

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL**



**Análisis de la aplicación de nuevas tecnologías en personas con diagnóstico de enfermedad de Parkinson.**

**AUTOR:** AMORÓS FERRÁNDEZ, CLARA MARÍA

**Nº expediente.** 792

**TUTOR.** PASTOR ZAPLANA, JOSE ÁNGEL

**Departamento de patología y cirugía  
Área de radiología y de medicina física**

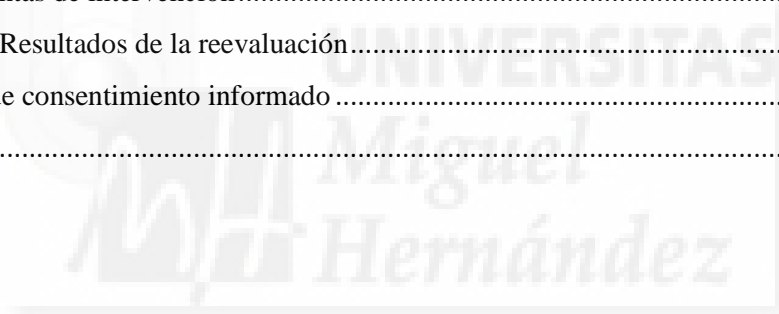
**Curso académico** 2016 - 2017

**Convocatoria de Junio**



## Índice

Resumen.....	1
Abstract .....	2
Introducción .....	3
Hipótesis .....	5
Material y método .....	6
Diseño de la investigación.....	6
Sujetos a estudio.....	6
Desarrollo del plan de intervención .....	7
Resultados .....	10
Discusión .....	11
Conclusión .....	12
Anexos .....	13
1. Tabla 1. Resultados de la evaluación inicial .....	13
2. Herramientas de intervención.....	13
3. Tabla 2. Resultados de la reevaluación.....	15
4. Modelo de consentimiento informado .....	16
Bibliografía .....	17



## Resumen

Actualmente no existe ninguna intervención médica conocida que consiga detener o prevenir la aparición de la enfermedad de Parkinson, lo que ha provocado el aumento del interés hacia intervenciones basadas en estrategias alternativas, como pueden ser, entre otras, las nuevas tecnologías. El uso de nuevas tecnologías en rehabilitación neuropsicológica se remonta a la década de los sesenta, así pues, en los últimos años, se han desarrollado diversos estudios en múltiples áreas validando el uso de las nuevas tecnologías

El objetivo de este estudio prospectivo, es analizar si la intervención mediante un dispositivo *tablet* en pacientes con enfermedad de Parkinson entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr, es apta y eficaz para el diseño de una aplicación específica para el perfil de pacientes intervenidos, observando si existe un mantenimiento o disminución del deterioro cognitivo, además de una mejora en la motricidad fina y la coordinación óculo manual. Los participantes del estudio recibieron 12 sesiones de Terapia Ocupacional en las que la intervención se realizó mediante un dispositivo *tablet*. Se evaluó a los sujetos mediante el Mini Examen Cognoscitivo Lobo y el Nine Hole Test.

El programa obtuvo resultados positivos relevantes entre los sujetos partícipes del estudio, siendo estos en el área motora, el incremento de la destreza motriz fina y la coordinación óculo manual, y a nivel de habilidades cognoscitivas una mejora significativa en la memoria.

### Palabras clave

Terapia Ocupacional; Nuevas Tecnologías; Enfermedad de Parkinson; Motricidad fina; Deterioro cognitivo

## Abstract

Currently, there isn't any known medical intervention able to stop or prevent the appearance of the Parkinson's disease, which has caused an increase on the interventions' interest based on alternatives strategies, for example, new technologies. The use of new technologies in neuropsychological rehabilitation it dates back to seventies but, in recent years, various studies have been developed in multiple areas, giving validity to new technologies use.

The main objective of this prospective research is to analyze if the intervention using a tablet device with patients with the Parkinson's disease between 1-3 stadium of the Hoehn-Yahr's scale it's apt and effective for the design of a specific application for intervened patients' profile, observing if it exists stability or a decrease in cognitive impairment, in addition to an improvement in dexterity and coordination between eyes and hands. The study participants received 12 sessions of occupational therapy where the intervention was performed with a tablet device. Subjects were evaluated using Spanish validation of mini mental state examination and Nine Hole Test.

The test obtained positive results among participants, specifically in motor area, they obtained an increase in fine motor dexterity and coordination between eyes and hands, and an improvement in cognitive skills besides, precisely in memory capacities.

## Keywords

Occupational Therapy; New Technologies; Parkinson's Disease; Fine motor;

Cognitive impairment

## Introducción

En las últimas décadas se ha producido un aumento del envejecimiento poblacional, además del incremento de su velocidad. Simultáneamente se han observado cambios en los patrones de mortalidad, evidenciados en el incremento de la demanda de servicios sociales y de salud. Según las Naciones Unidas en 1975 había cerca de 350 millones de adultos mayores aumentando a 600 millones en el año 2000, siendo el 10% de la población mundial mayor de 65 años.<sup>1</sup>

Consecuentemente al envejecimiento poblacional, se ha evidenciado un aumento de las patologías asociadas a la edad, entre las que se encuentra la demencia.<sup>2</sup> La demencia se define, como la pérdida o deterioro progresivo de habilidades cognitivas, que alteran la realización autónoma de las actividades de la vida diaria.<sup>3</sup> Siendo en la actualidad la prevalencia internacional de un 6,2% siendo para la mujer de un 8,8% y para el hombre de un 3,1%.<sup>4</sup>

De acuerdo a su origen, la demencia se clasifica en cortical, corticosubcortical y subcortical, a esta última pertenece la enfermedad de Parkinson<sup>3</sup>, siendo esta la segunda enfermedad neurodegenerativa más frecuente, y afecta al 2% de la población mayor de 65 años. La enfermedad de Parkinson es progresiva y crónica, causada por la lenta degeneración de las neuronas dopaminérgicas, lo que produce; deterioro cognitivo, temblor de reposo, rigidez o bradicinesia, entre otras.<sup>5</sup>

Actualmente no existe ninguna intervención médica conocida que consiga detener o prevenir la aparición de la enfermedad de Parkinson. Así, existe evidencia de efectos beneficiosos producidos por el tratamiento farmacológico, sin embargo, estos efectos son variables en algunos pacientes, lo que ha provocado el aumento del interés hacia intervenciones basadas en estrategias alternativas<sup>6</sup>, como pueden ser, entre otras, las nuevas tecnologías.

El uso de nuevas tecnologías en rehabilitación neuropsicológica se remonta a la década de los sesenta, siendo pioneros en la realización de estudios en este campo el NYU Medical Center, el Rancho Los Amigos, el Hawaii State Hospital y el VA Medical Center Palo Alto.<sup>7</sup>

Así pues, en los últimos años, se han desarrollado diversos estudios en múltiples áreas validando el uso de las nuevas tecnologías, siendo un ejemplo el realizado en la Universidad Federal de Paraíba (Brasil) en el año 2010 que pretendía evaluar la eficacia del *Big Brain Academy*, programa de entrenamiento cognitivo, frente al programa de Psicoestimulación Integral tradicional en pacientes con enfermedad de Alzheimer. Al finalizar el estudio, los pacientes estimulados mediante el programa *Big Brain Academy* manifestaron una reducción significativa del declive cognitivo y de la sintomatología depresiva en relación al grupo de estimulación «tradicional».<sup>8</sup>

Los sistemas de intervención basados en nuevas tecnologías están siendo muy populares y se han desarrollado múltiples plataformas tecnológicas dirigidas a personas con demencia, existiendo en el mercado aplicaciones fundamentadas en dispositivos *Tablet* específicos de la enfermedad de Parkinson orientadas al paciente.<sup>9</sup> como *Parkinson Home Exercises*, esta aplicación se centra principalmente en ejercicios de rehabilitación física que el paciente puede realizar de manera independiente en su domicilio.<sup>10</sup> Es posible, además, hallar aplicaciones para pacientes que presentan deterioro cognitivo, como *IntouchFun* que provee de un marco colaborativo para integrar a familiares haciéndoles partícipes de las actividades de estimulación cognitiva. Además, la tecnología móvil también ha permitido proyectos orientados al bloqueo en la marcha que sufren los pacientes con enfermedad de Parkinson. El proyecto *CuPiD* utiliza un smartphone Nexus One para el pre-procesamiento de los datos de aceleración de los pasos del paciente para detectar y prevenir estos bloqueos, siendo útil a su vez para la prevención de caídas.<sup>11</sup>

En consecuencia a los resultados positivos de estudios realizados mediante el uso de las nuevas tecnologías en diversos ámbitos, y el reciente aumento del desarrollo de aplicaciones destinadas a personas con demencia, es valorada la posibilidad de la creación de una aplicación específica de intervención en usuarios con diagnóstico de enfermedad de Parkinson.

## Hipótesis

Una intervención basada en el uso de las nuevas tecnologías mediante un dispositivo *tablet* podría favorecer el mantenimiento o la disminución del deterioro cognitivo, además de la mejora de la motricidad fina y la coordinación óculo manual en pacientes con enfermedad de Parkinson entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr.<sup>12</sup>

Los objetivos del estudio establecidos son los presentados a continuación;

## Objetivo general

- Analizar si la intervención mediante un dispositivo *tablet* en pacientes con enfermedad de Parkinson entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr, es apta y eficaz para el diseño de una aplicación específica para el perfil de pacientes intervenidos.

## Objetivos específicos

- Analizar si la intervención con diversas aplicaciones de un dispositivo *tablet* mejoran la motricidad fina y aumentan la coordinación óculo manual en pacientes con enfermedad de Parkinson entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr.
- Estudiar si al realizar ejercicios de las habilidades cognitivas de memoria y atención, mediante aplicaciones de un dispositivo *tablet* se mantiene o disminuye el deterioro cognitivo en pacientes con enfermedad de Parkinson entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr.



## Material y método

### Diseño de la investigación

Se realizó un estudio piloto prospectivo en el que todos los participantes del estudio serían reclutados en la Asociación de Parkinson Alicantina de Novelda, con pretensión perfilar los usuarios partícipes del estudio fueron redactados unos criterios de inclusión y exclusión enunciados a continuación.

Los criterios de inclusión considerados fueron tres. En primer lugar que los usuarios objeto del estudio fueran mayores de 65 años con diagnóstico de enfermedad de Parkinson. En segundo lugar, que estos se encontraran entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr y que acudieran al servicio de terapia ocupacional al menos tres sesiones semanales. En tercer y último lugar que el nivel cognitivo de los usuarios partícipes del estudio les permitiera comprender órdenes sencillas provenientes del terapeuta ocupacional o las aplicaciones del dispositivo *tablet*, estableciendo el límite de deterioro cognitivo basado en el Mini Examen Cognoscitivo Lobo en un puntaje mínimo de veinticinco.

Los criterios de exclusión pautados fueron los siguientes, usuarios que manifestaran rechazo o desinterés hacia el uso de las nuevas tecnologías o aquellos que padecieran una patología neurológica o musculo-esquelética que imposibilitara en acceso al dispositivo *tablet*.

### Sujetos a estudio

Fueron seleccionados para el estudio todos los pacientes, en total cuatro, que determinaron el perfil de los usuarios como; un 75% de los seleccionados eran hombres, todos pertenecientes al grupo tres de intervención en la Asociación de Parkinson Alicantina de Novelda, lo equivalente al estadio entre 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr.

Entre los usuarios seleccionados no se evidenciaban diferencias significativas en el perfil socioeconómico, siendo el predominante medio-bajo, tampoco en el nivel cultural ya que ninguno de los seleccionados superaba los cinco años de escolarización.

## Desarrollo del plan de intervención

Los cuatro participantes fueron evaluados mediante dos pruebas estandarizadas, según la dimensión cognitiva con el Mini-examen Cognoscitivo Lobo y según la dimensión motora a través del Nine Hole Test.

Mini-examen Cognoscitivo <sup>13</sup>, es un test breve de cribado, ampliamente conocido, que evalúa el grado de deterioro cognitivo del sujeto, estableciendo su rango de puntuación entre 0-35 puntos, conformada por 14 ítems que evalúan la fijación, la concentración, el cálculo, la memoria, el lenguaje y la construcción de este. La escala sigue un patrón inverso, siendo a mayor puntuación menor deterioro.

Nine Hole Peg Test <sup>14</sup>, es un test que prueba la coordinación óculo manual ensartando nueve piezas cilíndricas en un soporte, se cronometra el tiempo, en primer lugar, de la realización de la actividad con la mano dominante, y posteriormente con la no dominante.

*Tabla 1; Resultados de la evaluación inicial*

Se realizó una búsqueda por *Play Store*, en la que se seleccionaron diversas aplicaciones total o parcialmente gratuitas que se ajustaban al perfil de ejercicios y actividades que eran necesarios para llevar a cabo la intervención estableciéndolas como herramientas de intervención.

· *NeuroNation – Ejercicio Cerebral* es una aplicación considerada de estimulación cognitiva ya que la mayoría de los ejercicios que ofrece están enfocados a trabajar funciones cognitivas como pueden ser la memoria, atención, gnosias, o fluidez verbal, sin embargo fue seleccionada ya que además de ofrecer actividades de estimulación cognitiva, en algunas de estas se puede trabajar a nivel motor, ya que es necesario desplazar algunos elementos por caminos, o seleccionar algunos en concreto pudiendo favorecer la coordinación motriz. *Figura 1*

- *Crayon Maze Lite* esta aplicación ofrece infinidad de laberintos, de mayor o menor dificultad de resolución, pero también es posible configurar las paredes de estos para que sean estrechas o más amplias, fue seleccionada por su versatilidad y sus múltiples posibilidades. Realizando actividades de esta aplicación es posible intervenir tanto atencionalmente como motriz, mientras el usuario trata de no realizar el trazo fuera de los límites establecidos. *Figura 2*
- *WhiteBoard* se escogió como sustituto de la hoja de papel convencional, utilizada para realizar ejercicios en los que fuera necesario escribir, siendo el objetivo que todo lo que se realizara durante la sesión involucrara al dispositivo *tablet*.
- *Toddler Games* y *Sort It Out 2* son dos aplicaciones similares que presentan diversas actividades de estimulación cognitiva que incluyen, además, componente motor siendo ejemplos de estos, la clasificación de diferentes objetos, debiéndolos identificar, seleccionar, desplazar y depositar en un lugar determinado y concreto. Esta aplicación es idónea para trabajar gnosis y categorización, además de la motricidad final. *Figura 3*

Los pacientes asistieron a dos sesiones semanales de terapia ocupacional, siendo la duración de cada sesión de 25 minutos, la intervención se llevó a cabo en un periodo de dos meses. El tratamiento constó de un total de 12 sesiones, incluyendo en estas la evaluación inicial y la reevaluación. Las sesiones tuvieron siempre la misma estructura.

#### Inicio de la sesión:

Se comenzaba realizando una actividad inicial de orientación temporal en la que el usuario escribía mediante la aplicación *Whiteboard* la fecha y la estación del año en la que nos encontraríamos. A pesar de que los usuarios seleccionados no presentan dificultad en la orientación temporal, en el centro, siempre se realizaba esta actividad al inicio de la sesión, por lo que se creyó conveniente mantenerla añadiendo el uso de las nuevas tecnologías a esta.

### Cuerpo de la sesión; Constaba de tres actividades principales

La primera actividad estaba siempre relacionada con el objetivo que pretendía lograr el mantenimiento o disminución del deterioro cognitivo, por lo que se llevaron a cabo diferentes actividades como recordar una lista de palabras y posteriormente escribirlas en el dispositivo *tablet* mediante la aplicación *Whiteboard*, o recordar y recrear secuencias con diversas actividades de la aplicación *NeuroNation*, entre otras.

La segunda actividad relacionada con el objetivo que abordaba la mejora de la coordinación óculo manual y la mejora de la motricidad fina, desarrollando ejercicios mediante la aplicación *Toddler Games* en la que un ejemplo podría ser la presentación de diversos objetos, teniendo que seleccionar y desplazarlo hasta depositarlo en su silueta lo más concretamente posible, etcétera.

La tercera y última actividad, trataba de llevar a cabo una serie de actividades que trabajara simultáneamente ambos objetivos, algunos ejemplos son la realización de laberintos mediante la aplicación *Crayon Maze Lite*, llevar a cabo ejercicios en los que se tenía que recordar un camino y trazar el recorrido con *NeuronNation*, o tras presentar multitud de objetos, seleccionarlos, desplazarlos y clasificarlos en el lugar correspondiente a través de la aplicación *Sort It Out 2*.

### Final de la sesión;

El final de la sesión fue dedicado a que el usuario pudiera exponer qué actividades le habían supuesto mayor o menor esfuerzo, o cuales le habían suscitado mayor interés con la pretensión de adaptar las próximas sesiones a cada usuario realizando así una intervención individualizada.

Los recursos humanos necesarios para la ejecución de las sesiones fue un terapeuta ocupacional que realizara las sesiones según el plan de intervención. Siendo los recursos materiales necesarios; una sala de terapia ocupacional y un dispositivo *tablet* en el que se encontraran instaladas todas las aplicaciones instauradas como herramientas de la intervención

## Resultados

Tras la intervención se realizó una reevaluación suministrando de nuevo las pruebas estandarizadas Mini Examen Cognoscitivo Lobo y Nine Hole Test.

### *Tabla 2; Resultados de la reevaluación*

Paciente primero; Obtuvo inicialmente un puntaje de 25 en la prueba Mini Examen Cognoscitivo Lobo, tras la intervención su resultado aumentó ligeramente siendo la puntuación de 27, a nivel cognitivo hubo mejoría en el área de memoria. A nivel motor, evaluado mediante el Nine Hole Test, realizó la prueba con la mano dominante en 23,17 segundos y posteriormente en 22,49 segundos, evidenciando una mejor destreza motora fina y coordinación óculo manual.

Paciente segundo; Su puntuación inicial fue de 31, en la prueba Mini Examen Cognoscitivo Lobo, posteriormente obtuvo 32 puntos, siendo el área de mejora común al paciente primero, la memoria. En la segunda escala suministrada, Nine Hole Test, la llevó a cabo en 19,67 segundos, y tras la intervención en 19,58 segundos, manteniéndose en el mismo segundo sin evidenciar mejora.

Paciente tercero; En el Mini Examen Cognoscitivo Lobo su puntuación fue de 29, y tras la intervención, 31 puntos, mejorando a nivel cognitivo en las áreas de memoria y de lenguaje y construcción. El Nine Hole Test, lo realizó en 20,13 segundos y en la reevaluación fue capaz de ejecutarlo en 19,46 segundo, evidenciando así, la mejora tanto a nivel de motricidad final como de coordinación óculo manual.

Paciente cuarto; Su puntuación en el Mini Examen Cognoscitivo Lobo fue tanto al inicio como al final de la intervención el mismo, 33 puntos, por lo que no se evidenció mejora a nivel cognitivo pero si existe un mantenimiento de este. Llevó a cabo el Nine Hole Test inicialmente en 19,94 segundos y posteriormente en 19,87 segundos, manteniéndose en el mismo segundo sin evidenciar mejora.

## Discusión

El estudio expuesto fue dirigido a mostrar los beneficios que podría suponer la intervención de terapia ocupacional mediante el uso de las nuevas tecnologías, más concretamente mediante un dispositivo *tablet*, en usuarios diagnosticados de enfermedad de Parkinson en un estadio entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr. Al finalizar búsqueda bibliográfica se habían hallado varios estudios que evidenciaban en el ámbito de la intervención en demencias, una reducción significativa del declive cognitivo.

Centrando el objetivo del estudio en analizar si la intervención propuesta y llevada a cabo era apta para el diseño de una aplicación específica de intervención, para usuarios diagnosticados de enfermedad de Parkinson, evidenciando esto en una mejora de la coordinación óculo manual, de la motricidad fina y un mantenimiento o disminución del deterioro cognitivo. Observando los resultados obtenidos tras la reevaluación, es posible advertir una ligera mejoría o mantenimiento en diferentes áreas.

Es necesario tener en cuenta ciertos aspectos, el estudio presentado sólo se puede considerar un estudio piloto, ya que la muestra es muy reducida, siendo el número de sujetos cuatro, igualmente, es un estudio prospectivo y en trabajos futuros sería conveniente realizar uno de casos y controles, en los que se puede observar detalladamente las semejanzas entre el grupo intervenido y el grupo control.

En lo concerniente al proceso de evaluación, se aplicó el Mini Examen Cognoscitivo Lobo (MEC), siendo una prueba de cribado, pretendiendo que el proceso de evaluación no demorara el inicio de la intervención, también, sería favorable para el estudio realizar no sólo una evaluación a nivel motriz mediante el Nine Hole Test, sino, diversas mediciones de la motricidad en miembro superior, a través de escalas como el Box and Blocks o Jebsen Taylor Hand Function Test.

Cabe destacar, además, que el desarrollo de la intervención ha sido breve, llevándose a cabo únicamente doce sesiones, también, se determinó que las sesiones fueran de 25 minutos ya que se trataban de sesiones individuales con un método desconocido y novedoso para los usuarios, y era posible que estos se agotaran, ya que suponía un esfuerzo extra, sin embargo, sería conveniente que tras un periodo de adaptación las sesiones fueran de 45 o 50 minutos. Podemos deducir que los resultados hubieran variado si hubiera sido un proceso más largo y extendido en el tiempo.

Por último, acentuar que el estudio realizado, es un estudio inicial, por lo que para estudios posteriores se recomienda seleccionar una muestra mayor en número y ampliar la situación geográfica de los usuarios pudiendo ampliar el estudio a ciudades vecinas como Aspe, Monovar o Alicante, sería conveniente, asimismo, realizar una evaluación exhaustiva de cada participante y ampliar el número de sesiones.

## Conclusión

El objetivo y finalidad del estudio fue analizar si la intervención mediante un dispositivo *tablet* en pacientes con enfermedad de Parkinson entre el estadio 1-3 de la escala de Hoehn y Yahr, es apta y eficaz para el diseño de una aplicación específica para el perfil de pacientes intervenidos.

En la reevaluación fue posible observar que el uso de las nuevas tecnologías, en concreto un dispositivo *tablet*, en intervención de terapia ocupacional, evidenciaba nivel cognitivo un mantenimiento o ligera mejora del deterioro en las áreas de atención y memoria, sin embargo, a nivel motor no se observa una mejora significativa de motricidad fina y coordinación óculo manual.

Tras analizar los resultados obtenidos, se ha evidenciado mejoría en las áreas propuestas para la intervención, deduciendo que es posible que el uso de las nuevas tecnologías sea adecuado para el perfil de los usuarios objeto del estudio. Por ello, sería beneficioso el desarrollo de una aplicación específica basada en los resultados del trabajo expuesto.

Anexos

1. Tabla 1. Resultados de la evaluación inicial

	MEC	NINE HOLE	
		M. Dominante	M. no Dominante
Paciente 1	25/35 puntos	23'15 segundos	30'51 segundos
Paciente 2	31/35 puntos	19'67 segundos	20'13 segundos
Paciente 3	29/35 puntos	20'13 segundos	21'65 segundos
Paciente 4	33/35 puntos	19'94 segundos	17'88 segundos

2. Herramientas de intervención;

Figura 1. Imágenes de diversas actividades de la aplicación *NeuroNation*

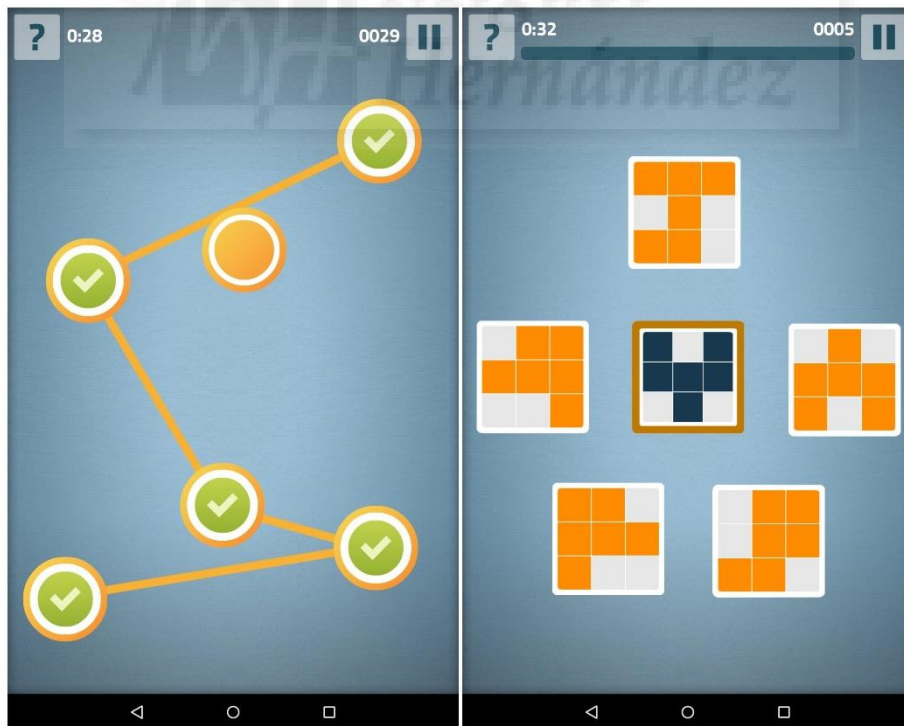




Figura 2. Imágenes de diversas actividades de la aplicación *Crayon Maze Lite*

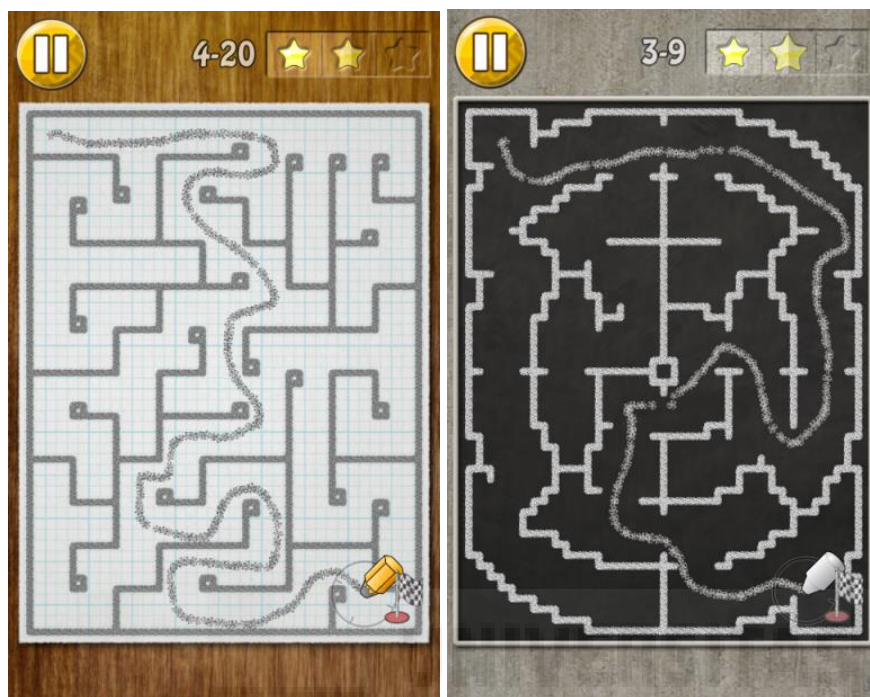


Figura 3. Propuesta de actividad de las aplicaciones *Toddler Games* y *Sort It Out 2*



3. Tabla 2. Resultados de la reevaluación

	MEC	NINE HOLE	
		M. Dominante	M. no Dominante
Paciente 1	27/35 puntos	22'49 segundos	29,34 segundos
Paciente 2	32/35 puntos	19'58 segundos	19'92 segundos
Paciente 3	31/35 puntos	19'46 segundos	21'15 segundos
Paciente 4	33/35 puntos	19'87 segundos	17'43 segundos



#### 4. Modelo de consentimiento informado

Fecha:

Yo \_\_\_\_\_, con documento de identidad \_\_\_\_\_ certifico que he sido informado(a) por Clara María Amorós Ferrández y Nerea González Albaladejo con la claridad y veracidad debida respecto al proyecto de investigación que forma parte de la asignatura Trabajo Fin de Grado (TFG) del Grado de Terapia Ocupacional que tiene como nombre: “Análisis de la aplicación de nuevas tecnologías en personas con Enfermedad de Parkinson” que tiene el objetivo de analizar si la intervención mediante nuevas tecnologías en pacientes con enfermedad de Parkinson, mejora la motricidad fina y la coordinación y mantiene el nivel de deterioro cognitivo.

He podido hacer preguntas sobre el estudio, comprendiendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio cuando quiera y sin tener que dar explicaciones.

Según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, Protección de Datos de Carácter Personal y Confidencialidad, la información sobre sus datos personales y de salud será incorporada y tratada cumpliendo con las garantías que establece dicha ley y la legislación sanitaria. Asimismo, usted tiene la posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición al tratamiento de datos de carácter personal, en los términos previstos en la normativa aplicable.

De esta manera presto libremente mi conformidad para participar en dicho estudio y doy autorización para que la información de mis resultados sea utilizada para fines de investigación. Si se llegaran a publicar los resultados en revistas de literatura científica se garantiza que la identificación de los participantes no aparecerá en estas publicaciones.

Muchas gracias de antemano por su colaboración.

Firma:

## Bibliografía

1. Marcia AO, Edgar VM, Mónica GM. Deterioro cognitivo en el adulto mayor. Ciencias Holguín [Internet]. 2007[citado 28 Febrero 2017]; 13 (4). Disponible en: <http://www.ciencias.holguin.cu/index.php/cienciasholguin/article/view/409/281>
2. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet]; 2014 [citado 1 Marzo 2017]. Traslación del conocimiento; Disponible en: [http://www.who.int/ageing/projects/knowledge\\_translation/es/](http://www.who.int/ageing/projects/knowledge_translation/es/)
3. González-Chávez A, Vidales JA, Camacho J, Alexanderson-Rosas EG, Alcántara-Vázquez A. Síndrome de deterioro intelectual: Nuevos conceptos para el diagnóstico y tratamiento. Revista Médica del Hospital General de México 1999 ;62 (1): 38-47.
4. Vega S, Bermejo PF. Prevalencia de demencia en mayores de 60 años en el medio rural: estudio puerta a puerta. Medicina General. 2002; 48:794-805.
5. Rijk MC, Tzourio C, Breteler MM, Dartigues JF, Amaducci L, López-Pousa S. Prevalence of parkinsonism and Parkinson's disease in Europe: the EUROPARKINSON Collaborative Study. European Community Concerted Action on the Epidemiology of Parkinson's disease. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1997; 62: 10-5.
6. Pedro MM. Introducción de Nuevas Tecnologías y APPs en Patologías Geriátricas y enfermedades NeuroDegenerativas. Neurama [Internet]. 2016 [2 Marzo 2017]; 2 (3). Disponible en:
7. Lynch B. Historical review of computer- assisted cognitive retraining. J Head Trauma Rehabil 2002; (17): 446- 457.
8. Fernández B, Rodríguez R, Contador I, Rubio A, Ramos F. Eficacia del entrenamiento cognitivo basado en nuevas tecnologías en pacientes con demencia tipo Alzheimer. Phicothema 2011; 23 (1):44-50.

9. Tárraga L, Boada M, Modinos G. A randomised pilot study to assess the efficacy of an interactive, multimedia tool of cognitive stimulation in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry with Practical Neurology*. 2006; 77 (10): 1116-1121
10. European Foundation for Health and Exercise, Parkinson Home Exercises. En iTunes [14 Abril 2017]. Disponible en:  
<https://itunes.apple.com/es/app/parkinson-home-exercises/id473641730?mt=8>
11. Meza M, Morán A. IntouchFun, a Pervasive Collaborative System to Cope with Elder's Isolation and Cognitive Decline. *UbiComp [Internet] 2010* [citado 28 Febrero 2017]; Disponible en:  
[http://www.academia.edu/2124583/IntouchFun\\_a\\_pervasive\\_collaborative\\_system\\_to\\_cope\\_with\\_elders\\_isolation\\_and\\_cognitive\\_decline](http://www.academia.edu/2124583/IntouchFun_a_pervasive_collaborative_system_to_cope_with_elders_isolation_and_cognitive_decline)
12. Goetz C, Poewe W, Rascol O, Sampalo C, Giladi N, Yahr M. Movement Disorder Society Task Force report on the Hoehn and Yahr staging scale: Status and recommendations. The Movement Disorder Society Task Force on rating scales for Parkinson's disease. *Official Journal of the International Parkinson and Movement Disorder Society*. 2004; 19 (9): 1020 - 1028
13. Llamas S, Llorente L, Contador I, Bermeio F. Spanish versions of the Minimal State Examination (MMSE). Questions for their use in clinical practice. *Rev Neurol*. 2015;16 (61): 363- 371
14. Feys P, Lamers G, Phillips G, LaRocca N, Hudson L. The Nine Hole Peg Test as a manual dexterity performance measure for multiple sclerosis. *Mul Scler*. 2017;23 (5): 711-720.