

Jóvenes investigadoras

FUNCIONES EJECUTIVAS Y SÍNDROME DISEJECUTIVO. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

TERESA RODRÍGUEZ DEL REY

Grado en Psicología

Máster en Neurociencia Cognitiva y Neuropsicología

Estudiante del Máster en Psicología General Sanitaria

terorey95@gmail.com

Desde hace unas décadas, el interés despertado por las denominadas funciones ejecutivas ha ido en aumento. Su desarrollo va de la mano de la evolución de los lóbulos frontales de nuestro cerebro (Echavarría, 2017), que desempeñan un papel clave en la planeación, regulación y control de los procesos psicológicos (Flores y Ostrosky-Solís, 2008). Así, aunque no existe una definición unánime de las funciones ejecutivas, sí parece existir acuerdo en que éstas se relacionan con procesos complejos implicados en el control de la conducta superior de los individuos (Periáñez y Ríos-Lago, 2017). También existe acuerdo a la hora de entender la importancia que estas funciones tienen en la adaptación de los individuos al medio (Karr, Areshenkoff, Rast y García-Barrera, 2014; Stelzer, Mazzoni y Cervigni, 2013). Sin embargo, otras cuestiones, como qué componentes forman las funciones ejecutivas o cuál es la manera más correcta de evaluar las mismas, son aun controvertidas.

Teniendo en cuenta lo anterior, no resulta difícil imaginar cómo una lesión en los lóbulos frontales capaz de provocar la alteración de las funciones ejecutivas podría afectar a nuestra vida diaria. El daño frontal, y en especial de la corteza prefrontal dorsolateral, tiene como consecuencia el denominado síndrome disejecutivo (Bausela, 2007), relacionado con problemas de planificación, inflexibilidad cognitiva, desorganización de la conducta y déficits en la memoria de trabajo (Pedrero et al., 2011).

Las dificultades generadas en la funcionalidad del paciente por la alteración de las funciones ejecutivas son evidentes y por ello se hace necesario desarrollar programas de intervención orientados a mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados. No obstante, nos adentramos en un campo plagado de dificultades.

En primer lugar, establecer un protocolo unánime y eficaz para realizar una correcta evaluación es complicado. La falta de consenso en la clasificación de las funciones ejecutivas,

su estrecha relación con otros procesos (Dores et al., 2014) o la escasa validez ecológica de los instrumentos tradicionalmente utilizados (Cicerone, Levin, Malec, Stuss y Whyte, 2006), son algunos de los obstáculos que ha de sortear el clínico o el investigador a la hora de realizar la evaluación. Una vez que se ha conseguido realizar dicha evaluación, se procedería a implantar un plan de tratamiento que ha de buscar la mejoría del paciente en la vida real (Gioia y Isquith, 2004). De nuevo aparecen dificultades, ya que son muchas las intervenciones posibles y muchos los aspectos que hay que tener en cuenta para elegir la más adecuada.

El objetivo principal del presente trabajo es plantear una propuesta de tratamiento del síndrome disejecutivo, abordando tanto los déficits en los diferentes componentes de las funciones ejecutivas como la repercusión de estos en la vida diaria de los pacientes. Para lograrlo, se parte de la reciente propuesta de los componentes de las funciones ejecutivas, desarrollada por Tirapu-Ustárroz, Cordero-Andrés, Luna-Lario y Hernández-Goñi (2017) en base a análisis factoriales.

Antes de iniciar la intervención, será necesario determinar sobre qué es necesario intervenir, para lo que habrá de realizarse una correcta evaluación de las funciones ejecutivas del paciente. En la tabla 1 se proponen una serie de instrumentos que han demostrado su eficacia en la valoración de los diferentes constructos que componen las funciones ejecutivas (planteados por Tirapu-Ustárroz y colaboradores en 2017).

Tabla 1: Intervención: instrumentos de evaluación.

FUNCIÓN	PRUEBA PARA EVALUAR	REFERENCIA
Velocidad de Procesamiento	Trail Making Test A	Romero-Martínez et al., 2017; Fernández et al., 2016.
Memoria de Trabajo		
• Bucle fonológico	Prueba de Dígitos de la Escala de Inteligencia Wechsler para Adultos III (WAIS III)	Bonet et al., 2015.
• Agenda Visoespacial	Cubos de Corsi	Guevara, Hernández, Hevia, Rizo y Alamanza, 2014.
• Ejecutivo Central	Tarea N-Back	Buitenweg, van de Ven, Prinssen, Murre y Ridderinkhof, 2017.
Control inhibitorio		
• Verbal	Tarea Stroop	Romero-Martínez et al., 2017; Bonet et al., 2015.
• Motor	Tarea Go/No go	Tirapu-Ustárróz, Muñoz-Céspedes, Pleguerín-Valero y Albérniz-Ferreras, 2005.
Acceso a almacenes		
• Fluidez semántica	FAS	Buitenweg et al., 2017; Bonet et al., 2015.
• Fluidez fonética	Animales	Bonet et al., 2015.
Ejecución Dual	Figura de Rey y nombres de animales	Tirapu-Ustárróz et al., 2005.
Flexibilidad cognitiva	Wisconsin Card Sorting Test (WCST)	Romero-Martínez et al., 2017.
Planificación	Torre de Londres	Bausela, 2007.
Toma de decisiones	Gambling Task	Fernández et al., 2016.

Fuente: Elaboración propia.

Tirapú-Ustárróz y colaboradores (2017) incluyen también el branching, entendido como un proceso que integra memoria operativa y recursos atencionales para la realización de actividades más complejas (Koechlin, Ody y Kounelher, 2003), en su modelo, aunque no aparece en la tabla debido a que la literatura existente en relación a su evaluación es escasa. Desde este trabajo, se propone evaluarlo mediante la realización por parte del sujeto de otras tareas (por ejemplo, N-Back) pero sufriendo diversas interrupciones en su desempeño. Buscamos comprobar la capacidad del sujeto para volver a enfocarse en la tarea principal tras haber tenido que dirigir su atención a otra dirección, así como para mantener información en la memoria de trabajo ante una distracción.

Una vez evaluado cada componente, tendremos una idea global de dónde se localizan los problemas, pero, como defienden Martínez-Martínez, Aguilar-Mejía, Martínez y Marino (2014), toda buena intervención neuropsicológica deberá medir su eficacia no sólo a través de medidas objetivo, sino también por medio de escalas de funcionalidad en la vida cotidiana. Por ello, para conseguir una visión completa de la situación del paciente, se hace necesario valorar el funcionamiento del mismo en la vida diaria. Con este objetivo se procederá a aplicar el Cuestionario Disejutivo (DEX, Wilson et al., 1996), que proporciona una medida cualitativa de los síntomas del síndrome disejutivo en la vida diaria (Pedrero et al., 2011). Para una correcta evaluación, este cuestionario se pasará tanto en su versión auto como heteroaplicada (Weiner, Togliá y Berg, 2012), esta última a un familiar o amigo del paciente, que preferiblemente conviva con él. Además, se realizará una entrevista con el paciente y otra con algún miembro de su entorno cercano. Esto nos permitirá hacernos una idea bastante precisa del funcionamiento del sujeto en el mundo real y de su nivel premórbido de ejecución.

Tras realizar la evaluación tendremos una valoración amplia del paciente, conociendo dónde se localizan sus déficits, pero también cuáles son sus áreas más preservadas o con potencial y de qué nivel partimos, lo que nos permitirá elegir cómo plantear el tratamiento. Así, teniendo en cuenta todos los datos recabados y con una estimación del nivel premórbido del paciente, comenzaremos la intervención, la cual constará de dos partes aplicadas de manera simultánea:

- Entrenamiento neuropsicológico de los diferentes componentes de las funciones ejecutivas (según Tirapu-Ustárróz et al., 2017).
- Intervención cognitivo-conductual (técnicas de modificación de conducta, ayudas externas...).

1. ENTRENAMIENTO DE LAS FUNCIONES EJECUTIVAS.

La investigación existente demuestra que en la rehabilitación cognitiva lo más eficaz es la implantación de sesiones frecuentes en las que se realicen tareas de capacitación flexibles, novedosas y adaptativas (Buitenweg et al., 2017). A la hora de elegir las tareas y en la medida

de lo posible, se intentará que las del mismo dominio nunca se trabajen de forma sucesiva (Van de Ven et al., 2017), con el objetivo de favorecer la flexibilidad del paciente y evitar el aburrimiento y el cansancio. En la tabla siguiente (tabla 2) se proporcionan ejemplos de tareas concretas con las que realizar las sesiones:

Tabla 2: Intervención: instrumentos de evaluación.

FUNCIÓN	TAREAS PROPUESTAS
Velocidad de Procesamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Unir puntos (numerados en orden creciente) hasta crear figuras. • Tachar unas formas sí y otras no de una plantilla. • Juego de alto el lápiz.
Memoria de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> • Juego de Memoria de trabajo visual. • Problemas sencillos sin enunciado.
Control inhibitorio	<ul style="list-style-type: none"> • Cantar canciones conocidas e ir cambiando de una a otra ante la señal del clínico. • Clasificación de frutas.
Acceso a almacenes	<ul style="list-style-type: none"> • Juego de alto el lápiz. • Denominación de tarjetas. • Juego del tabú.
Ejecución dual	<ul style="list-style-type: none"> • Recitar listas de palabras (ej: animales...) mientras realiza otra tarea (clasificación de tarjetas por colores). • Lista de números: Tachar números pares y sumar impares.
Flexibilidad cognitiva	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas: matemáticos y sociales. • Juego del tabú.
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de la compra. • Recorrido por ciudad. • Salida de fin de semana.
Branching	<ul style="list-style-type: none"> • Interrupciones.
Toma de decisiones	<ul style="list-style-type: none"> • Elección de objetos para diferentes situaciones y razonamiento. • Personajes.

Fuente: Elaboración propia.

Para el correcto desarrollo de las sesiones, cada tarea debe tener diferentes niveles de complejidad. Por ejemplo, si estamos trabajando velocidad de procesamiento mediante fichas en las que el paciente debe unir puntos para crear figuras, a medida que aumente la complejidad, disminuirá el número de puntos.

En relación a las tareas, conviene mencionar que en los últimos años el trabajo con el ordenador ha pasado a ser un elemento clave en la intervención para la restitución de funciones (Van de Ven et al., 2017). Así, existen diferentes aplicaciones que permiten al clínico trabajar de forma más dinámica las diferentes funciones, como por ejemplo Stimulus, Rehacom o NeuronUP. También existen páginas webs que pueden ser un recurso de mucha ayuda para dinamizar las sesiones y obtener material, destacando entre ellas <http://usaelcoco.com/> y <https://www.cognifit.com/>.

2. INTERVENCIÓN COGNITIVO-CONDUCTUAL MEDIANTE OTRAS TÉCNICAS.

A pesar de que el clínico debe intentar que las actividades descritas sobre estas líneas tengan el mayor valor ecológico posible, esto no es suficiente. Debe favorecerse la mejora en el funcionamiento diario del paciente de manera explícita.

Uno de los problemas que caracterizan a los pacientes disejecutivos y que más afectan a su funcionalidad es la dificultad de organización. Los problemas en este dominio pueden conducir a una incapacidad para llevar a cabo actividades básicas de la vida diaria, desde planificar un viaje a ir al supermercado, pasando por acudir a las citas concertadas. En este sentido, una investigación realizada por McDonald y colaboradores (2011) demuestra que el entrenamiento en el uso de una herramienta como Google calendar puede tener grandes beneficios en la capacidad organizativa del paciente en la vida diaria. Esta herramienta no sólo es fácil de usar, sino también gratuita y actualmente al alcance de la mayoría de la población. Esto demuestra que pequeños recursos pueden convertirse en una gran ayuda en la mejora de la funcionalidad del paciente.

Además de lo anterior, se hace necesario el entrenamiento del paciente en técnicas de resolución de problemas. Algunos autores, como Martínez-Martínez et al., 2014, sostienen que la efectividad de la intervención se sustenta en la implementación de estrategias adecuadas para la resolución de problemas y su aplicación a situaciones de la vida diaria en contextos reales, mediante una práctica repetida y el uso de reforzamiento (Martínez-Martínez et al., 2014). Si revisamos la literatura, vemos que los déficits de resolución de problemas han sido el foco principal de las intervenciones de disfunción ejecutiva, demostrando su eficacia especialmente en la mejora de la flexibilidad cognitiva y de la planificación (Rath, Simon, Langenbahnm Sherr y Diller, 2003). Una de las técnicas más empleadas en este sentido es la terapia de resolución de problemas de D'Zurilla y Goldfried (1971), cuyas fases, sintetizadas por Méndez, Olivares y Abásolo (2010), son las siguientes: orientación del problema;

formulación y definición del problema; generación de alternativa; toma de decisiones; ejecución y verificación de resultados. El entrenamiento en resolución de problemas será, por tanto, un elemento clave de nuestra intervención.

Otro de los principales problemas que suelen presentar este tipo de pacientes y que puede afectar gravemente a su funcionamiento, son los problemas de control inhibitorio. En este sentido, puede resultar de utilidad trabajar con el paciente sobre la forma correcta de actuar en diferentes situaciones sociales. Para ello, y valiéndonos de situaciones como las propuestas en el Test de Inteligencia emocional de Mayer-Salovey-Caruso (Extremera y Fernández-Berrocal, 2009) sobre el manejo de emociones, se debatiría con el paciente la manera más correcta de actuar, razonando las mejores opciones posibles. También conviene entrenar al paciente en técnicas como la distracción cognitiva y el entrenamiento en auto-instrucciones a fin de potenciar su control inhibitorio.

Muchos casos de pacientes con alteración de las funciones ejecutivas presentan también agresividad y problemas sociales. Así, el entrenamiento en habilidades sociales y el entrenamiento emocional, pueden ayudar a suplir algunas de las carencias de los pacientes. Debemos tener en cuenta que este tratamiento sólo deberá proporcionarse a aquellos sujetos que presenten este tipo de problemas.

A todo esto conviene añadir, que un gran porcentaje de los pacientes con síndrome disecutivo se ven de repente a sí mismos incapaces de responder a las demandas básicas del medio (Lima-Silva et al., 2012), lo que puede generar en ellos problemas de ansiedad. En estos casos, podría ser de gran utilidad enseñarles a hacer un buen manejo de esta posible ansiedad, por ejemplo mediante técnicas de relajación como la de Bernstein-Borkovec.

Como complemento a toda esta intervención, se intentaría promover con estos pacientes los hábitos de vida saludables, como la higiene del sueño o el ejercicio físico. Este último ha demostrado potenciar la rehabilitación cognitiva en pacientes con lesiones cerebrales (Salas-Cabrera et al, 2017). Del mismo modo, en algunos casos, por ejemplo cuando nos encontremos con un paciente en régimen ambulatorio o ante su alta, podría ser de especial utilidad la asignación de tareas para realizar fuera del contexto clínico. Entre las ventajas de esta manera de realizar las tareas, destacan que son fáciles de administrar, no requieren viajar, son rentables y favorecen una motivación óptima (Buitenweg et al., 2017).

Para finalizar el tratamiento, se volverá a evaluar al paciente para comprobar su evolución y las mejoras conseguidas. Conviene, en aquellas pruebas utilizadas en la evaluación que sean susceptibles de efecto repetición, introducir algunas variaciones para evitar un posible aprendizaje por parte del paciente.

En relación a la planificación, es importante proporcionar a los pacientes un tratamiento que integre las intervenciones vistas en los apartados anteriores desde las primeras sesiones. Para conseguirlo, cada sesión del programa propuesto en este trabajo durará 60 minutos y constará de dos partes: la primera, dedicada al entrenamiento de los componentes ejecutivos; y la segunda, más enfocada a solventar los déficits que el paciente presente en el desarrollo de las actividades típicas de la vida diaria. Se recomiendan unas 3 o 4 sesiones por semana, siempre que la situación lo permita.

Es muy importante entender que el tratamiento aquí planteado ha de adaptarse a las necesidades de cada paciente (Martínez-Martínez et al., 2014), incidiendo en aquellas áreas en las que muestre tener más problemas y obviando aquellas partes del tratamiento que se dediquen a mejorar aspectos en los que nuestro sujeto no muestre déficits. Es decir, la planificación de las sesiones debe entenderse como algo orientativo, que ha de modificarse en función del estado y la evolución de cada individuo concreto. Esto toma especial relevancia al referirnos a la parte de la intervención destinada a la mejora de las capacidades de la vida diaria, que deberá ser adaptada de manera continua. Por ejemplo, de nada vale centrarse en ayudar a un paciente a mejorar su toma de decisiones si tiene a una persona que lo hace por él y su preocupación se centra en la mejora de su capacidad de planificación.

Las limitaciones que podrían surgir a la hora de poner en práctica el programa planteado estarían relacionadas con la falta de recursos de los centros, clínicos y de los propios pacientes para hacer frente a un tratamiento que puede alargarse en el tiempo. Por ello, esta propuesta está especialmente destinada a aquellos lugares (hospitales con régimen interno, centros de día...) donde el paciente tenga una continuidad de asistencia, y no tanto para tratamientos esporádicos.

En relación al futuro, se hace evidente la necesidad de realizar intervenciones tempranas en relación a las funciones ejecutivas. Los cambios plásticos inducidos por el entrenamiento cognitivo no son compatibles con un marco de maduración estático (Wass, Scerif y Johnson, 2012). Por el mismo motivo deberían comenzar a implantarse programas de entrenamiento y potenciación de las funciones ejecutivas no sólo en pacientes con déficits en las mismas, sino también en población sin patología, especialmente en niños. Como hemos visto a lo largo del trabajo, el desarrollo de dichas funciones correlaciona con el éxito personal y laboral, la autonomía, la resolución de problemas... y, en general, la calidad de vida. En este sentido podría resultar interesante implantar programas a lo largo de toda la etapa escolar que evalúen a los niños y niñas en los diferentes componentes de las funciones ejecutivas y en base a los resultados desarrollen estrategias de entrenamiento destinadas a potenciar sus capacidades en la vida.

3. REFERENCIAS.

- Bausela, E. (2007). Función ejecutiva: evaluación y rehabilitación neuropsicológica. *Revista de Educación*, 9, 291-300.
- Bonet, J., Salvador, A., Torres, C., Aluco, E., Cano, M., y Palma, C. (2015). Consumo de cocaína y estado de las funciones ejecutivas. *Revista Española de Drogodependencias*, 40(2), 13-23.
- Buitenweg, J., Van de Ven, R., Prinssen, S., Murre, J., y Ridderinkhof, K. (2017). Cognitive Flexibility Training: A Large-Scale Multimodal Adaptive Active-Control Intervention Study in Healthy Older Adults. *Frontiers in human neuroscience*, 11.
- Cicerone, K., Levin, H., Malec, J., Stuss, D., y Whyte, J. (2006). Cognitive rehabilitation interventions for executive function: moving from bench to bedside in patients with traumatic brain injury. *Journal of cognitive neuroscience*, 18(7), 1212-1222.
- D’Zurilla, T. J. y Goldfried, M. R. (1971). Problem solving and behaviour modification. *Journal of Abnormal Psychology*, 78, 107-126.
- Dores, A. R., Carvalho, I. P., Barbosa, F., Martins, C., de Sousa, L., y Castro-Caldas, A. (2014). Conceptualization and rehabilitation of executive functions: A review of the literature. *European Psychologist*, 19(4), 269-277.
- Echavarría, L. (2017). Modelos explicativos de las funciones ejecutivas. *Revista de Investigación en Psicología*, 20(1), 237-247.
- Extremera, N. y Fernández-Berrocal, P. (2009). *Test de Inteligencia Emocional de Mayer Salovey Caruso*. Madrid: TEA ediciones.
- Flores J. y Ostrosky-Solís, F. (2008). Neuropsicología de los lóbulos frontales, funciones ejecutivas y conducta humana. *Revista de Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 8(1), 47-58.
- Gioia, G. y Isquith, P. (2004). Ecological assessment of executive function in traumatic brain injury. *Developmental neuropsychology*, 25(1-2), 135-158.
- Guevara, M. A., Hernández, M., Hevia, J., Rizo, L. y Almanza, M. (2014). Memoria de trabajo visoespacial evaluada a través de los Cubos de Corsi: cambios con relación a la edad. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 14(1), 208-22.

Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., y Garcia-Barrera, M. A. (2014). An empirical comparison of the therapeutic benefits of physical exercise and cognitive training on the executive functions of older adults: A meta-analysis of controlled trials. *Neuropsychology*, 28(6), 829-845.

Koechlin, E., Ody, C, y Kouneiher, F. (2003). The architecture of cognitive control in the human prefrontal cortex. *Science*, 302, 1181-1185.

Lima-Silva, T., Fabrício, A., dos Santos, L., Oliveira, G., Silva, W., Kissaki, P., Fernandez, A., Fessel, T., Nascimento, T., Bianchi, T., Ogava, F., Buriti, A. y Sanches, M. (2012). Training of executive functions in healthy elderly: Results of a pilot study. *Dementia & neuropsychologia*, 6(1), 35-41.

Martínez-Martínez, A. M., Aguilar-Mejía, O. M., Martínez, S., y Marino, D. (2014). Caracterización y efectividad de programas de rehabilitación neuropsicológica de las funciones ejecutivas en pacientes con daño cerebral adquirido: una revisión. *Universitas Psychologica*, 13(3), 1147-1160.

McDonald, A., Haslam, C., Yates, P., Gurr, B., Leeder, G. y Sayers, A. (2011). Google calendar: A new memory aid to compensate for prospective memory deficits following acquired brain injury. *Neuropsychological rehabilitation*, 21(6), 784-807.

Méndez, F., Olivares, J. y Abásalo, F. (2010). Técnicas de resolución de problemas. En: J. Olivares, F. X. Méndez y L. J. García López (Ed) *Técnicas de modificación de conducta* (pp.485-532). Madrid: Biblioteca Nueva.

Pedrero, E. J., Ruiz-Sánchez, J., Lozoya-Delgado, P., Llanero-Luque, M., Rojo-Mota, G. y Puerta-García, C. (2011). Evaluación de los síntomas prefrontales: propiedades psicométricas y datos normativos del cuestionario disejecutivo (DEX) en una muestra de población española. *Revista de Neurología*, 52(7), 394-404.

Periáñez, J. A. y Ríos-Lago, M. (2017). Las funciones ejecutivas. En J. A. Periáñez y M. Ríos. Lago, (Ed) *Guía de intervención logopédica en la funciones ejecutivas* (pp. 1-27). Madrid: Ed. Síntesis.

Rath, J., Simon, D., Langenbahn, D., Sherr, R. y Diller, L. (2003). Group treatment of problemsolving deficits in outpatients with traumatic brain injury: A randomised outcome study. *Neuropsychological Rehabilitation: An International Journal*, 13(4), 461-488.

Romero-Martínez, A., Ruiz-Robledillo, N., Sariñana-González, P., de Andrés-García, S., Vitoria-Estruch, S., y Moya-Albiol, L. (2017). A cognitive-behavioural intervention improves cognition in caregivers of people with autism spectrum disorder: A pilot study. *Psychosocial Intervention*, 26(3), 165-170.

Salas-Cabrera, J., Herrera-González, E., de los Fayos Ruiz, E. G., Herrera-Monge, M. F., Brenes-Bolívar, J., y Monge-Ramos, J. (2017). Efecto del ejercicio físico sobre la memoria a corto plazo y velocidad en el procesamiento de información de un paciente que sufrió trauma craneoencefálico: un caso de estudio. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 17(2), 131-138.

Stelzer, F., Mazzoni, C. C. y Cervigni, M. A. (2013). Cognitive models of executive functions development. Methodological limitations and theoretical challenges. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 30(1), 329-336.

Tirapu-Ustárroz, J., Cordero-Andrés, P., Luna-Lario, P. y Hernáez-Goñi, P. (2017). Propuesta de un modelo de funciones ejecutivas basado en análisis factoriales. *Revista Neurología*, 64(2), 75-84.

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), 177-186.

Van De Ven, R., Buitenweg, J., Schmand, B., Veltman, D., Aaronson, J., Nijboer, T., Kruiper-Doesborgh, S., Van Bennekom, C., Rasquin, S., Ridderinkhof, K. R. y Murre, J. M. (2017). Brain training improves recovery after stroke but waiting list improves equally: A multicenter randomized controlled trial of a computer-based cognitive flexibility training. *PloS one*, 12(3), 1-20.

Wass, S. V., Scerif, G. y Johnson, M. H. (2012). Training attentional control and working memory—Is younger, better?. *Developmental Review*, 32(4), 360-387.

Weiner, N. W., Togliá, J. y Berg, C. (2012). Weekly Calendar Planning Activity (WCPA): A performance-based assessment of executive function piloted with at-risk adolescents. *American Journal of Occupational Therapy*, 66(6), 699-708.

Wilson, B. A., Alderman, N., Burgess, P. W., Emslie, H. y Evans, J. J. (1996). *Behavioural assessment of the Dysexecutive Syndrome*. Bury St. Edmunds, UK : Thames Valley Test Company.

Jóvenes investigadoras

ACTIVIDADES INSTRUMENTALES DE LA VIDA DIARIA (AIVD) EN PERSONAS MAYORES NO INSTITUCIONALIZADAS: UN ESTUDIO PILOTO.

LORENA GARCÍA BECERRA

Graduada en Psicología por la Universidad de Santiago de Compostela

Estudiante del Máster en Psicología General Sanitaria

lorena.garcia.becerra95@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN.

En los últimos años la población mundial está experimentando un progresivo envejecimiento fruto de los numerosos cambios sociodemográficos que se están produciendo. Este incremento del sector de población mayor requiere de un abordaje científico de la vejez (Schaie y Willis, 2016) que trate de satisfacer las necesidades surgidas en la última etapa del ciclo vital, con el propósito de lograr una mejor calidad de vida.

Una de las actuales líneas de investigación dentro del envejecimiento es el estudio del denominado **estado funcional**, el cual hace referencia a la capacidad de una persona para ejecutar las acciones que componen su rutina diaria por sí misma, es decir, de manera independiente. Con el aumento de la edad las personas se vuelven más vulnerables al padecimiento de discapacidades, las cuales afectan a su capacidad funcional y generan un mayor riesgo de dependencia. Dentro de las Actividades de la Vida Diaria (AVD) que determinan el estado funcional de la persona se puede hacer la distinción entre Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD) y Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD); ambas se relacionan con los procesos demenciales con la diferencia de que las AIVD son las primeras en verse afectadas por el deterioro cognitivo (Jekel et al., 2015; Reppermund et al., 2013). De esta forma, una correcta evaluación del desempeño en AIVD en personas mayores puede servir de cribado entre el envejecimiento normativo, donde la ejecución de las mismas se halla preservada (Gold, 2012), y casos de Deterioro Cognitivo Ligero (DCL) o demencia, donde se encuentran deterioros.

La evaluación pormenorizada del desempeño de las personas mayores en AIVD tiene múltiples utilidades además de servir para detectar posibles casos de deterioro cognitivo incipiente. A través de la exploración de estas actividades se pueden perseguir múltiples objetivos

como apoyar una valoración genérica de la calidad de vida vinculada a la salud (Cantelar y Sánchez, 2012), apoyar el diagnóstico de un proceso demencial, desarrollar intervenciones individualizadas (Sikkes y de Rotrou, 2014) o evaluar el impacto que ejerce el deterioro cognitivo en la vida cotidiana de la persona. Por todo ello, el estudio de las AIVD debe formar parte de la valoración integral de las personas mayores, puesto que el estado funcional constituye una parte importante de la calidad de vida de las personas.

2. OBJETIVOS E HIPÓTESIS.

El objetivo principal del presente trabajo es analizar la relación del estado funcional (medido a través del nivel de desempeño en AIVD) con el estado cognitivo (objetivo y subjetivo), la reserva cognitiva y el estado afectivo (síntomatología depresiva y sintomatología neuropsiquiátrica) en una muestra de personas mayores no institucionalizadas. Las correlaciones que se esperan encontrar son una correlación positiva entre el estado funcional y el estado cognitivo, así como entre el estado funcional y la reserva cognitiva. En lo que respecta a la relación del estado funcional con el estado afectivo se espera encontrar una correlación negativa. Además, en el presente estudio se analizan si existen diferencias en el estado funcional de la muestra en función del sexo y de la edad de los participantes, esperando encontrar diferencias en la capacidad funcional de los participantes en función de su edad, pero no en función de su sexo.

3. MÉTODO.

En el presente estudio participaron un total de 48 personas, 24 de ellas participantes directos y las restantes sus respectivos informantes. En el reclutamiento se siguió un tipo de muestreo de carácter intencional en el que se tuvieron en cuenta varios criterios de inclusión preestablecidos. Además, en la selección de la muestra se intentó que ésta representara uniformemente a ambos sexos y a los distintos segmentos de población mayor, estableciendo en este último caso tres grupos de edad (60-69, 70-79 y 80 o más años).

En la recogida de información para operativizar las variables del estudio se emplearon un total de nueve instrumentos de evaluación diferentes, los cuales fueron distintos para los participantes directos y sus respectivos informantes. Las pruebas se aplicaron a los 48 participantes en formato entrevista. Entre los instrumentos utilizados destaca el uso del nuevo cuestionario Ámsterdam de Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AAIVDq) (Facal, Juncos-Rabadán y Pereiro, 2017), el cual sirve para detectar el inicio de posibles problemas en la realización de AIVD derivados de un deterioro cognitivo incipiente, encontrándose todavía en proceso de validación.

En lo que respecta a los análisis estadísticos empleados se realizaron correlaciones bivariadas y ANOVA de un factor.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Los resultados obtenidos en el presente estudio sugieren que el estado funcional se relaciona positivamente con el estado cognitivo y la reserva cognitiva pero no con el estado afectivo. No se encontraron diferencias en el estado funcional en función del sexo, pero sí en función de la edad, mostrando el grupo de mayor edad un funcionamiento en AIVD más deteriorado en comparación con el grupo de menor edad.

En línea con lo esperado, los resultados obtenidos permiten mantener la hipótesis de una relación positiva entre el estado funcional y el estado cognitivo, interpretando que un menor rendimiento cognitivo se asocia a una menor autonomía en las AIVD y, por consiguiente, una mayor dependencia. De esta forma, los resultados apoyan la evidencia que apunta relación entre los deterioros cognitivos y los déficits en el desempeño de AIVD (Gold, 2012; Jekel et al., 2015). Es importante destacar que la relación positiva y significativa entre el estado cognitivo y el estado funcional se obtuvo a través del empleo de instrumentos de evaluación completos y exhaustivos que posibilitaron la detección de sutiles déficits funcionales y cognitivos en población no clínica. De esta forma, se destaca la importancia de emplear pruebas discriminativas capaces de detectar pequeñas alteraciones y que no presenten efecto techo, para poder emprender así intervenciones tempranas que retrasen el avance del deterioro.

Otra de las hipótesis iniciales era determinar la relación entre el estado funcional y la reserva cognitiva, encontrando una correlación positiva. En este caso se encontró que el estado funcional se asocia con diferentes aspectos de la reserva cognitiva, concretamente con el trabajo y el tiempo libre, aspectos vinculados al mantenimiento de un envejecimiento activo.

En contra de lo esperado, no se encontró correlación significativa entre el estado funcional y el estado afectivo. Una de las explicaciones de este resultado puede hallarse en las propias características de la muestra, puesto que los aspectos afectivos evaluados, la sintomatología depresiva y neuropsiquiátrica, no estaban presentes en los participantes o lo estaban a niveles subclínicos, lo cual pudo dificultar el surgimiento de una correlación significativa.

En lo que respecta a la posible influencia del sexo y de la edad en el estado funcional los resultados confirman las hipótesis iniciales. De esta forma, no se encontraron diferencias en el estado funcional entre hombres y mujeres, pero sí se encontraron diferencias al tener en cuenta la edad. En personas con edades más avanzadas el deterioro en las AIVD era más acusado que el mostrado por las personas más jóvenes de la muestra. Este último resultado se encuentra en línea con los estudios que apuntan que el riesgo de sufrir dependencia se incrementa con la edad, descendiendo la capacidad funcional a medida que se incrementa la edad (Zaninotto et al., 2009).

Finalmente mencionar que el presente estudio no se encuentra exento de limitaciones, principalmente de carácter metodológico, entre las que se encuentran la dificultad de generalización de los resultados, la homogeneidad de la muestra en algunas de las variables del estudio o el carácter transversal del diseño de investigación. Además, hay que destacar la falta de acuerdo existente respecto al método y a los instrumentos más adecuados para evaluar las AIVD, lo cual revela una de las cuestiones pendientes en el ámbito de evaluación de las mismas como es el desarrollo de instrumentos de medida sensibles y discriminativos.

5. CONCLUSIONES.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo revelan que en la muestra de población mayor no clínica estudiada el estado funcional se relaciona de manera positiva y significativa con el estado cognitivo y la reserva cognitiva de la persona (concretamente con las dimensiones de trabajo y tiempo libre). Por otro lado, no se encontraron relaciones significativas entre el estado funcional y el estado afectivo de la muestra. El sexo no marcó diferencias en el estado funcional de los participantes, pero sí lo hizo la edad, empeorando el desempeño en AIVD a medida que aumenta la edad.

Uno de los aspectos novedosos a destacar de este estudio es la potencial utilidad del AAIVDq para la valoración funcional de la población mayor no clínica, permitiendo la detección temprana de los sutiles deterioros en AIVD. Este aspecto es de suma importancia en la práctica clínica puesto que posibilita el diseño de intervenciones que retrasen el inicio de la vida dependiente y, por tanto, mejoren la calidad de vida de la persona. Teniendo presente lo anterior sería de utilidad que futuras líneas de investigación se centraran en el perfeccionamiento de instrumentos de valoración del estado funcional que sean discriminativos y posean adecuadas propiedades psicométricas.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Cantelar, C., & Sánchez, D. (2012). Calidad de vida, depresión y autonomía: Un estudio con personas mayores de la comunidad autónoma de Galicia. (Tesis doctoral). Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela.

Facal, D., Juncos-Rabadán, O., & Pereiro, A. X. (2017). Amsterdam IADL Questionnaire: Spanish version. Manuscrito en preparación, Facultad de Psicología, Universidad de Santiago de Compostela.

Gold, D. A. (2012). An examination of instrumental activities of daily living assessment in older adults and mild cognitive impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(1), 11-34. doi: 10.1080/13803395.2011.614598.

Jekel, K., Damian, M., Wattmo, C., Hausner, L., Bullock, R., Connelly, P. J.,...Frölich, L. (2015). Mild cognitive impairment and deficits in instrumental activities of daily living: A systematic review. *Alzheimer's research & therapy*, 7(1), 17. doi: 10.1186/s13195-015-0099-0.

Reppermund, S., Brodaty, H., Crawford, J.D., Kochan, N. A., Draper, B., Slavin, M.J.,...& Sachdev, P.S. (2013). Impairment in instrumental activities of daily living with high cognitive demand is an early marker of Mild Cognitive Impairment: The Sydney memory and ageing study. *Psychological Medicine*, 43(11), 2437-2445. doi: 10.1017/S003329171200308X.

Schaie, K.W., & Willis, Sh.L. (2016). *Handbook of the psychology of aging*. London: Academic Press.

Sikkes, S.A.M., & de Rotrou, J. D. (2014). A qualitative review of instrumental activities of daily living in dementia: What's cooking?. *Neurodegenerative Disease Management*, 4(5), 393-400. doi:10.2217/nmt.14.2.

Zaninotto, P., Falaschetti, E., & Sacker, A. (2009). Age trajectories of quality of life among older adults: Results from the English Longitudinal Study of Ageing. *Quality of Life Research*, 18(10), 1301-1309. doi: 10.1007/s11136-009-9543-6.

Jóvenes investigadoras

DIAGNÓSTICO DEL PARKINSON MEDIANTE LA DISFONÍA.

SONIA PORTILLO CLOTA

Graduada en el grado en Estadística por la universidad de Salamanca
Soniaportilloclota@gmail.com

La enfermedad de Parkinson (EP) se atribuye a un proceso degenerativo idiopático de las vías dopaminérgicas, de evolución progresiva, que comienza lentamente. Las lesiones que se producen son múltiples, aunque el principal trastorno bioquímico es la disminución del contenido en dopamina. A su vez, el descenso de la dopamina se caracteriza por la dificultad en la ejecución de los movimientos y una rigidez notable. Además, la producción de las enzimas que intervienen en la síntesis de dopamina disminuye. Esto produce un desequilibrio entre la dopamina y la acetilcolina a favor de esta última (Micheli, 2006).

Se trata de la segunda enfermedad más frecuente después del Alzheimer. En los primeros estadios de la enfermedad sus síntomas no son fácilmente detectables, su diagnóstico es complicado, pues a menudo se confunde con signos propios del envejecimiento o con padecimientos del sistema nervioso central como la esclerosis múltiple. Afecta a 300.000 personas en España, y cada año se diagnostica un nuevo caso por cada 10.000 habitantes (García-Ramos, López Valdés, Ballesteros, Jesús, y Mir, 2016). A nivel mundial, según cifras de la Asociación Europea de la Enfermedad de Parkinson (EPDA), afecta a más de **6 millones de personas**.

Encontramos un ligero predominio en el número de hombres que padecen Parkinson. La edad media de comienzo es de 55 ± 11 años, con extremos que van desde los 17 y hasta los 89 años. Afecta al 1% de los mayores de 65 años y al 2% de los sujetos con 85 años o más. Se admite cierta predisposición hereditaria, aunque los casos familiares no son frecuentes (10%) (Cuerda, Cano, Macías Jiménez, Crespo Sánchez y Morales Cabezas, 2004).

En la actualidad, no hay ninguna prueba específica para el diagnóstico del Parkinson. El diagnóstico es determinado por un médico o un neurólogo. El médico revisará la historia médica y buscará los principales síntomas del Parkinson, y si hay sospechas de padecer la enfermedad, se administrará la medicación oportuna. Si el paciente mejora, se confirma el diagnóstico, y si no, se descarta y asume que es otra enfermedad.

Las pruebas que puede recomendar el especialista son exploración por tomografía computarizada, resonancia magnética, exploración para identificar pérdida de las células productoras de dopamina en el cerebro y tomografía por emisión de positrones (muy costosa, se suele reservar para la investigación). El diagnóstico puede llevar meses, incluso años, aparte de tener un coste económico importante.

Una vez diagnosticada la enfermedad la escala que se utiliza para evaluar el estadio del paciente es la escala UPDRS (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale*), se trata de una escala formada por 4 dominios encargados de evaluar distintas características del paciente y que es capaz de clasificar a los pacientes en 8 estadios.

Debido al aumento de población afectada por enfermedades de este tipo, se hace preciso buscar métodos de diagnóstico más precisos, más sencillos y sobre todo más cómodos para los pacientes. Según varios estudios, el habla es un indicador temprano de la EP, ya que el 90% de los pacientes sufren algún tipo de deterioro vocal. Se encuentran distintas características que nos permiten evaluar la degeneración de las cuerdas vocales: disminución de la sonoridad con monotonía, hipofonía (volumen de voz reducido) sin cambios en la intensidad y voz apagada que tiende a desvanecerse al final de la fonación y disfonía (respiración, ronquera o crujido en la voz) (Harel, Cannizzaro y Snyder, 2004; Holmes, Oates, Debbi, Oates, Phyland y Hughes, 2000). De esta manera es posible diferenciar, mediante la voz, pacientes sanos de enfermos, y encontrar la relación entre las propiedades del habla y de la escala UPDRS. (Skodda, Rinsche, y Schlegel, 2009).

Se han considerado los siguientes objetivos principales:

- Estudiar y verificar la relación entre la puntuación que nos ofrece el test UPDRS y las características de voz analizadas.
- Entrenar un algoritmo para poder diagnosticar mediante clasificación a los pacientes.
- Crear una aplicación móvil que mediante la introducción de una serie de datos del paciente proporcione un diagnóstico.

Para llevar a cabo los análisis necesarios, se consideraron dos conjuntos de datos, cada uno de ellos destinado a un objetivo distinto.

- **Parkinson Telemonitoring Dataset.** Este conjunto de datos se compone de mediciones de voz de 42 sujetos con EP en etapa inicial, de los cuales se dispone de 5875 mediciones de voz. (Tsanas, A Little, Mcsharry, y O Ramig, 2009).
- **Parkinson Disease Dataset.** Este conjunto de datos se compone de una gama de mediciones de voz de 31 personas, 23 con EP. De estas 31 personas tenemos un total de 195 grabaciones de voz. (Little, McSharry, Roberts, Costello, y Moroz, 2007).

Para obtener mejores resultados y evitar el sobreajuste, se ha balanceado los sujetos de la base. El problema del desbalanceo de los datos consiste en la predominancia de ciertos valores en los datos y la escasez o ausencia de otros que dificulta o impide la extracción de información.

Por una parte, lo que se busca en el primer conjunto de datos es encontrar una relación entre las puntuaciones en una escala explícitamente elaborada para la evaluación del Parkinson y los diferentes parámetros de la voz en consideración. Por otra parte, el propósito del segundo conjunto de datos es la construcción de un modelo que sea capaz de discriminar a un individuo con EP y sano, en función nuevamente de los parámetros obtenidos de la voz. Para ambas bases se dispone del identificador del sujeto al que pertenece la grabación, la edad y el género.

Para este cometido, la construcción de modelos de regresión y clasificación a través de algoritmos propios del aprendizaje automático supone una herramienta bastante útil. Se plantean por tanto la comparación de una serie de métodos con el objetivo de encontrar aquel que mejor resultado proporcione, que en este caso es encontrar la relación existente entre la puntuación de la escala UPDRS y las distintas características de la voz estudiadas y el mayor número de individuos bien clasificados. En este tipo de tareas la metodología a seguir es siempre la misma. Se toma una partición del conjunto de datos original, se entrena el algoritmo y se perfecciona su ajuste, para que posteriormente, con el subconjunto restante, se proceda a una validación de los resultados obtenidos. De esta manera, un correcto rendimiento implicará una alta capacidad de generalización, es decir, la información extraída será extrapolable a nuevos casos cuyo propósito sea el mismo, ser clasificado correctamente entre un futuro enfermo de Parkinson, y un paciente que se mantendrá sano.

Se han obtenido unos resultados muy satisfactorios encontrando una alta correlación entre la puntuación de la escala UPDRS y las distintas características de la voz estudiadas, se ha logrado clasificar entre sanos y enfermos con un alto porcentaje de acierto y finalmente se ha creado una aplicación capaz de dar un diagnóstico de forma prácticamente instantánea.

La correlación entre la puntuación obtenida por los pacientes enfermos de Parkinson en estadios tempranos con las distintas características de la voz registradas, encontramos que la correlación es de 0.9466. En cuanto al error medio absoluto encontramos que es de 2.68 puntos, la puntuación máxima del UPDRS es de 176 puntos, por lo que este error se puede considerar aceptable. Al existir una relación tan fuerte podemos decir que mediante las distintas características de la voz podemos llegar a las mismas conclusiones que con los resultados del test UPDRS.

Logramos un 99.87% de bien clasificados para el diagnóstico entre sanos y enfermos para la enfermedad de Parkinson, por lo que se consigue de esta forma encontrar la solución

que se buscaba, un diagnóstico sencillo, económico y no invasivo, con un alto porcentaje de acierto. En este caso se observa que el área bajo la curva ROC es de 0.9967 por lo que podemos considerar que el test es muy bueno.

Por último, una vez demostrado que es posible diagnosticar el Parkinson mediante la voz y visto que el porcentaje de acierto es alto, se procedió a realizar una aplicación, con la cual introduciendo los datos del paciente se obtiene un diagnóstico prácticamente instantáneo.

Para lograr una aplicación más manejable y optimizarla, se procedió a seleccionar las variables más relevantes, siendo el resultado de esta selección 6 variables. Se elaboró una interfaz gráfica para crear una aplicación móvil que permite introducir los datos del paciente por el usuario de forma sencilla.

Se concluye, por lo tanto, que logramos cumplir los objetivos fijados del estudio, verificando la relación entre escala UPDRS y distintas medidas de la voz, así como obteniendo un diagnóstico acertado en un 99'87% de los casos y facilitando una aplicación accesible y manejable, pudiendo de este modo, proporcionar un buen diagnóstico, rápido sencillo, no invasivo, económico y sobre todo fiable, que lograra hacer un poco más fácil la vida de los pacientes.

BIBLIOGRAFÍA.

Cuerda, D. L., Cano, R., Macías Jiménez, A. I., Crespo Sánchez, V., y Morales Cabezas, M. (2004). Escalas de valoración y tratamiento fisioterápico en la enfermedad de Parkinson. *Fisioterapia*, 26, 201-210.

García-Ramos, R., López Valdés, E., Ballesteros, L., Jesús, S., y Mir, P. (2016). Informe de la Fundación del Cerebro sobre el impacto social de la enfermedad de Parkinson en España. *Neurología*, 31(6), 401-413.

Harel, B., Cannizzaro, M., y Snyder, P. J. (2004). Variability in fundamental frequency during speech in prodromal and incipient Parkinson's disease: A longitudinal case study. *Brain and Cognition*, 56(1), 24-29.

Holmes, R. J., Oates, J. M., Phyland, D. J., y Hughes, A. J. (2000). Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 35(3), 407-418.

Little, M. A., McSharry, P. E., Roberts, S. J., Costello, D. A., y Moroz, I. M. (2007). Exploiting Nonlinear Recurrence and Fractal Scaling Properties for Voice Disorder Detection. *BioMedical Engineering OnLine*, 6, 23.

Micheli, F. E. (2006). Enfermedad de Parkinson y trastornos relacionados. Ed. Médica Panamericana.

Skodda, S., Rinsche, H., y Schlegel, U. (2009). Progression of dysprosody in Parkinson's disease over time a longitudinal study. *Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society*, 24(5), 716-722.

Tsanas, A., A Little, M., Mcsharry, P., y O Ramig, L. (2009). Accurate Telemonitoring of Parkinson's Disease Progression by Noninvasive Speech Tests. *IEEE transactions on biomedical engineering*, 57, 884-893.

