conditions of spatial memory as far as possible. To our knowledge, this is the first study in non-pathological aging that assesses egocentric and allocentric frameworks separately in order to extend the knowledge about spatial memory in this population employing real-world-based tasks.

Our data demonstrated that the elderly population without cognitive impairment or dementia showed different performance on spatial orientation, as well as on general cognitive capacity, at different ages. These results are in line with previous studies, which reported that spatial orientation is progressively impaired with aging (34). Spatial orientation achievements seem to show an “inverted U” curve during development, reaching the highest scores at adolescence and adulthood, while worse performance is found during childhood and old age (25). These results could be due to functional changes in the elderly brain. In aging, there is a reduction in the activation of the hippocampus and parahippocampal gyrus, as well as the retrosplenial cortex and parietal lobe (35). All of these brain regions are involved in spatial orientation performance.

Although results pointed out that egocentric and allocentric performance was different in the whole sample,



we found that the performance on the egocentric and allocentric strategies was quite similar in each age group. Surprisingly, it seems that in different stages of old age there was no preference for allocentric framework over egocentric. These results contrasted with previous studies showing that, compared to adults, the elderly tended to use the egocentric framework instead of the allocentric (16). Although the classical neural bases of the egocentric and allocentric frameworks are different (16), there are more areas that participate in spatial navigation, which seem to overlap in both strategies: frontal, parietal, temporal, occipital cortex, and cerebellum (15). This points out that the lack of preference for one strategy over the other one could be due to the regular brain degeneration associated with aging, which could affect the same areas that control both spatial frameworks.

We also found that spatial memory seemed to be more affected at older ages, although strategies appeared to be altered at different moments in the elderly: allocentric strategy performance was intact from 62 to 74 years of age, but the egocentric strategy declined from 62 to 66 years old and continued to decline from 67 to 75 years old. This suggested that the egocentric orientation framework was affected earlier in old age, whereas the allocentric orientation framework was preserved longer. These results could be explained by methodological variables or by brain connectivity. First, we know that egocentric encoding is not just remembering the position of the objects, taking one's body as a reference, but it also involves updating the distance, representing the speed, and updating our self-movement (8). Previous studies usually employed virtual tasks or 2D tasks, without any participant movement during them (18,20,36). However, when functional and ecological tasks are employed, the results point out that egocentric strategy begins to decrease from 60 years of age (25) or even does not show a difference at 80 years of age compared to young adults (24), whereas decline on allocentric strategy occurs at around age 70 (24,25). Therefore, our task was more similar to the real conditions of spatial navigation because it included movement of the body and could detect problems in egocentric strategy performance that virtual tasks could not. Besides, neuro-functional image studies show that the fronto-parietal network, which is involved mainly in egocentric strategy, is progressively impaired in the elderly (37). In addition, it has been found that posterior parietal cortex, which participates in both fronto-parietal network and egocentric framework, processes visual, vestibular, auditory, and somatosensory information (15), that as we mentioned before, are indispensable for egocentric navigation. To sum up, the earlier decline of egocentric strategy instead of allocentric could be related with premature functional changes associated with aging.

The results showed a significant learning effect during Allocentric Spatial Memory Task in the younger and older elderly group, but not in the middle group. Although the

middle group did not show differences with respect to the younger group in total scores in the Allocentric Spatial Memory Task, we can observe by assessing the progression across learning trials that they did not learn as fast as the younger group did. Therefore, allocentric learning seemed to be impaired from 67 years of age, while allocentric performance was not affected until age 75. This could be due to earlier brain function decline that seems to affect in a softer way than egocentric strategy. Improvements in allocentric strategy between 62 and 67 years of age were only found between the first and the last trial. Participants in this group started scoring around the mean and were progressively increasing their efficiency up to the last trial, where they nearly reached ceiling effect. However, between 75 and 81 years of age, improvements were found in almost every trial. They began the tasks with quite poor scores but were getting better results in every new trial. At these older ages, the results achieved in the last trial were easily reached by the youngest in the second trial. The most positive conclusion of this study is that spatial learning ability is not completely impaired in the most elderly sample. This conclusion is in line with previous data (24). Therefore, spatial learning does not seem to be entirely impaired by aging processes in cognitively normal adults, contrary to clinical populations as AD.

Contrary to what was expected, we did not find gender differences in any task. Nevertheless, almost all the studies about spatial performance were done exclusively in men and they were performed in young and adult subjects (34,38). Therefore, their results are not directly comparable with the results presented here. When men and women performances were compared in elderly participants, contradictory results were found. León et al. (18) and Tascón et al. (26) found that men in the late adulthood outperform woman, while Gazova et al. (24) detected non-differences between genders. Other studies, which assessed participants' hormonal levels, suggested the role of testosterone in spatial memory improvement in males, even though levels of this sex hormone decrease with aging (17). Therefore, the absence of gender differences in our results could be due to the effect of hormonal variables non-controlled in the present study.

We found that other spatial measurements, such as spatial span, spatial working memory, and recognition of line orientation, usually employed in neuropsychology assessments, do not discriminate between different ages in elderly people without mild cognitive impairment or dementia. However, on part A of the Egocentric Spatial Memory Task, which is based on a spatial span task with only three items to remember, we found differences between the youngest and the oldest group of participants. Therefore, three-dimensional memory tasks seem to be more useful than classical tasks for the assessment of the elderly.

Correlation results showed that Allocentric and Egocentric Spatial Memory Tasks were not linked with other visuospatial measures, contrary to our hypothesis, although



MoCA and Allocentric Spatial Memory Task scores seemed to be related. Our results partially agree with previous studies (25,39), which found that neither visuo-perceptive functions nor general cognitive functioning affect spatial orientation. However, our findings could suggest the Allocentric Spatial Memory Task as a useful tool for complementary assessment of spatial deficit associated with cognitive decline, or in those cases where spatial skills need to be assessed in depth. Previous studies on allocentric strategy found that decline of orientation ability in elderly people is exclusively found in new-route learning but not in well-known environments (23), assuming the role of the hippocampus and medial temporal lobe in the formation of new spatial memories. Therefore, if we manipulate familiarity of the allocation where Allocentric Spatial Memory Task is conducted, we can easily detect medial temporal lobe damage as well, as it occurs in mild cognitive impairment or AD.

The present study had limitations. The size of the sample and the absence of some important variables in

aging, such as medicine intake, could have influenced the results. Despite this, the Egocentric and Allocentric Spatial Memory Tasks used in this study could become a promising tool for the assessment of spatial memory performance, especially in those cases where visuospatial skills need to be assessed in depth. Further studies are required to explore the performance on these tasks in other populations.

## Acknowledgments

This study was funded by Project grants of Secretaría De Estado De Investigación, Desarrollo E Innovación Del Gobierno de España (PSI2017-83893-R and PSI2017-90806-REDT) and Programa "Severo Ochoa" de Ayudas Predoctorales de la Consejería De Cultura Y Deporte del Principado de Asturias (PA-17-PF-BP16090) to C.F.-B. We thank AINDACE Foundation (Ayuda a la Investigación del Daño y Enfermedades Cerebrales).

## References

- Vance DE, Graham MA, Fazeli PL, Heaton K, Moneyham L. An overview of non-pathological geroneuro-psychology: implications for nursing practice and research. *J Neurosci Nurs* 2012; 44: 43–53, doi: 10.1097/JNN.0b013e31823ae48b.
- Santos-Galduróz RF, Oliveira FG, Galduróz JCF, Bueno OFA. Cognitive performance of young and elderly subjects on the free word recall memory test: Effect of presentation order on recall order. *Brazilian J Med Biol Res* 2009; 42: 988–992, doi: 10.1590/S0100-879X2009001000019.
- Raz N, Rodrigue KM. Differential aging of the brain: Patterns, cognitive correlates and modifiers. *Neurosci Biobehav Rev* 2006; 30: 730–748, doi: 10.1016/j.neubiorev.2006.07.001.
- Vorhees CV, Williams MT. Assessing spatial learning and memory in rodents. *ILAR J* 2014; 55: 310–332, doi: 10.1093/ilar/llu013.
- Chersi F, Burgess N. The cognitive architecture of spatial navigation: hippocampal and striatal contributions. *Neuron* 2015; 88: 64–77, doi: 10.1016/j.neuron.2015.09.021.
- Whishaw IQ, Hines DJ, Wallace DG. Dead reckoning (path integration) requires the hippocampal formation: Evidence from spontaneous exploration and spatial learning tasks in light (allothetic) and dark (idiothetic) tests. *Behav Brain Res* 2001; 127: 49–69, doi: 10.1016/S0166-4328(01)00359-X.
- Ruggiero G, Iachini T, Ruotolo F, Senese VP. Spatial Memory: the role of egocentric and allocentric frames of reference. In: Thomas JB, editor. *Spatial Memory: Visuospatial processes, cognitive performance and developmental effects*. 1st ed. Nova Science Publishers; 2009. p 51–75.
- Arnold AE, Burles F, Bray S, Levy RM, Iaria G. Differential neural network configuration during human path integration. *Front Hum Neurosci* 2014; 8: 263, doi: 10.3389/fnhum.2014.00263.
- O'Keefe J, Nadel, Lynn. *The hippocampus as a cognitive map*. Oxford: Clarendon Press; 1978.
- Nardini M, Jones P, Bedford R, Braddick O. Development of cue integration in human navigation. *Curr Biol* 2008; 18: 689–693, doi: 10.1016/j.cub.2008.04.021.
- Qing Z, Li W, Nedelska Z, Wu W, Wang F, Liu R, et al. Spatial navigation impairment is associated with alterations in subcortical intrinsic activity in mild cognitive impairment: a resting-state fMRI study. *Behav Neural* 2017; 2017: 6364314, doi: 10.1155/2017/6364314.
- Schneider CB, Linse K, Schönfeld R, Brown S, Koch R, Reichmann H, et al. Spatial learning deficits in Parkinson's disease with and without mild cognitive impairment. *Parkinsonism Relat Disord* 2017; 36: 83–88, doi: 10.1016/j.parkreldis.2016.12.020.
- Allison SL, Fagan AM, Morris JC, Head D. Spatial navigation in preclinical Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis* 2016; 52: 77–90, doi: 10.3233/JAD-150855.
- Daselaar SM, Fleck MS, Dobbins IG, Madden DJ, Cabeza R. Effects of healthy aging on hippocampal and rhinal memory functions: An event-related fMRI study. *Cereb Cortex* 2006; 16: 1771–1782, doi: 10.1093/cercor/bhj112.
- Saj A, Cojan Y, Musel B, Honoré J, Borel L, Vuilleumier P. Functional neuro-anatomy of egocentric versus allocentric space representation. *Neurophysiol Clin* 2014; 44: 33–40, doi: 10.1016/j.neucli.2013.10.135.
- Colombo D, Serino S, Tuena C, Pedrolì E, Dakanalis A, Cipresso P, et al. Egocentric and allocentric spatial reference frames in aging: A systematic review. *Neurosci Biobehav Rev* 2017; 80: 605–621, doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.07.012.
- Driscoll I, Hamilton DA, Yeo RA, Brooks WM, Sutherland RJ. Virtual navigation in humans: The impact of age, sex, and hormones on place learning. *Horm Behav* 2005; 47: 326–335, doi: 10.1016/j.yhbeh.2004.11.013.
- León I, Tascón L, Cimadevilla JM. Age and gender-related differences in a spatial memory task in humans. *Behav Brain Res* 2016; 306: 8–12, doi: 10.1016/j.bbr.2016.03.008.



19. Rodríguez-Andrés D, Méndez-López M, Juan MC, Pérez-Hernández E. A virtual object-location task for children: Gender and videogame experience influence navigation; age impacts memory and completion time. *Front Psychol* 2018; 9: 451, doi: 10.3389/fpsyg.2018.00451.
20. Wiener JM, de Condappa O, Harris MA, Wolbers T. Maladaptive bias for extrahippocampal navigation strategies in aging humans. *J Neurosci* 2013; 33: 6012–6017, doi: 10.1523/JNEUROSCI.0717-12.2013.
21. Banta Lavenex P, Lecci S, Pretre V, Brandner C, Mazza C, Pasquier J, et al. As the world turns: Short-term human spatial memory in egocentric and allocentric coordinates. *Behav Brain Res* 2011; 219: 132–141, doi: 10.1016/j.bbr.2010.12.035.
22. Piccardi L, Iaria G, Ricci M, Bianchini F, Zompanti L, Guariglia C. Walking in the Corsi test: Which type of memory do you need? *Neurosci Lett* 2008; 432: 127–131, doi: 10.1016/j.neulet.2007.12.044.
23. Rosenbaum RS, Winocur G, Binns MA, Moscovitch M. Remote spatial memory in aging: all is not lost. *Front Aging Neurosci* 2012; 4: 25, doi: 10.3389/fnagi.2012.00025.
24. Gazova I, Laczó J, Rubinova E, Mokrisova I, Hyncicova E, Andel R, et al. Spatial navigation in young versus older adults. *Front Aging Neurosci* 2013; 5: 94, doi: 10.3389/fnagi.2013.00094.
25. Ruggiero G, D'Errico O, Iachini T. Development of egocentric and allocentric spatial representations from childhood to elderly age. *Psychol Res* 2016; 80: 259–72, doi: 10.1007/s00426-015-0658-9.
26. Tascón L, Castillo J, León I, Cimadevilla JM. Walking and non-walking space in an equivalent virtual reality task: Sexual dimorphism and aging decline of spatial abilities. *Behav Brain Res* 2018; 347: 201–208, doi: 10.1016/j.bbr.2018.03.022.
27. Rodgers MK, Sindone JA 3rd, Moffat SD. Effects of age on navigation strategy. *Neurobiol Aging* 2012; 33: 202.e15–202.e22, doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2010.07.021.
28. Nori R, Piccardi L, Maialetti A, Goro M, Rossetti A, Argento O, et al. No gender differences in egocentric and allocentric environmental transformation after compensating for male advantage by manipulating familiarity. *Front Neurosci* 2018; 12: 204, doi: 10.3389/fnins.2018.00204.
29. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 695–699, doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.
30. Hashimoto R, Tanaka Y, Nakano I. Heading disorientation: A new test and a possible underlying mechanism. *Eur Neurol* 2010; 63: 87–93, doi: 10.1159/000276398.
31. Robbins TW, James M, Owen AM, Sahakian BJ, McInnes L, Rabbitt P. Cambridge neuropsychological test automated battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. *Dementia* 1994; 5: 266–281, doi: 10.1159/000106735.
32. Bento-Torres NV, Bento-Torres J, Tomás AM, Costa VO, Corrêa PGR, Costa CN, et al. Influence of schooling and age on cognitive performance in healthy older adults. *Brazilian J Med Biol Res* 2017; 50: e5892, doi: 10.1590/1414-431X20165892.
33. Benton A, Hamsher K, Varney N, Spreen O. Contributions to neuropsychological assessment: a clinical manual. New York: Oxford University Press; 1983.
34. Moffat SD. Aging and spatial navigation: What do we know and where do we go? *Neuropsychol Rev* 2009; 19: 478–489, doi: 10.1007/s11065-009-9120-3.
35. Moffat SD, Elkins W, Resnick SM. Age differences in the neural systems supporting human allocentric spatial navigation. *Neurobiol Aging* 2006; 27: 965–972, doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2005.05.011.
36. Korthauer LE, Nowak NT, Moffat SD, An Y, Rowland LM, Barker PB, et al. Neurobiology of aging correlates of virtual navigation performance in older adults. *Neurobiol Aging* 2016; 39: 118–127, doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2015.12.003.
37. Tian L, Li Q, Wang C, Yu J. Changes in dynamic functional connections with aging. *Neuroimage* 2018; 172: 31–39, doi: 10.1016/j.neuroimage.2018.01.040.
38. Fernández-Baizán C, Arias JL, Méndez M. Spatial memory in young adults: Gender differences in egocentric and allocentric performance. *Behav Brain Res* 2019; 359: 694–700, doi: 10.1016/j.bbr.2018.09.017.
39. Laczó J, Andel R, Nedelska Z, Vyhnaček M, Vlček K, Crutch S, et al. Exploring the contribution of spatial navigation to cognitive functioning in older adults. *Neurobiol Aging* 2017; 51: 67–70, doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2016.12.003.