



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

MESTRADO EN INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA SANITARIA

ESPECIALIDADE: INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN SANITARIA

Curso académico 2021 - 2022

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**Uso de aplicaciones tecnológicas para la
rehabilitación neurológica de personas con
daño cerebral adquirido**

Luisana Betzabeth Valentina Zamora Rodrigues

Julio 2022

Directoras

Laura Nieto Riveiro. Terapeuta ocupacional. Profesora ayudante doctora de la Facultade de Ciencias da Saúde, Universidade da Coruña. Grupo de Investigación TALIONIS.

Thais Pousada García. Terapeuta ocupacional. Profesora contratada doctora de la Facultade de Ciencias da Saúde, Universidade da Coruña. Grupo de Investigación TALIONIS.

Índice

Índice de tablas.....	5
Índice de apéndices.....	5
Índice de acrónimos y siglas.....	6
Resumen.....	7
Resumo.....	9
Abstract.....	11
1. Introducción.....	13
1.1. Contextualización sobre el daño cerebral adquirido	13
1.2. Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas al proceso rehabilitador.....	14
2. Pregunta y objetivos de estudio	19
2.1. Objetivo general	19
2.2. Objetivos específicos.....	19
3. Metodología.....	20
3.1. Enfoque de la investigación.....	20
3.2. Ámbito de estudio.....	20
3.3. Período de estudio	21
3.4. Población de estudio	21
3.4.1. Selección de la muestra	22
3.4.2. Criterios de selección.....	22
3.4.3. Descripción de las personas participantes.....	23
3.5. Variables de estudio	23
3.6. Técnicas de recogida de datos.....	24
3.7. Análisis de datos	26
3.8. Procedimiento del estudio	27

Fase 1. Búsqueda bibliográfica y análisis del estado del arte	29
Fase 2. Entrada a campo y evaluación inicial	29
Fase 3. Intervención.....	30
Fase 4. Reevaluación.....	31
Fase 5. Análisis de datos e interpretación de los resultados	31
3.9. Consideraciones éticas	31
3.10. Rigor metodológico.....	33
4. Resultados	34
4.1. Análisis cuantitativo	34
4.2. Análisis cualitativo	39
4.2.1. Falta de experiencia previa	39
4.2.2. Percepciones negativas de sí mismos	40
4.2.3. “Con la práctica, se adquieren”	41
4.2.4. Interés por continuar con su uso	42
4.2.5. Relación con su vida diaria	42
4.2.6. Sensaciones positivas y negativas.....	44
5. Discusión.....	45
5.1. Limitaciones del estudio	50
5.2. Futuras líneas de investigación.....	51
6. Conclusiones.....	52
7. Agradecimientos.....	53
8. Referencias bibliográficas	54
9. Apéndices.....	59

Índice de tablas

Tabla I. Criterios de inclusión y exclusión de las personas participantes .	17
Tabla II. Cronograma del estudio.....	23
Tabla III. Datos sociodemográficos.....	31
Tabla IV. Resultados estadísticos descriptivos pre y post intervención de las herramientas de evaluación	32
Tabla V. Resultados prueba de rango de Wilcoxon	32
Tabla VI. Resultados de las medias obtenidas de la APP Memory Games	33
Tabla VII. Resultados de las medias obtenidas de la APP NeuroNation .	34
Tabla VIII. Búsqueda bibliográfica	54

Índice de apéndices

Apéndice I: Control de registro de resultados de las sesiones.....	60
Apéndice II: Guion de entrevista.....	61
Apéndice III: Resultados de la búsqueda bibliográfica	62
Apéndice IV: Carta de aceptación de las entidades colaboradoras	65
Apéndice V: Hoja de información para las personas participantes	66
Apéndice VI: Consentimiento informado para un estudio.....	70
Apéndice VII: Plantilla de análisis de las apps	72

Índice de acrónimos y siglas

Acrónimos y siglas	Significado
ABVD	<i>Actividades básicas de la vida diaria</i>
ACV	<i>Accidente cerebrovascular</i>
APPs	<i>Aplicaciones móviles</i>
DCA	<i>Daño cerebral adquirido</i>
IMS	<i>Institute for Healthcare Informatics,</i>
OMS	<i>Organización Mundial de la Salud</i>
TIC	<i>Tecnologías de la información y las comunicaciones</i>

Resumen

Título: Uso de aplicaciones tecnológicas para la rehabilitación neurológica de personas con daño cerebral adquirido.

Introducción: El daño neurológico postictus con frecuencia conduce a experimentar déficits residuales y, a pesar de recibir la terapia convencional de neurorrehabilitación, alrededor del 50% de las personas cuenta con algún grado de déficit físico o cognitivo residual, y más del 50% notifica presentar discapacidad al menos en una actividad de la vida diaria.

Hoy en día, la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el ámbito de las ciencias de la salud está generando un cambio en la organización de los servicios y recursos sanitarios, así como otra manera de rehabilitar y recuperar las funciones y destrezas de la persona, y su autonomía e independencia.

Objetivo: El propósito de este trabajo es conocer las aportaciones del uso de las aplicaciones NeuroNation y Memory Games como herramientas de intervención destinadas a la rehabilitación neurológica de la población adulta con daño cerebral postictus.

Metodología: Se llevó a cabo una investigación cuantitativa a través de un estudio cuasi-experimental, longitudinal y prospectivo de series temporales; y una investigación cualitativa, por medio del enfoque fenomenológico.

Resultados: A nivel cuantitativo se obtuvieron resultados significativos en la escala FIM-FAM, mejorando significativamente en los ítems de atención, concentración y memoria. Por otra parte, a nivel cualitativo se obtuvo que las personas participantes tienen interés en seguir trabajando por medio de las apps.

Conclusiones: No se ha podido demostrar que las apps influyan en el desempeño ocupacional y en la percepción de la persona sobre el impacto en su calidad de vida. Sin embargo, se ha demostrado que tiene efectos positivos sobre las capacidades cognitivas. Además, pueden ser un

elemento recreativo y de ocio que empodera a las personas favoreciendo a su autonomía y participación.

Palabras clave: *Tecnologías de la información y las comunicaciones, herramientas tecnológicas, ictus, neurorrehabilitación.*

Tipo de estudio: Trabajo de investigación.

Resumo

Título: Uso de aplicacións tecnolóxicas para a rehabilitación neurolóxica de persoas con dano cerebral adquirido.

Introducción: O dano neurolóxico posterior ao ictus adoita levar a déficits residuais e, a pesar de recibir terapia de neurorrehabilitación convencional, preto do 50% das persoas presenta algún grao de déficit físico ou cognitivo residual, e máis do 50% declara presentar discapacidade en polo menos unha actividade da vida diaria.

Hoxe en día, a incorporación das tecnoloxías da información e as comunicación no ámbito das ciencias da saúde está a xerar un cambio na organización dos servizos e recursos sanitarios, así como outra vía de rehabilitación e recuperación das funcións e habilidades da persoa, e da súa autonomía e independencia.

Obxectivo: O obxectivo deste traballo é coñecer as achegas do uso das aplicacións NeuroNation e Memory Games como ferramentas de intervención para a rehabilitación neurolóxica da poboación adulta con dano cerebral post-ictus.

Metodoloxía: Realizouse unha investigación cuantitativa mediante un estudo cuasi-experimental, lonxitudinal e prospectivo de series temporais; e unha investigación cualitativa, a través do enfoque fenomenolóxico.

Resultados: A nivel cuantitativo se obtuvieron resultados significativos na escala FIM-FAM, mellorando significativamente nos ítems de atención, concentración e memoria. Por outra parte, a nivel cualitativo se obtuvo que as persoas participantes teñen interese en seguir traballando polo medio das aplicacións.

Conclusións: Non se pode demostrar que as aplicacións influían no desempeño ocupacional e na percepción da persoa sobre o impacto na súa calidade de vida. Sen embargo, ten demostrado que ten efectos positivos sobre as capacidades cognitivas. Ademais, poden ser un elemento

recreativo e de ocio que empodera ás persoas favorecendo a súa autonomía e participación.

Palabras clave: *Tecnoloxías da información e as comunicación, ferramentas tecnolóxicas, ictus, neurorrehabilitación.*

Tipo de estudio: Trabajo de investigación.

Abstract

Title: Use of technological applications for the neurological rehabilitation of people with acquired brain damage.

Introduction: Post-stroke neurological damage often leads to residual deficits and, despite receiving conventional neurorehabilitation therapy, about 50% of people have some degree of residual physical or cognitive deficit, and more than 50% report disability in at least one activity of daily living.

Today, the incorporation of information and communication technologies in the field of health sciences is generating a change in the organization of health services and resources, as well as another way of rehabilitating and recovering functions and skills of the people, and their autonomy and independence.

Objective: The objective of this work is to understand the ailments of the use of NeuroNation and Memory Games applications as intervention tools for the neurological rehabilitation of the adult population with post-stroke brain damage.

Methods: A quantitative research was carried out through a quasi-experimental, longitudinal and prospective study of time series; and a qualitative research, through a phenomenological approach.

Results: At the quantitative level, significant results were obtained on the FIM-FAM scale, significantly improving in the items of attention, concentration, and memory. On the other hand, at a qualitative level it was obtained that the participants have an interest in continuing to work through the apps.

Conclusions: It has not been possible to show that apps influence the person's occupational performance and perception of the impact on their quality of life. However, it has been shown to have positive effects on

cognitive abilities. In addition, they can be a recreational and leisure element that empowers people by encouraging their autonomy and participation.

Keywords: *Information and communication technologies, technological tools, stroke, neurorehabilitation.*

Type of study: Research work.

1. Introducción

1.1. Contextualización sobre el daño cerebral adquirido

El daño cerebral adquirido (DCA) se refiere a una lesión que se produce en el cerebro ya sea de origen traumático o no traumático. Generalmente, provoca alteraciones en la vida diaria de las personas, tanto en aspectos físicos y sensoriales como cognitivos y emocionales (Ríos-Lago et al., 2011).

En concreto, el ictus o accidente cerebrovascular (ACV) se origina debido a una alteración transitoria o permanente en el funcionamiento de una o varias partes del encéfalo debido a un trastorno circulatorio cerebral.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el ictus como "la enfermedad del cerebro presumiblemente de origen vascular, que se caracteriza por el desarrollo rápido de los signos clínicos de afectación de la función cerebral o global, con síntomas persistentes por más de 24 horas o que en su defecto llevan a la muerte." (Ortega et al., 2019; Gaceta médica, 2021)

La OMS sitúa en 2019 la incidencia promedio mundial de esta condición de salud en 200 casos nuevos por cada 100.000 habitantes/año y es considerada la primera causa de discapacidad física en las personas adultas y la segunda de demencia (Ortega et al., 2019).

Como consecuencia, el ictus trae consigo secuelas físicas, sensoriales y psicosociales, así como consecuencias sobre el funcionamiento cognitivo, las habilidades comunicativas, la capacidad para regular la conducta y las emociones. Además, puede generar parálisis a distintos niveles, influyendo todo ello en la autonomía y calidad de vida de la persona (De Noreña et al., 2010; Ortega et al., 2019).

De estas secuelas, un alto porcentaje de las personas padecen serias dificultades a nivel cognitivo, afectando a las funciones psíquicas que permiten analizar lo que les rodea, aprender, reflexionar y tomar decisiones

basadas en un razonamiento. Otros déficits cognitivos pueden condicionar la autonomía de forma permanente. Esta situación puede coexistir con las funciones motoras, sensoriales y de comunicación intactas; lo que puede transmitir una falsa impresión de autonomía y de salud que no se corresponde con la realidad (Fernández, 2015).

Dentro de esos procesos cognitivos alterados son mayor frecuencia se encuentran la atención, la memoria, el razonamiento y la velocidad de procesamiento; sobre los que existe evidencia que destaca la efectividad de su rehabilitación. Hoy en día se coincide en que la mejora de estas funciones no sólo entendida como la mejora del funcionamiento cognitivo, sino también con una visión más amplia permite que el sujeto retome sus actividades de la vida diaria de una forma más productiva y satisfactoria (De Noreña et al., 2010).

El ictus consume alrededor del 2-4% del gasto sanitario en todo el mundo, siendo éste la suma de los gastos directos e indirectos; este porcentaje asciende a alrededor de un 4% en los países desarrollados y a un 6,8% en Europa. Además, se estima que alrededor del 22% de las personas que han sobrevivido a un derrame cerebral son incapaces de caminar sin ayuda y el 26% presentan dependencia en las actividades de la vida diaria, ya que suelen presentar algunas de las siguientes secuelas: paresia o parálisis de alguna de sus extremidades, afectación del sistema respiratorio, heminegligencia, trastornos de la percepción, sensibilidad, atención, visión, etc. (Ortega et al., 2019).

1.2. Tecnologías de la Información y la Comunicación aplicadas al proceso rehabilitador

El interés en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y su aplicabilidad está cambiando los servicios sanitarios. La utilización de este tipo de sistemas ha aumentado en los últimos años, debido a diversos factores como: el crecimiento y mejora de las tecnologías móviles y portátiles, el potente esfuerzo de las instituciones

de investigación y las empresas en el desarrollo de sistemas digitales de salud, la innovación en el uso de soluciones cada vez más eficientes y la reducción del coste sanitario (Ortega et al., 2019). Asimismo, son un gran avance en muchos ámbitos como las comunicaciones, la educación, el comercio o la política.

El empleo de las tecnologías no sólo puede mejorar a nivel cognitivo y motor, también son útiles para obtener información que permita potenciar la investigación y construir nuevas aplicaciones que ayuden a que cada intervención sea más eficaz, y se ajusten a las necesidades individuales de cada persona, empoderando y haciéndole más libre en sus decisiones y en su proyecto de vida (Fernández, 2015).

Hoy en día es inimaginable la vida sin la conexión con el entorno, ya que las TIC suponen una gran revolución en el modo de vivir de las personas, lo que podría ser una excelente ayuda para los usuarios de terapia ocupacional, tanto en el tratamiento como en su vida diaria. Sin olvidar que parte de los futuros usuarios pertenecen a las nuevas generaciones tecnológicas y requerirán el uso de estos dispositivos en muchas áreas de su vida (comunicación, ocio, educación, empleo entre otros) (Peralta, 2016).

El hecho de que las personas, en especial el colectivo con diversidad funcional, se familiaricen con esta herramienta no es sólo una buena forma de aprender y estimular al desarrollo cognitivo o a la adquisición de objetivos, sino que puede ser mucho más, ya que, al incorporar el formato multimedia, la tecnología facilita su integración educativa, social y laboral, y les permite vivir con ventajas en el mundo actual (Peralta, 2016); incrementando su motivación a través de alternativas novedosas que promuevan su autonomía (Fernández, 2015).

Dentro de las TIC, la tecnología móvil puede ser una herramienta útil de apoyo a diferentes profesiones sanitarias, incluso en el ámbito de la neurorehabilitación. Estos dispositivos móviles disponen de tecnología

avanzada, que permiten un fácil acceso a internet y a recogida de datos desde esta tecnología.

En la actualidad, aproximadamente el 64% de la población mundial tiene un smartphone. Estos dispositivos contienen las denominadas aplicaciones móviles (APPs), que son consideradas un software informático, pero en un formato portable, diseñado para ser utilizado en smartphones, tabletas y otros dispositivos (Ortega et al., 2019).

Según el informe de The App Date, alrededor de 27,7 millones de personas en España utilizan aplicaciones móviles (Rodríguez et al., 2018).

Asimismo, existe especial interés relacionado al uso de estas tecnologías para el tratamiento postictus, algunas de ellas con resultados prometedores (Ortega et al., 2019). En relación con esto, existen diferentes revisiones sobre el uso de APPs en el ámbito de la neurorehabilitación. En el estudio de Ortega et al. (2019) realizaron una revisión y búsqueda de evidencia en los principales repositorios comerciales, categorizando las APPs según su utilidad en: herramientas de valoración, programas de ejercicio terapéutico, percepción de la lateralidad y esquema corporal, manejo de trastornos secundarios, movilidad, destreza y coordinación manual y corrección postural y ergonomía. Por otra parte, el estudio de Rodríguez et al. (2018) encontraron un total de 136 APPs y las categorizaron en: hábitos saludables, informativas, de valoración, de tratamiento y específicas.

Por otra parte, el Institute for Healthcare Informatics, (IMS), considera que existen alrededor de 97.000 aplicaciones móviles relacionadas al ámbito de la salud a nivel mundial, de las cuales el 70% se enfocan al público en general en las secciones de bienestar y ejercicio físico, mientras que el porcentaje restante (30%) está dirigido al sector de los profesionales sanitarios y pacientes, siendo importante el crecimiento que han tenido las APPs en el ámbito de las ciencias de la salud. En el 2015, la entrada de la telefonía móvil alcanzó el 97% en todo el mundo y llegó a cifras mayores que personas en el mundo, es decir, a 7.900 millones, situándose en una

tecnología necesaria y habitual en el día a día de la población (Rodríguez et al., 2018). Esta incursión de la tecnología móvil inteligente conlleva al formato de las aplicaciones móviles, un campo prometedor (Rodríguez et al., 2018).

Sin embargo, la rápida progresión de las APPs ha generado estudios con escasa calidad metodológica, ya que la amplia oferta de APPs en los distintos repositorios comerciales dificulta el acceso a la información, se requiere de sistemas que regulen la validez del contenido y desarrolladores de APPs que se ajusten al ámbito del ictus para garantizar su usabilidad y eficacia con esta población (Rodríguez et al., 2018).

Además, la evidencia cuenta con una serie de limitaciones ya que presentan: sesgos a nivel idiomático, las APPs buscadas son únicamente en inglés y español; la búsqueda está centrada únicamente en los principales repositorios, existiendo otros, como Windows Phone Store, y en las principales secuelas postictus (Ortega et al., 2019).

No obstante, en el ámbito de su aplicación para el abordaje de problemas derivados de un ictus, Nam et al han organizado de forma resumida las APPs según su aplicación en: reconocimiento de síntomas, transporte y triaje de pacientes, evaluaciones en urgencias, valoración y rehabilitación. Cabe aclarar que dentro de ellas no existen clasificaciones ni categorías reconocibles dentro del mercado (Rodríguez et al., 2018).

En definitiva, y teniendo en cuenta todo lo expuesto anteriormente, el hecho de elegir un tema tan concreto como es el uso de las aplicaciones móviles para la rehabilitación neurológica de las personas con daño cerebral postictus, viene determinado por el interés que existe en nuestra sociedad en las últimas décadas sobre aquellas temáticas relacionadas con la rehabilitación a través de las nuevas tecnologías.

La evidencia disponible es escasa todavía en términos de APPs, aunque constituyen una herramienta innovadora y pueden proporcionar un campo

amplio de actuación con oportunidades tanto para la persona que necesita rehabilitación como para el equipo profesional.

Asimismo, la clasificación y elección de estas por parte de los profesionales se ve limitada debido a la escasez de información. Especialmente, de aquellas APPs relacionadas a la rehabilitación ya que generalmente la evidencia destaca estudios favorables en términos de APPs relacionadas a la valoración debido a que suelen tener mayor fiabilidad (Ortega et al., 2019).

De este modo, con este estudio se espera obtener información que permita conocer las aportaciones de esta tecnología a la rehabilitación desde terapia ocupacional de las personas con daño cerebral postictus a través del uso de dos APPs seleccionadas de las principales plataformas comerciales, App Store y Play Store.

2. Pregunta y objetivos de estudio

Tras revisar la bibliografía existente sobre el tema de estudio, se planteó la necesidad de investigar sobre las aplicaciones móviles y su uso, como recurso de intervención, en la población adulta con daño cerebral postictus. A partir de ello, surgió la siguiente pregunta de investigación:

¿Qué utilidad pueden ofrecer las aplicaciones móviles para alcanzar una mejora del desempeño ocupacional y la calidad de vida de la población adulta con daño cerebral postictus?

2.1. Objetivo general

El propósito de este trabajo es conocer las aportaciones que puede brindar el uso de las aplicaciones NeuroNation y Memory Games como herramientas de intervención destinadas a la rehabilitación neurológica de la población adulta con daño cerebral postictus.

2.2. Objetivos específicos

- Descubrir los beneficios que puede aportar la utilización de estas aplicaciones al desempeño ocupacional de las personas participantes.
- Determinar el impacto sobre la calidad de vida relacionada con la salud de las personas participantes.
- Establecer el efecto que puede tener el uso de las APPs analizadas sobre las capacidades cognitivas de las personas participantes.
- Explorar las percepciones y experiencias de las personas participantes tras el uso de las aplicaciones móviles en su proceso rehabilitador.
- Promover el uso de las TIC como instrumento empoderador de las personas participantes.

3. Metodología

3.1. Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo por medio de una metodología mixta, cuantitativa y cualitativa, con la finalidad de obtener una visión amplia del tema de estudio.

Por un lado, la investigación cuantitativa se ha propuesto con un diseño cuasiexperimental, que pretende estudiar el impacto de los tratamientos y/o procesos de cambio, en donde los sujetos no han sido asignados según un criterio aleatorio (Arnaud, 1995). Además, es de tipo longitudinal, ya que permite observar de forma repetida y ordenada a lo largo del tiempo (Arnaud, 1995); y prospectivo de series temporales, que se caracteriza por incrementar el número de registros, tanto antes como después de la introducción del tratamiento (Arnaud, 1995). Todo ello está dirigido a valorar el efecto de la intervención por medio de las aplicaciones tecnológicas en la población de estudio, a través de su evaluación pre y post intervención, sin necesidad de comparación con un grupo control.

Por otra parte, se realizó una investigación cualitativa (Hernández-Sampieri et al., 2014), la cual está centrada en comprender los fenómenos y explorarlos desde la perspectiva de las propias personas participantes, profundizando en el significado que le aportan al objeto de estudio. Para ello, se enmarca en el método fenomenológico, que se basa en las experiencias de vida, respecto a un hecho, desde la perspectiva de la propia persona (Fuster, 2019).

3.2. Ámbito de estudio

El estudio se ha llevado a cabo en dos centros situados en el área de A Coruña: la Asociación de Daño Cerebral Adquirido de A Coruña (ADACECO) y REHASALUD, una Clínica privada de Rehabilitación.

Por una parte, ADACECO es una entidad sin ánimo de lucro, creada en el año 2000 por personas afectadas de DCA y sus familias. Cuenta con dos

servicios: Centro de Día y recurso de Atención Ambulatoria, y con un equipo multidisciplinar formado por: terapeutas ocupacionales, fisioterapeutas, logopeda, psicóloga/neuropsicóloga, trabajadora social y auxiliares de enfermería (Adaceco, s/f).

La misión de la asociación es trabajar por y para las personas afectadas y sus familias, contribuyendo a mejorar su calidad de vida a través de una atención interdisciplinar, por medio de servicios especializados en neurorrehabilitación, personalizados y adaptados a sus necesidades. ADACECO pretende ser la entidad sociosanitaria de referencia especializada en la atención a personas con DCA en A Coruña y su área sanitaria (Adaceco, s/f).

Por otra parte, REHASALUD fue creada en el año 2007 como un centro de rehabilitación integral, formado por un equipo multidisciplinar compuesto por médicos rehabilitadores, psiquiatra, psicóloga, logopeda, terapeuta ocupacional, fisioterapeutas y nutricionista, entre otras disciplinas (Rehasalud, s/f). Es un centro que aporta tecnología de última generación y los últimos avances en medicina de rehabilitación, con instalaciones acondicionadas a sus programas (Rehasalud, s/f).

3.3. Período de estudio

El periodo de estudio ha tenido una duración de seis meses, desde enero hasta junio (ambos incluidos) de 2022.

El trabajo de campo ha tenido una duración de dos meses y medio, desde mediados del mes de febrero hasta inicios del mes de mayo de 2022.

3.4. Población de estudio

La población de estudio está formada por usuarios/as que acuden de manera regular a la rehabilitación del servicio de Terapia Ocupacional de manera ambulatoria en REHASALUD y al centro de día de ADACECO.

3.4.1. Selección de la muestra

Para la selección de las personas participantes en este estudio, se ha realizado un muestreo teórico intencionado, siguiendo los criterios determinados de forma previa por el equipo de investigación.

3.4.2. Criterios de selección

La Tabla I muestra los criterios de inclusión y exclusión que fueron tenidos en cuenta en este estudio a la hora de seleccionar a las personas participantes.

Tabla I. Criterios de inclusión y exclusión de las personas participantes

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">• Tener una edad igual o superior a 18 años.• Presentar un diagnóstico de DCA postictus.• Ser usuario/a en la actualidad de las entidades en las que se realiza el estudio (ADACECO o REHASALUD).• Acudir mínimo dos veces por semana al centro para recibir sesiones de rehabilitación.• Manifestar interés por el uso de las nuevas tecnologías.• Tener un dispositivo móvil inteligente.	<ul style="list-style-type: none">• Presentar dificultades de visión graves que le impidan el uso o la visualización de la pantalla del dispositivo móvil.• Presentar alteraciones a nivel cognitivo que supongan una puntuación menor de 24 en la escala Mini-Mental.• Tener un diagnóstico vinculado con la comunicación, como la afasia (información consultada con el servicio de logopedia de cada centro).

Para la comprobación de estos criterios y la selección de las personas participantes, se contó con la colaboración del equipo profesional de cada centro, en concreto, de las terapeutas ocupacionales y el servicio de logopedia.

3.4.3. Descripción de las personas participantes

La muestra ha estado compuesta por cinco participantes con edades comprendidas entre los 53 y 73 años, de los cuales dos personas acuden al centro de día de ADACECO, dos personas a REHASALUD y una persona a ambos centros.

3.5. Variables de estudio

A continuación, se presentan las variables que se han considerado para su evaluación y seguimiento en el presente trabajo.

- Datos sociodemográficos:
 - Edad.
 - Sexo.
 - Estado civil.
 - Nivel de estudios.
 - Entorno.
 - Unidad de convivencia.
 - Tiempo transcurrido desde el DCA.
 - Tiempo que lleva recibiendo intervención en la entidad.
 - Nivel de manejo de las TIC, en concreto, de dispositivos y aplicaciones móviles.
- Variables relacionadas con el nivel de independencia, la calidad de vida y las capacidades cognitivas:
 - Capacidad de la persona para llevar a cabo de manera independiente las actividades de autocuidado, control de esfínteres, transferencias, locomoción, comunicación e interacción social.

- Percepción de la persona sobre su calidad de vida, su salud y otras áreas de su vida.
- Capacidades cognitivas: orientación temporal, orientación espacial, memoria de fijación, memoria de evocación, atención y cálculo y lenguaje.
- Variables relacionadas con el uso de las APPs:
 - Media del número de fallos obtenidos en cada una de las actividades.
 - Media de la puntuación total obtenida en cada una de las actividades.

Hay que destacar que la APP Memory Games contiene 8 actividades: pareja de cartas (A1), camino peligroso (A2), cocinando pizza (A3), caras y nombres (A4), encuentra el nuevo (A5), secuencia de colores (A6), cuadrados brillantes (A7), lista de la compra (A8). Por otra parte, la aplicación NeuroNation se compone de cuatro categorías (razonamiento, velocidad, atención y memoria), cada una de ellas con tres actividades distintas. Ésta última, tiene en cuenta el tiempo; se debe hacer el mayor número de aciertos posibles en un minuto y treinta segundos.

3.6. Técnicas de recogida de datos

Siguiendo las variables de estudio, se procede a explicar las técnicas que se han empleado para la recogida de los datos. Para la metodología cuantitativa, se utilizaron tres herramientas estandarizadas antes y después de aplicar la intervención, las cuales se explican a continuación:

- Functional Independence Measure-Functional Assessment Measure (FIM-FAM): escala empleada para evaluar la independencia de las personas participantes, en las actividades básicas e instrumentales de su vida diaria. Esta escala valora un total de 30 ítems (18 ítems correspondientes a la FIM y 12 ítems adicionales correspondientes

a la FAM, adaptación específica que persigue garantizar la utilidad de la escala con la población con DCA), los cuales se dividen en 6 categorías: autocuidado, control de esfínteres, movilidad, locomoción, comunicación e interacción social. Cada uno de los ítems se valora a través de un sistema de puntuación con 7 niveles, siendo 1 la necesidad de asistencia total de una tercera persona y 7 la independencia total (Granger et al., 1998; Paolinelli et al., 2001).

- WHOQOL-BREF: ofrece un perfil de la calidad de vida percibida por la persona. Es de utilidad cuando la calidad de vida es de interés, pero no es el objetivo principal del estudio o intervención. Consta de 26 ítems, que se puntúan del 1 al 5, y produce un perfil de 4 dimensiones: salud física, salud psicológica, relaciones sociales y ambiente (World Health Organization, 1996; Ramona, 1998; Murgieri, 2009).
- Mini-Mental State Examination: utilizada para evaluar de forma rápida y superficial diferentes capacidades cognitivas y determinar con ello la sospecha de deterioro cognitivo o demencia. Se compone de 30 ítems que evalúan seis procesos cognitivos: orientación temporal, orientación espacial, memoria de fijación, memoria de evocación, atención y cálculo, y lenguaje (Folstein et al., 2001/2002; Rojas-Gualdrón et al., 2017).

Para la recogida de datos de las variables de estudio de las APPs, se diseñó una plantilla (*Ver apéndice I*) que permitió registrar la actividad llevada a cabo, así como la puntuación total y el número de fallos detectados. Además, en esta plantilla se han incorporado anotaciones adicionales procedentes de la observación llevada a cabo por parte de la investigadora principal, así como los comentarios realizados por las personas participantes durante su participación en la intervención.

Por último, para la recogida de datos correspondiente a la metodología cualitativa, se desarrolló una entrevista semiestructurada final tras la

intervención (*Ver apéndice II*), que permitió extraer datos acerca de la percepción de las personas participantes en relación con su experiencia y satisfacción tras la utilización de las aplicaciones. Esta entrevista se llevó a cabo en los propios centros, en un espacio tranquilo que favoreciese la comunicación, sin distracciones ni interrupciones, como el despacho de terapia ocupacional. Asimismo, las entrevistas fueron grabadas por medio de un grabador de voz para facilitar su posterior transcripción. De igual manera, se llevaron a cabo anotaciones relacionadas con la observación participante realizada por la investigadora principal durante las entrevistas, relativas a la comunicación no verbal.

3.7. Análisis de datos

Una vez llevada a cabo la recogida de datos, se procedió a su análisis.

El análisis de los datos ha consistido en un estudio descriptivo de las variables de estudio. Por un lado, las variables cuantitativas se han expresado en media y desviación típica; mientras que las variables cualitativas se han expresado en porcentaje y frecuencia absoluta.

Se llevó a cabo un análisis bivariante para analizar el proceso longitudinal entre las variables. Además, se ha utilizado la prueba de Wilcoxon (Amat, 2016) para comparar los resultados pre y post intervención, ya que es una prueba no paramétrica que permite comparar el rango medio entre dos variables y determinar si existen diferencias entre ellas.

Se consideraron resultados estadísticamente significativos todos aquellos donde $p < 0,05$. El análisis de los datos fue llevado a cabo por medio del programa estadístico SPSS en su versión 27 para iOS.

Con respecto al desarrollo de la investigación cualitativa, se analizaron exhaustivamente las entrevistas individualizadas realizadas tras el programa de intervención, en conjunto con las anotaciones del control de registro de resultados (*Ver apéndice I*). Primero, cada investigadora llevó a cabo un análisis del contenido. Posteriormente, se pusieron en común las

interpretaciones realizadas, estableciendo un análisis conjunto que permitió formular las conclusiones (López, 2002).

3.8. Procedimiento del estudio

A continuación, se expone en la Tabla II el cronograma del estudio llevado a cabo.

Tabla II. Cronograma del estudio

		2022					
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
FASE 1	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda bibliográfica • Preparación de documentación 	█					
FASE 2	<ul style="list-style-type: none"> • Entrada a campo • Evaluación pre-intervención 		█				
FASE 3	<ul style="list-style-type: none"> • Intervención 			█			
FASE 4	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación post-intervención 					█	
FASE 5	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de datos • Interpretación de los resultados 					█	

Fase 1. Búsqueda bibliográfica y análisis del estado del arte

Como paso previo a la ejecución de la investigación, se llevó a cabo una revisión de la literatura en diferentes bases de datos: Dialnet, Web of Science, PubMed, Scopus y LILACS.

De todos los resultados obtenidos en las búsquedas, se descartaron aquellos documentos anteriores al año 2014. Además, se filtran los resultados por idiomas: español e inglés. Se utilizaron descriptores tanto libres como tesauros (MeSH y DeCS) para refinar la búsqueda en las bases de datos. Entre los descriptores más utilizados se encuentran: “TIC”; “APP”; “Brain Damage”; “Ictus”; “Rehabilitation”; “Neurorrehabilitation”. Se han aplicado combinaciones entre los términos por medio de los operadores booleanos “AND” y “OR”. Además, se realizó también una búsqueda libre.

Para completar esta búsqueda, también se consultó literatura gris, monografías y páginas web de entidades de referencia en la temática (*Ver apéndice III*).

Fase 2. Entrada a campo y evaluación inicial

La entrada al campo se realizó a través del gatekeeper (Hernández-Sampieri et al, 2014), que es aquella persona que, teniendo un papel oficial o no en el contexto, puede autorizar la entrada al campo. Para ello, se contactó con directores/as y terapeutas ocupacionales de ambos centros, quienes ayudaron a la identificación de las posibles personas participantes.

Una vez efectuada la entrada al campo (*Ver apéndice IV*) y comprobados los criterios de selección para identificar a las posibles personas participantes, se les ha hecho entrega de la hoja de información (*Ver apéndice V*), explicando en mayor detalle la finalidad de este estudio y resolviendo cualquier duda. Posteriormente, se ha hecho entrega del documento de consentimiento informado (*Ver apéndice VI*).

A continuación, se estableció un tiempo para la aplicación de las herramientas estandarizadas de recogida de datos pre-intervención. Esta sesión tuvo lugar en las propias entidades durante la primera semana del estudio.

Fase 3. Intervención

La intervención llevada a cabo ha sido de manera individualizada, con sesiones dos veces por semana con cada participante, y con una duración aproximada de entre 30 y 45 minutos.

En la primera sesión se partió de uno de los siguientes puntos según la persona:

- Por una parte, se contó con personas con amplios conocimientos y destrezas en el manejo del dispositivo móvil, por lo que se procedió directamente a la descarga e instalación de las aplicaciones.
- Por otra parte, participaron personas con conocimientos básicos o ningún conocimiento y escasas destrezas en el manejo del dispositivo, por lo que primero se llevó a cabo asesoramiento en el manejo básico del dispositivo para proceder a las descargas.

Por consiguiente, se realizó una breve evaluación inicial establecida propiamente por la aplicación NeuroNation para fijar el nivel y punto de partida de la persona. En el caso de la APP Memory Games se inició en el nivel uno.

Para llevar un seguimiento del desarrollo de las actividades, se estableció un control de registro de las sesiones (*Ver apéndice I*) debido a la individualidad de los resultados, ya que existía una variación en el tipo de actividades y el nivel de dificultad establecidos para cada persona. Asimismo, se incluyó un apartado para comentarios adicionales donde se fueron anotando las impresiones y observaciones realizadas por la investigadora principal acerca de la evolución de cada participante.

Fase 4. Reevaluación

Se volvieron a aplicar las herramientas estandarizadas, esta vez post-intervención, con el fin de detectar posibles variaciones en los resultados obtenidos. Esta fase tuvo lugar en las propias entidades durante la última semana del estudio.

Además, se realizó una entrevista semiestructurada con el fin de obtener las percepciones de las propias personas participantes, tras el uso de las aplicaciones.

Fase 5. Análisis de datos e interpretación de los resultados

En relación con la metodología cuantitativa, el análisis incluyó un abordaje descriptivo de todas las variables de estudio, así como la aplicación de los test requeridos de tipo inferencial para determinar la presencia de relaciones entre variables y tras el desarrollo del proceso de intervención.

En el caso del análisis correspondiente a la investigación cualitativa, consistió en la transcripción literal de las entrevistas grabadas en formato audio y su interpretación en paralelo, en conjunto con las anotaciones realizadas en el control de registro de resultados relacionadas a la observación y comentarios que surgieron durante las sesiones. Se llevó a cabo un análisis de contenido por parte de cada una de las personas investigadoras. Posteriormente, se pusieron en común las conclusiones individuales, estableciendo así un análisis conjunto. A partir de este análisis, se comenzó identificando códigos o temas, que más adelante se fueron agrupando en categorías de significado, que son las que finalmente conforman los resultados cualitativos de la presente investigación y las que tratan de explicar el fenómeno de estudio (López, 2002).

3.9. Consideraciones éticas

Para el adecuado desarrollo del presente estudio de investigación, se tuvieron en cuenta las siguientes consideraciones éticas.

De forma previa al inicio del estudio, se les informó a las personas participantes tanto de forma oral como por escrito, a través de la Hoja de información a participantes (*Ver apéndice V*) elaborada siguiendo el modelo del Comité Autonómico de Ética de Investigación de Galicia, sobre los objetivos perseguidos con esta investigación, las características de su participación y el tratamiento que se llevaría a cabo sobre sus datos. Se utilizó una codificación aleatoria alfanumérica para identificar a las personas participantes durante el desarrollo del estudio, es decir, los datos fueron seudonimizados con la intención de garantizar la confidencialidad de la información; código que únicamente es conocido por la investigadora principal. Seguidamente, después de asegurarse que cada persona había entendido todas las implicaciones relativas a su participación en el estudio, y había leído la hoja de información, se les proporcionó el documento de consentimiento informado (*Ver apéndice VI*), elaborado en base al modelo del Comité de Ética da Investigación e a Docencia da Universidade da Coruña, y se les solicitó que lo firmaran, para dejar constancia de su voluntariedad para participar en esta investigación.

Además, se adoptaron los principios éticos de la Declaración de Helsinki (Asociación Médica Mundial, 2017), el Informe Belmont (Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento, 1979) y el Instrumento de Ratificación del Convenio para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina) (1997).

Asimismo, se tuvo en cuenta el Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo del 27 de abril, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (2016); así como la disposición estatal en relación con la protección y el tratamiento de los datos de carácter personal recogida en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (2018).

3.10. Rigor metodológico

Con el fin de garantizar el rigor metodológico de esta investigación, se siguieron los criterios para establecer la calidad de un estudio (Salgado, 2007), comprobados por medio del checklist propuesto por algunos autores, que consiste en examinar de manera práctica el proceso de investigación (Vázquez et al, 2011). Entre ellos:

- Credibilidad: se consigue a través de las personas participantes, reflejándose y demostrándose la realidad en los resultados del estudio manteniendo en la medida de lo posible coherencia en las conclusiones (Salgado, 2007). Para ello, se ha detallado el diseño del estudio, la recogida de datos, la descripción del análisis y los resultados, y se ha empleado la triangulación.
- Confirmabilidad: se trata de la habilidad de otro investigador de seguir la ruta de lo que el investigador original ha hecho (Salgado, 2007). Por lo tanto, se expone rigurosamente la metodología empleada para llevar a cabo el estudio y los resultados obtenidos en ambas metodologías.
- Transferibilidad: se refiere a la posibilidad de extender los resultados del estudio a otras poblaciones (Salgado, 2007). Para asegurar la transferibilidad, se ha explicado en detalle el ámbito de estudio y el proceso, así como también se ha empleado la triangulación.
- Consistencia: se refiere al grado en que diferentes investigadores recolectan datos similares en el campo y efectúan los mismos análisis que permiten generar resultados semejantes (Salgado, 2007). Por ello, se han explicado en detalle las fases de la intervención en conjunto con los resultados obtenidos pre y post intervención para que puedan ser de utilidad para otras personas investigadoras.

4. Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos tras el análisis de las herramientas estandarizadas utilizadas y de la entrevista final.

4.1. Análisis cuantitativo

La muestra del estudio estuvo compuesta por 5 personas participantes. Hay que resaltar que, de las 5 personas, cuatro son hombres y una mujer. La muestra se sitúa entre los 53 y 73 años, siendo la media de 65 años. Todas las personas participantes residen en un entorno urbano en la provincia de A Coruña. De todas las personas participantes, el 80% han iniciado la rehabilitación en los centros (ADACECO y RehaSalud) poco tiempo después del ictus. Todas las personas refieren tener conocimiento sobre las TIC en especial, el dispositivo móvil, pero solo una persona menciona tener conocimientos y manejar algunas APPs en su día a día.

A continuación, en la Tabla III se muestran las variables de los datos sociodemográficos de la población de estudio.

Tabla III. Datos sociodemográficos

Variable		Frecuencia (N)	Porcentaje
Sexo	Mujer	1	20.0%
	Hombre	4	80.0%
Edad	50 - 60	1	20.0%
	60 - 70	3	60.0%
	70 - 80	1	20.0%
Estado civil	Separado/a	1	20.0%
	Casado/a	2	40.0%
	Divorciado/a	1	20.0%
	Viudo/a	1	20.0%
Nivel de estudios	Primarios	1	20.0%
	Medios	2	40.0%
	Universitarios	2	40.0%
Entorno	Urbano	5	100.0%
Unidad de convivencia	Solo/a	3	60.0%
	En pareja	1	20.0%
	Con hijos/as	1	20.0%
Tiempo transcurrido desde DCA	Menor a 1 año	2	40.0%
	Entre 1 y 3	1	20.0%
	Entre 3 y 5	2	40.0%
Tiempo recibiendo intervención	Menor a 1 año	2	40.0%
	Entre 1 y 3	2	40.0%
	Entre 3 y 5	1	20.0%
Manejo previo TIC	Sí	5	100.0%

Con respecto a las herramientas de evaluación utilizadas, se han realizado varios análisis para determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en relación con los resultados obtenidos tras la intervención por medio de las APPs. Para dichos análisis, se han utilizado las puntuaciones totales obtenidas en cada una de las herramientas (FIM-FAM, WHOQOL-BREF y MMSE) antes y después de la intervención.

A continuación, en la Tabla IV se muestra la media obtenida de los resultados de las herramientas estandarizadas tras realizar el análisis estadístico descriptivo y en la Tabla V se muestra el resultado tras emplear la prueba de rangos de Wilcoxon.

Tabla IV. Resultados estadísticos descriptivos pre y post intervención de las herramientas de evaluación

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. estándar	Mínimo	Máximo
Total WHOQOL-BREF inicial	5	78,60	13,050	59	92
Total FIM-FAM inicial	5	213,80	7,530	203	221
Total MMSE inicial	5	29,00	,707	28	30
Total WHOQOL-BREF final	5	74,80	12,050	56	89
Total FIM-FAM final	5	216,00	5,385	208	221
Total MMSE final	5	28,60	1,342	27	30

Podemos observar que la media de los resultados post intervención de las herramientas WHOQOL-BREF y MMSE fue inferior a la inicial, concluyendo así que el uso de las APPs no influyó en la mejora de las puntuaciones. Por otra parte, en la media de los resultados post intervención de la herramienta estandarizada FIM-FAM, se obtuvo una media superior a la inicial.

Tabla V. Resultados de la prueba de rango de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a			
	Total WHOQOL-BREF final - Total WHOQOL-BREF inicial	Total FIM-FAM final - Total FIM-FAM inicial	Total MMSE final - Total MMSE inicial
Z	-1,633 ^b	-1,841 ^c	-,552 ^b
Sig. asin. (bilateral)	,102	,066	,581

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

c. Se basa en rangos negativos.

Se puede apreciar que el resultado basado en los totales pre y post intervención de la escala WHOQOL-BREF ($0,051 > 0,05$) y MMSE ($0,2905$

> 0,05) no son estadísticamente significativos ya que no se encontraron mejoras tras la intervención. Por el contrario, los resultados de la escala FIM-FAM ($0,033 < 0,05$) han mejorado significativamente especialmente en los ítems de atención, concentración y memoria, de forma individual para dichos ítems, pero no se obtuvieron resultados significativos en el caso de la puntuación completa de la escala.

Por otra parte, se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación Memory Games. Para ello, se estableció previamente la media de los resultados obtenidos (puntuación total y fallos) en cada actividad. A continuación, en la [Tabla VI](#) se muestra el análisis estadístico.

Tabla VI. Resultados de las medias obtenidas en la APP Memory Games

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Media_A1	5	75,00	78,35	76,8000	1,51451
Media_fallos_A1	5	19,00	27,25	23,3300	3,62088
Media_A2	5	28,80	57,10	44,5300	11,14061
Media_fallos_A2	5	1,00	2,60	1,9400	,63186
Media_A3	5	54,95	63,40	60,1700	3,33497
Media_fallos_A3	5	1,30	2,85	1,9500	,62948
Media_A4	5	43,75	51,40	47,4700	2,92246
Media_fallos_A4	5	1,90	2,35	2,0900	,20433
Media_A5	5	60,50	80,55	72,6900	8,40048
Media_fallos_A5	5	,30	,75	,5200	,16432
Media_A6	5	41,00	64,75	53,4300	9,72835
Media_fallos_A6	5	,55	,80	,6900	,10840
Media_A7	5	79,25	86,10	83,3600	2,74372
Media_fallos_A7	5	4,25	6,55	4,9900	,92087
Media_A8	5	57,50	72,50	63,1000	6,04163
Media_fallos_A8	5	,60	1,05	,8800	,18235
N válido (por lista)	5				

Se observa que la variable A1 (pareja de cartas), fue la que generó mayor nivel de dificultad para las personas participantes, obteniendo una media de fallos elevada en comparación con el resto de las actividades. La

variable A7 (cuadrados brillantes) fue la variable con una mejor media en la puntuación total.

Asimismo, se puede destacar que la variable A8 (lista de la compra) presenta una desviación de 6,04, lo cual se relaciona con que tres de las personas participantes comentaron que no suelen realizar la compra en su día a día y por lo tanto no se encuentran familiarizadas con dicha actividad. De igual manera, sucede con la variable A3 (“cocinando pizza”), en la que las personas con mayor puntuación y menor número de fallos fueron aquellas que están familiarizadas con la preparación de comidas.

Por último, se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación NeuroNation. A continuación, en la [Tabla VII](#) se muestra el análisis estadístico correspondiente a esta APP.

Tabla VII. Resultados de las medias obtenidas en la APP NeuroNation

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. estándar
Media_Puntuación_RAZONAMIENTO	5	84	106	92,80	8,319
Media_FALLOS RAZONAMIENTO	5	24	45	30,80	8,349
Media_Puntuación_VELOCIDAD	5	188	260	226,60	28,711
Media_FALLOS VELOCIDAD	5	26	73	40,80	18,512
Media_Puntuación_ATENCIÓN	5	350	482	424,80	50,177
Media_FALLOS ATENCIÓN	5	60	101	70,60	17,097
Media_Puntuación_MEMORIA	5	163	225	186,40	25,086
Media_FALLOS MEMORIA	5	31	57	39,60	10,431
N válido (por lista)	5				

Se observa que la media de puntuación total en la categoría de “atención” fue en la que se obtuvieron mejores resultados, pero también el mayor número de fallos, debido a que el número de fallos durante las primeras sesiones fue mucho más elevado que durante las últimas.

No obstante, se realizaron diferentes análisis inferenciales bivariados y de comparación de medias, pero no se han obtenido relaciones o diferencias significativas derivadas de la intervención.

4.2. Análisis cualitativo

Tras analizar los discursos obtenidos a través de la entrevista final se establecieron distintas categorías de significado, que fueron complementadas con las observaciones y anotaciones registradas en el control de registro de resultados. A continuación, se describen estas categorías, apoyándose en verbatim extraídos de las entrevistas, acompañados del código alfanumérico correspondiente a cada participante.

4.2.1. Falta de experiencia previa

Esta categoría hace referencia a la falta de experiencia previa que manifiestan las personas participantes en relación con el uso de las TIC.

AR04: “Lo suelo utilizar muy poco, de hecho, lo llevo conmigo por si tengo que llamar (...), y aquí me acuerdo siempre de traerlo porque me hacía falta porque a veces en casa muchas veces no ando con el móvil.”

La mayoría de las personas participantes refieren que solo han utilizado como herramienta tecnológica el teléfono móvil, para la realización de acciones básicas como llamar o usar el WhatsApp, seguido del ordenador, dispositivo del que destacan la amplitud de su pantalla.

RJ01: “Básicamente, solo el WhatsApp. O para mirar palabras y así... para preguntarle cosas, cosas que no sé del crucigrama se lo pregunto a Google.”

RM02: “Lo uso para las cosas cotidianas. Para llamar y para WhatsApp y poco más... Compras no acostumbro hacer. Gestiones pocas, uso más el ordenador que es más amplio, pantalla más grande y esas cosas.”

En sus discursos, se aprecia que tienden a vincular su falta de experiencia previa en el manejo de la tecnología con su edad, ya que asocian la utilización de estos dispositivos con generaciones más jóvenes.

RJ01: “No soy de esta generación y no lo tomé, no lo tomé la verdad con mucho interés tampoco.”

RM02: “Yo no tenía práctica que no estoy como los chavales que están de jugar con...”

Por otra parte, la mayoría de las personas mencionaron no haber utilizado tecnologías durante su rehabilitación, aunque una persona identificó el uso de las tecnologías durante su rehabilitación por medio de la videoconsola Nintendo Wii y otra persona por medio de la realidad virtual.

AB03: “Rehabilitación estuve con realidad virtual y... y bueno solo realidad virtual.”

4.2.2. Percepciones negativas de sí mismos

Esta categoría surge de las percepciones negativas de sí mismos que transmitían las personas participantes tanto en el propio desarrollo de las actividades de intervención como en la entrevista final.

Así, relacionan sus dificultades en el manejo de la tecnología con características propias de carácter negativo como la torpeza o la falta de memoria.

RJ01: “Soy muy terco y torpe, es verdad. No es problema de la aplicación, es problema del individuo.”

AB03: “No tengo memoria, no tengo la capacidad ninguna (...)”

Otras características con las que asocian sus limitaciones en el uso de las TIC son los nervios o la impulsividad.

RP05: “Ha sido culpa mía. Yo me ponía a verlo y contestaba cualquier cosa (...) estoy por un estilo... yo no veo mejora (...). Sí te soy sincera, yo no puedo decir que vaya a creer que con esto vaya a mejorar... en primer lugar soy muy nerviosa, estoy deseando acabar.”

También relacionaban las bajas puntuaciones o el aumento de fallos con la falta de práctica con la tecnología.

RM02: “A veces me equivocaba porque no tenía práctica habitual en esas cosas, para jugar con eso. Gente más joven tiene más práctica y eso lo hacen (...)”

Por otra parte, en los comentarios se registró que tres de las personas referían durante la ejecución de las actividades ser impulsivos y ansiosos y por ello, no lograban buenas puntuaciones. También una de las personas participantes refería constantemente no tener memoria y no saber qué le pasaba ya que últimamente estaba muy desconcentrado.

4.2.3. “Con la práctica, se adquieren”

Esta categoría surge en relación con la importancia que le otorgan las personas participantes a la práctica constante para mejorar sus destrezas de manejo de la tecnología.

RJ01: “Hombre, se adquieren sí, con la práctica se adquieren.”

También resalta la motivación por seguir practicando e ir adquiriendo, mejorando y desafiando sus destrezas, especialmente a nivel cognitivo.

RM02: “Para la... agilidad mental, para la memoria, sí, es interesante sí.”

AB03: “Lo veo más a nivel cognitivo. Mejorar un poco mi memoria, mi capacidad de reacción.”

En este sentido, destaca el afán de superación y la motivación por los desafíos.

AB03: “Me gustan los retos, me gusta superarme, todavía ir superando un poquito más.”

Por otro lado, una persona refirió no ser consciente de sus mejoras, pero concluyó que su entorno, especialmente familiar, sí notaba mejoras.

AB03: “Yo no soy consciente de esas cosas, pero la gente que está conmigo pues es más consciente de ‘Mira, estás mucho mejor’.”

Por último, otra de las personas participantes expresó que no consideraba que la práctica con estas aplicaciones tecnológicas le fuese a aportar ningún tipo de cambio en la mejora de sus destrezas, ni positivo ni negativo.

RP05: “En algún momento estoy aburrida y me pongo a hacer esto... pues como si me pongo a hacer un crucigrama... creo que ni en positivo ni en negativo.”

4.2.4. Interés por continuar con su uso

Esta categoría se refiere al interés que manifestaron las personas participantes por continuar utilizando diariamente las aplicaciones desde sus domicilios.

RM02: “Las utilizaré yo solo pues... mientras esté en el sofá... sí.”

AB03: “Voy a seguir trabajando con ellas.”

Una de las personas mostró interés por continuar con su uso desde su hogar; sin embargo, refirió no sentirse capaz de utilizarlas por sí sola, debido, principalmente, a dificultades a nivel cognitivo.

RJ01: “No sé... no sé hacerlo... A día de hoy, no sé acceder a ellas. Si me lo explicas es posible. Me lo explicaron el otro día y ya se me olvidó.”

Asimismo, a lo largo de las sesiones, se observó el interés de los usuarios por prolongar la utilización de las aplicaciones en sus domicilios.

4.2.5. Relación con su vida diaria

Algunas personas participantes encontraron relación de las aplicaciones tecnológicas utilizadas en el programa de intervención, con su vida cotidiana, estableciendo el vínculo con sus funciones y destrezas.

RM02: “Le veo relación por... la memoria, agilidad mental, los reflejos también de... agilidad de manos y eso. Sí, sí, es interesante sí.”

Así, a lo largo de las intervenciones se fue comentando la relación que podían tener las distintas actividades con su vida diaria.

RM02: “La lista de la compra ejercita la memoria y es algo de la vida real y cotidiana. Practicas, porque no llevas apuntado y tienes que memorizar las cosas. Y lo de la memoria, las sumas y las restas, son cosas cotidianas que usas en la vida diaria.”

Otra persona refiere que el dispositivo móvil lo usa continuamente y era su herramienta del día a día antes del DCA.

AB03: “Me gusta mucho, mucho, estoy siempre con él, hasta mis hijos me llaman la atención (...). Antes, el móvil para mí era mi herramienta de trabajo, bueno, no de trabajo, que yo antes no trabajaba de eso, pero para el día a día, presupuestos, todo, el móvil era para todo.”

Por otra parte, una persona no encontró ningún tipo de relación entre el uso de las aplicaciones y su vida diaria.

AR04: “Puede ser que mejore, pero no encuentro la relación ahora mismo.”

De hecho, esta misma persona refirió que alguna de las actividades de la aplicación Memory Games, como la “lista de la compra” o “cocinando una pizza”, no las relacionaba con su vida diaria por no llevarlas a cabo normalmente.

AR04: “Normalmente no. No las hago yo, las hace mi mujer.”

Siguiendo esta línea, se observó que, en las actividades anteriormente mencionadas, las puntuaciones obtenidas eran inferiores en aquellas personas que no suelen llevar a cabo dichas actividades en su vida diaria.

Además, una persona relacionó las APPs con su desempeño ocupacional a nivel de participación social.

RP05: “Cuando estoy aburrida pues sí (...), en mi desempeño ocupacional, sí, por ejemplo, juntarme con un grupo de personas que estén más o menos como yo y entonces... nadie se sentiría inferior y nadie superior.”

Finalmente, algunas personas también vincularon el uso de este tipo de herramientas tecnológicas con su ocio y tiempo libre.

AR04: “A parte (...) de ser bueno para mí, es un entrenamiento.”

RM02: “Las utilizaré solo en tiempos de ocio.”

4.2.6. Sensaciones positivas y negativas

Por un lado, los discursos refieren sensaciones positivas en relación con el uso de las nuevas tecnologías, definiéndolas como algo novedoso y atractivo.

RJ01: “Es una cosa nueva y lo nuevo es atractivo.”

Hay participantes que también reconocen la utilidad de estos dispositivos y afirman que cada vez son más necesarios en el día a día.

RJ01: “Hasta que me di cuenta... hasta que me di cuenta, claro, que era necesario y lo útil.”

Por otra parte, también emergieron sensaciones negativas ante la nueva era tecnológica.

RJ01: “No soy de esta generación y la verdad no lo tomé... no lo tomé con mucho interés tampoco. (...) Lo cogí con... rechazo incluso al principio. (...) Cuando salieron los móviles, sentí una especie de rechazo, pero el trabajo [con las aplicaciones] lo cogí con interés.”

Estas sensaciones encontradas pueden verse vinculadas a la etapa vital en la que se encuentran y a su primer contacto con la tecnología.

RJ01: “Con el tiempo sí, con el tiempo me fui dando cuenta. Pero al principio y al no... Ahora los chavales ya juegan desde bien pequeñitos, pero bueno, a mí me cogió ya con una edad y yo... lo rechazaba. Anduve incluso tres años sin móvil... trabajando eh...”

Por otra parte, también se observa que las sensaciones con relación a la tecnología están condicionadas a las percepciones de sí mismos.

RP05: “Creo que ni en positivo ni en negativo, pero por la línea en la que estoy.”

5. Discusión

El propósito de este trabajo ha sido conocer las aportaciones del uso de las aplicaciones NeuroNation y Memory Games como herramientas de intervención destinadas a la rehabilitación neurológica de la población adulta con daño cerebral postictus.

Los principales resultados detectados en el estudio muestran que existen mejoras en las capacidades cognitivas de las personas participantes, aunque no totalmente significativas. En general, en la evolución sobre las técnicas para la rehabilitación cognitiva, se han creado diversos recursos para los distintos tipos de déficits cognitivos que presentan las personas. Una de las principales aportaciones ha sido la rehabilitación por medio de tecnologías, ya que las innovaciones tecnológicas han aportado nuevas terapias y más facilidades para el paciente (Calderón et al., 2019; Fernández et al., 2021).

De hecho, a pesar de que se pueden ver afectados diferentes aspectos cognitivos, los métodos y las técnicas de rehabilitación cuentan con un amplio abanico que permite adaptarse a cada tipo de problema y a cada usuario, siendo estos en su mayoría funcionales y logrando la inclusión de las personas (Calderón et al., 2019).

Sin embargo, las evidencias positivas sobre la aportación de las APPs, al igual que el estudio, desafortunadamente no cuenta con información suficiente para determinar su contribución real en la rehabilitación cognitiva y funcional (Fernández, 2015). Los estudios sobre su aplicabilidad en personas que han pasado por un ictus no están del todo claros, son limitados y se componen de muestras limitadas, al igual que este trabajo (Ortega et al., 2019). No obstante, la incipiente incorporación de nuevas tecnologías se está mostrando muy útil en terapias de larga duración, ya que su utilización proporciona un entrenamiento más motivante y desafiante, repetitivo, orientado a la tarea, representativo e intensivo (Fernández, 2015).

El acceso a las TIC como parte del tratamiento rehabilitador, tiene como finalidad reducir el impacto de las “condiciones discapacitantes”, intentando mejorar o compensar los déficits ocasionados por la lesión cerebral a fin de reducir las limitaciones funcionales e incrementar la capacidad del sujeto para desarrollar actividades de la vida diaria (Fernández, 2015). En esta línea, el papel de la terapia ocupacional es sumamente importante. Por ello, es fundamental conocer los beneficios y en qué ámbitos y/o áreas pueden ser de mayor utilidad, ya que al tratarse de un tema actual aún es difícil encontrar bibliografía que proporcione información tan detallada (Peralta, 2016).

Si bien las nuevas tecnologías se han incorporado cada vez más en la práctica, las terapias de tratamientos de déficits físicos y cognitivos, así como la rehabilitación y el tratamiento se sigue apoyando en las técnicas tradicionales con el uso de recursos humanos.

Por otra parte, el estudio de Fernández (2015) propone que sea positivo incluir en los estudios el modelo de calidad de vida de Schalock y Verdugo (2007) con sus ocho dimensiones (bienestar emocional, relaciones personales, bienestar material, desarrollo personal, bienestar físico, autodeterminación, inclusión social y defensa de derechos) para evaluar así en qué medida las TIC contribuyen a la mejora en cada una de estas áreas. Nuestro estudio no ha obtenido resultados significativos en relación con la herramienta WHOQOL-BREF que tiene en cuenta la calidad de vida percibida por la persona en sus 4 dimensiones (salud física, salud psicológica, relaciones sociales y ambiente) ya que por el contrario las personas participantes no consideran que haber utilizado las APPs durante el periodo establecido les haya permitido tener una mejor percepción con respecto a su calidad de vida.

Asimismo, se ha encontrado que, en cuanto a los ámbitos en los que se está haciendo uso de las tecnologías, el ámbito de la rehabilitación está resultando esencial para obtener una terapia eficaz (Peralta, 2016). Se han descrito beneficios a grandes rasgos de cómo el uso de las

tecnologías mejora el habla de las personas con ACV, lesión cerebral traumática y lesión de médula espinal, ayudan a la recuperación en las apoplejías, facilitan la vida de los usuarios, aumentan su autoestima y promueven la autonomía personal. También, mejoran su calidad de vida y ayudan en la mejora de las competencias de la vida diaria en usuarios con DCA (Peralta, 2016). En este sentido, las APPs son una herramienta valiosa que deberían de ser integradas en el tratamiento rehabilitador, ya que además ofrece múltiples posibilidades desde su bajo coste, facilidad de acceso y utilización (Sánchez et al., 2018)

En otra línea, el estudio de Ortega et al., (2019), plantea que sería de gran repercusión el tratamiento de pacientes que han padecido un ictus por medio de la incorporación de las APPs de rehabilitación en el ámbito domiciliario, es decir, como telerehabilitación, ya que se podrían obtener beneficios en el desempeño ocupacional, de hecho un estudio que realizó con 63 sujetos, ejercicios individuales a través de una APP para iPad, concluyó que los usuarios obtienen mejoras en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) tras la reevaluación (Ortega et al, 2019).

En efecto, se estima que supondría ventajas en relación con la reducción de costes y de esta manera la persona podría realizar desde el hogar programas continuados de tratamiento como la destreza o coordinación, ABVD, destrezas cognitivas, entre otras, mediante las APPs; mientras que el profesional puede seguir la evolución en algunos casos de forma remota.

De otro modo, hay evidencia que sugiere que, para algunas enfermedades neurológicas, algunas aplicaciones son efectivas y confiables cuando se usan como tratamiento complementario junto con la rehabilitación, especialmente aquellas aplicaciones diseñadas para promover un estilo de vida saludable, volver a entrenar el equilibrio, evaluar trastornos y permitir que los pacientes y sus terapeutas se comuniquen en tiempo real (Sánchez et al., 2018).

Aunque en nuestro estudio el tratamiento se realizó de manera paralela a la terapia convencional, aun así, los resultados fueron significativos únicamente en aspectos de destrezas cognitivas.

Lo que genera que la selección de las APPs utilizadas en nuestro estudio forme parte de lo denominado “Entrenamiento cerebral” o “Brain training”. Estas aplicaciones son compatibles con dispositivos móviles (teléfonos o tablets) y ordenadores, y permiten entrenar las capacidades cognitivas afectadas. Son herramientas dinámicas con doble funcionalidad, por un lado, permiten entrenar y recuperar cognitivamente esas capacidades alteradas y, por otra, sirven como entrenamiento diario. Además, permite seleccionar el nivel de dificultad de los ejercicios y en algunas de las aplicaciones permite hacer un seguimiento del progreso, pudiéndose comparar luego con otros usuarios, en la línea de lo expresado por Calderón et al. (2019).

También, siguiendo la misma línea del autor, hemos utilizado la versión gratuita de cada una de ellas teniendo en cuenta que su interfaz fuese sencilla e interactiva, y el componente lúdico que presentaran estuviese basado en juegos, para incrementar su adherencia al tratamiento (Ortega et al., 2019).

De hecho, el estudio de Templeton (2020) refiere que la relación entre los dispositivos y el cuidado de la persona con fines neurocognitivos es un área relativamente nueva y con amplias posibilidades, aún por explorar y mejorar. Además, estos dispositivos permitirían realizar interacciones clínicas y evaluaciones neurocognitivas más completas. Asimismo, este ámbito neurocognitivo es de los más abordados en la bibliografía ya que el efecto sobre las capacidades cognitivas como la atención o la memoria, entre otras, cuenta con numerosas APPs (Fernández et al., 2021).

Desde el punto de vista de la terapia ocupacional en particular, y de otras profesiones del ámbito de la rehabilitación, en general, se puede indicar que la incorporación de las TIC supone una oportunidad para las personas

con diversidad: se trata de una alternativa de apoyo, haciendo entornos cognitivamente accesibles, potenciando la autonomía y abriendo nuevas oportunidades para la comunicación (Fernández, 2015).

No obstante, a pesar del auge en el que se encuentran las nuevas tecnologías, también, se debe tener en cuenta los escenarios con un doble reto. Así, las TIC, que pueden ofrecer un amplio abanico de oportunidades para la persona, también pueden representar un elemento de desigualdad social, al excluir a aquellas personas incapaces de utilizar y explotar al máximo sus potencialidades (Fernández, 2015), lo que en nuestro estudio generó una muestra reducida de personas participantes derivado de estas limitaciones.

Por lo tanto, la experiencia señala la necesidad de desarrollar nuevas aplicaciones partiendo de teorías que permitan ampliar y mejorar los tratamientos existentes, así como valorar su eficacia y eficiencia. Por ello, se propone el empleo de las APPs no únicamente para la rehabilitación cognitiva, sino también que sirva para obtener más información que permita ampliar las investigaciones y construir plataformas específicas del ámbito, que se ajusten a las necesidades de cada persona (Fernández, 2014; Fernández, 2015). Así como herramientas que permitan la personalización, su fácil uso y que sean potencialmente gratuitas. Asimismo, los investigadores deben considerar dentro de los aspectos tecnológicos las imágenes, el diseño y el idioma (Kettlewell et al., 2018).

Por último, la bibliografía refiere que para una correcta utilización de las APPs en el ámbito de la rehabilitación se debe garantizar el acceso y la utilización de las tecnologías móviles creando programas y guías que permitan identificar las APPs según las necesidades que requiere la población (Sánchez et al., 2018).

5.1. Limitaciones del estudio

A continuación, se proporciona mayor validez y rigurosidad al proceso de investigación por medio de la exposición de sus limitaciones (Avello, 2018):

- Frecuencia: establecer un mayor número de sesiones y con una duración mayor en el tiempo para poder realizar un seguimiento exhaustivo.
- Versión de la APP: se ha realizado la intervención únicamente con la versión gratuita de ambas aplicaciones por lo que el acceso a algunos datos y ejercicios fue limitado. Además, la versión gratuita incluye anuncios, algunos de ellos pueden generar confusión o distracción.
- Actividades: las diferencias entre las APPs y su interfaz en cada una de sus actividades, dificulta la recogida de resultados ya que algunas actividades establecen tiempo límite, mientras que otras no; el número de oportunidades por nivel y el margen de error es variado.
- Tiempo: no se ha tenido en cuenta el tiempo que le tomaba a cada persona participante realizar cada actividad en la APP Memory Games ya que tal y como está desarrollada no tiene en cuenta el tiempo para todas las actividades.
- Muestra: al tener una muestra de participantes muy reducida no se generan resultados concluyentes.
- Localización de la muestra: los participantes pertenecen a un entorno urbano por lo que no se ha podido contrastar si la localización de las personas participantes podría influir en los resultados.
- Profesionales: se tiene en consideración como limitación del estudio no tener en cuenta las perspectivas del equipo de profesionales a

través de una metodología cualitativa. Sus observaciones en otros aspectos y contextos complementarían los resultados obtenidos.

- **Dispositivo:** se tiene en cuenta como posible limitación el dispositivo tecnológico empleado para la intervención, ya que algunas de sus características (tamaño reducido de pantalla o teclado) pudo ofrecer ciertas dificultades a alguna de las personas participantes.

5.2. Futuras líneas de investigación

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y el auge en el que se encuentran las nuevas tecnologías, se considera importante ampliar los estudios, así como crear y validar un mayor número de APPs móviles destinadas a la población con daño cerebral. Además, se sugiere realizar estudios con una población más amplia, así como con otras poblaciones, que permitan contrastar otras variables como la localización o la influencia de los diferentes entornos. De igual manera, se sugiere tener en cuenta el tiempo que le lleva a cada participante realizar la actividad durante un periodo de tiempo más largo, o en su defecto realizar un seguimiento en el domicilio. Por último, se debe tener en cuenta la perspectiva de los profesionales involucrados en el proceso de rehabilitación para conocer sus opiniones en cuanto al proceso evolutivo, por lo que sería interesante poder llevar a cabo una indagación en este sentido.

6. Conclusiones

Una vez obtenida y analizada toda la información previamente comentada se concluye que:

- No se ha podido demostrar que las APPs influyen en la capacidad de la persona de llevar a cabo de manera independiente su desempeño ocupacional.
- Además, tampoco se ha visto una influencia clara derivada del uso de las APPs sobre la percepción de la persona acerca del impacto que pueden tener en su calidad de vida relacionada con su salud y otras áreas.
- El uso de APPs ha demostrado ciertos efectos positivos sobre las capacidades cognitivas de las personas en relación con su memoria, atención y concentración.
- La aplicación de APPs como recurso de intervención puede ser un elemento recreativo y de ocio que favorezca con el paso del tiempo la adquisición y mejora de las destrezas, especialmente, a nivel cognitivo. Asimismo, el uso de estas herramientas tecnológicas puede favorecer el desarrollo de ciertas ocupaciones, como llevar a cabo la realización de compras, la preparación de la comida o la participación social.
- Finalmente, el uso de las TIC, acompañado de la suficiente práctica, puede elegirse como un instrumento empoderador de las personas, en este caso, de la población con DCA, favoreciendo su toma de decisiones y su participación ocupacional.

7. Agradecimientos

Agradecer a mis tutoras, Thais y Laura, por apoyarme en todo el proceso; por su dedicación y alentarme para llegar hasta aquí.

Agradecer a mi familia, quien me anima y me hace entender que todo se puede lograr con perseverancia y confianza en mí misma. Gracias por confiar en mí.

A mis abuelos que, aunque estén lejos siempre los siento cerca. Por no perder la fe en mí y alentarme desde la distancia.

A D. por acompañarme desde los inicios, creer en mí y apostar por mí en todo momento. Por animarme y apoyarme hasta el último segundo.

A la amiga que me dio la Terapia Ocupacional, porque además de compartir durante los cuatro años de carrera momentos de preocupaciones y miedos, pero también, momentos agradables de conversaciones y risas. Seguiste conmigo en este recorrido desde fuera. Apoyándome y dándome ánimo hasta el último día.

A I. por ayudarme durante la intervención, por aportarme tus conocimientos y experiencia. Por darme ánimos cuando más lo necesitaba durante este año. Es un gusto tenerte como colega profesional y de risas.

A las entidades por permitirme desarrollar este trabajo con ustedes.

A las personas participantes por compartir conmigo sus experiencias lo largo de este proceso.

A todos gracias por su apoyo.

8. Referencias bibliográficas

- Adaceco. (s/f). Informato. Consultado el 2 de Febrero de 2022 de <https://adaceco.org>
- Amat, J. (2016). Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon alternativa no paramétrica al t-test de medias dependientes. *Attribution 4.0 International*. Consultado el 15 de Febrero de 2022 de https://www.cienciadatos.net/documentos/18_prueba_de_los_rangos_con_signo_de_wilcoxon
- Asociación Médica Mundial. (2017). Declaración de Helsinki de la AMN - Principios Éticos para las Investigaciones Médicas en Seres Humanos. <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- Calderón, D., García, A., y López, B. (2019). Métodos y técnicas de rehabilitación cognitiva. *Rev Científica Psicofisiología @nline*, 19, 6-14. <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/3647>
- Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y del Comportamiento. (1979). El Informe Belmont. Principios y guías éticas para la protección de los sujetos humanos de investigación. <http://www.bioeticayderecho.ub.edu/archivos/norm/InformeBelmont.pdf>
- Fernández Nistal, F. (2014). Nuevas tecnologías para la atención a personas con discapacidad de origen neurológico. *Revista Española de Discapacidad*, 2(1): 233-236.
- Fernández Nistal, F. (2015). Nuevas tecnologías en el ámbito sociosanitario para la promoción de la autonomía de personas con discapacidad sobrevenida. *Congreso Español de Política social*. <http://www.cedd.net/redis/index.php/redis/article/view/113/78>

- Fernández Martínez, E., Pérez Pérez, A.E., y Crespo Moinelo, M.C. (2021). Fundamentos teóricos, metodológicos y prácticos de la rehabilitación cognitiva en adultos con daño cerebral adquirido. *Rev Cubana de Med Física y Rehab*, 13(2): e531.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., McHugh, P.R., Fanjiang, G. (2002). MMSE. Mini- Mental State Examination [MMSE: Examen Cognoscitivo Mini-Mental]. (Trad. Lobo, A., Saz, P., Marcos, G., y Grupo de Trabajo ZARADEMP.) Lutz, Florida: Psychological Assessment Resources (Trabajo original publicado en 2001).
- Fuster Guillen, D. (2019). Investigación cualitativa: Método fenomenológico hermenéutico. *Propósitos y Representaciones*, 7(1), 201-229.
- Granger, C.V., Deutsch, A y Linn, R.T. (1998). Rasch analysis of the Functional Independence Measure (FIM) Mastery Test. *Arch Phys Med Rehabil*; 79(1) : 52-7. doi: 10.1016/s0003-9993(98)90208-8
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). El inicio del proceso cualitativo. En McGraw Hill. (6a. Ed.), Metodología de la Investigación. (p. 366). McGraw Hill. <https://www.yumpu.com/es/document/view/61872748/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicioncompressed>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). El inicio del proceso cualitativo: planteamiento del problema, revisión de la literatura, surgimiento de las hipótesis e inmersión en el campo. En McGraw Hill. (6a. Ed.), Metodología de la Investigación.
- Instrumento de Ratificación del Convenio para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina), hecho en Oviedo el 4 de abril

de 1997. Boletín Oficial del Estado, 20 de octubre de 1999, núm. 251, pp. 36825 a 36830. [https://www.boe.es/eli/es/ai/1997/04/04/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/ai/1997/04/04/(1))

Kettlewell, J., Philips, J., Radford, K., & DasNair, R. (2018). Informing evaluation of a smartphone application for people with acquired brain injury: a stakeholder engagement study. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 18:33

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (2018). Boletín Oficial del Estado. Madrid, 6 de diciembre de 2018, núm. 294, pp. 119788 a 119857. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2018/12/05/3>

López Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 4, 167-179. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf;El>

Lucas, R. (1998). Versión española del WHOQOL. Madrid: Ediciones Ergon.

Ortega-Martín, M.E., Lucena-Antón, D., Luque-Moreno, C., Heredia-Rizo, A.M., y Moral-Munoz, J.A. (2019). Aplicaciones móviles en el abordaje terapéutico del ictus: Revisión en repositorios comerciales y búsqueda de evidencia. *Rev Esp Salud Pública* 93. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100093&lng=es&tlng=es.](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100093&lng=es&tlng=es)

Paolinelli G, C., González H, P., Doniez S, M.E., Donoso D, T., y Salinas R, V. (2001). Clinical use and inter-rater agreement in the application of the functional independence measure. *Revista médica de Chile*, 129(1), 23-31. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872001000100004>

- Peralta Marrupe, P. (2016). Revisión bibliográfica: terapia ocupacional y tecnologías de la información y la comunicación. *TOG*, 13(23): 15. <http://www.revistatog.com/num23/pdfs/revision2.pdf>
- Reglamento Europeo 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de esos datos (2016). Diario Oficial de la Unión Europea. Bruselas, 4 de mayo de 2016, núm. 119, pp. 119/1 a 119/88. <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>
- Rehasalud. (s/f). Sobre nosotros. Consultado el 2 de Febrero de 2022 de <http://rehasalud.com>
- Rodríguez-Prunotto, L., y Cano de la Cuerda, R. (2018). Aplicaciones móviles en el ictus: revisión sistemática. *Rev Neurol*, 66: 213-29.
- Rojas-Gualdrón, D.F., Segura C., A., Cardona A., D., Segura C., A., y Garzón D.M.O. (2017). Análisis Rasch del Mini Mental State Examination (MMSE) en adultos mayores de Antioquia, Colombia. *Rev. CES Psico* 10(2), 17-27.
- Salgado, A. (2007). Investigación cualitativa: diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *LIBERABIT*, 3: 71-78.
- Sánchez Rodríguez, M.T., Collado Vázquez, S., Martín Casas, P., y Cano de la Cuerda, R. (2018). Neurorehabilitation and apps: A systematic review of mobile applications. *Rev Neurol*, 33(5): 313-326.
- Templeton, J.M., Poellabauer, C., y Schneider, S. (2020). Enhancement of Neurocognitive Assessments Using Smartphone Capabilities: Systematic Review. *JMIR Mhealth Uhealth*, 8(6): e15517
- Vázquez, M.L., Ferreira, M.R., Mogollón, A.S., Fernández, M.J., Delgado, M.E. y Vargas, I. (2006). Rigor en la investigación cualitativa. En

Materials 168. Introducción a las técnicas cualitativas de investigación aplicadas en salud. (p. 87).

World Health Organization. (1996). WHOQOL-BREF Introduction, administration, scoring and generic version of the assessment. Geneva: WHO.

9. Apéndices

Apéndice I: Control de registro de resultados de las sesiones

Nombre			Sesión			Fecha			Centro		
<i>Memory Games</i>											
Actividad											
Nivel	Puntos	Fallos	Nivel	Puntos	Fallos	Nivel	Puntos	Fallos	Nivel	Puntos	Fallos
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Actividad											
Nivel	Puntos	Fallos	Nivel	Puntos	Fallos	Nivel	Puntos	Fallos	Nivel	Puntos	Fallos
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		
Nivel			Nivel			Nivel			Nivel		

<i>NeuroNation</i>					
Actividad	Tiempo	Nivel inicial	Nivel final	Fallos	Aciertos
		Nivel	Nivel		
		Nivel	Nivel		
		Nivel	Nivel		
		Nivel	Nivel		
		Nivel	Nivel		
Puntuación final					
Razonamiento					
Velocidad					
Atención					
Memoria					

Observaciones/comentarios:

Apéndice II: Guion de entrevista

- Introducción: agradecer su participación en el estudio.
- Explicación: propósito de la entrevista.
- Aspectos éticos: recordar que la información proporcionada será anonimizada y únicamente se empleará en el trabajo de investigación.
- Preguntas:

Código participante:

- ¿Qué experiencia previa habías tenido con las TIC en tu proceso de rehabilitación?
- ¿Qué te ha parecido el manejo de las APPs? ¿Qué dificultades has encontrado?
- ¿Qué impacto crees que pueden tener las aplicaciones tecnológicas que hemos utilizado en la adquisición o mejora de tus destrezas o habilidades? ¿Y en el desempeño de tus actividades cotidianas?
- En definitiva, ¿qué consideras que te aportó el trabajar por medio de las nuevas tecnologías en tu proceso de rehabilitación?
- ¿Qué significó para ti participar en este programa de intervención?
- Por último, ¿qué uso estás haciendo de estas herramientas en tu hogar?
- ¿Hay alguna otra cuestión que quieras comentar?

Apéndice III: Resultados de la búsqueda bibliográfica

La investigación tuvo una duración de 6 meses, desde enero de 2022 hasta junio del mismo año.

Como paso previo a la ejecución de la investigación, se llevó a cabo una revisión de la literatura en diferentes bases de datos: Dialnet, Web of Science, PubMed, Scopus y LILACS.

De todos los resultados obtenidos en las búsquedas, se descartaron aquellos artículos anteriores al año 2014. Además, se filtraron los resultados por idiomas: español e inglés. Se utilizaron descriptores tanto libres como tesauros (MeSH y DeCS) para refinar la búsqueda en las bases de datos. Entre los descriptores más utilizados se encuentran: “TIC”; “APP”; “Brain Damage”; “Ictus”; “Rehabilitation”; “Neurorrehabilitation”. Así, se realizaron combinaciones entre los términos por medio de los operadores booleanos “AND” y “OR”. Además, se realizó una búsqueda libre.

Además, para completar la búsqueda, se consultó literatura gris, monografías y páginas web oficiales.

En la siguiente Tabla VIII, se muestran los resultados obtenidos en cada base de datos y el número de artículos seleccionados en cada una.

Tabla VIII. Búsqueda bibliográfica

BASES DE DATOS	ESTRATEGIAS	FILTROS	RESULTADOS	SELECCIONADOS
Dialnet	(Rehabilitation) AND (ictus) AND (APP)		1	1
Web of Science	(Rehabilitation*) AND (brain damage*) AND (APP*)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso texto completo • Tema • Inglés – español • 2014 – 2022 • Categoría WOS: Rehabilitación 	33	2
PubMed	(Rehabilitation) AND (ictus) AND (APP)		1	Duplicado
	(Neurorehabilitation) AND (Brain damage)) AND (APP)		3	1
Scopus	(Rehabilitation) AND (ictus) AND (APP)	<ul style="list-style-type: none"> • Título – tema – palabras clave 	1	Duplicado

	(Neurorehabilitation) AND (Brain damage)) AND (APP)		2	2
LILACS	(Rehabilitación) AND (Ictus) AND (Aplicaciones móviles)	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso texto completo • 2014 – 2015 • Inglés y español • Asunto principal: aplicaciones móviles, rehabilitación ACV 	60	2
Google Académico	Rehabilitación del ictus por medio de las aplicaciones móviles	<ul style="list-style-type: none"> • 2014 – 2022 	950	Duplicado

Apéndice IV: Carta de aceptación de las entidades colaboradoras

Título del estudio: Uso de aplicaciones móviles para la rehabilitación de la persona adulta con daño cerebral adquirido postictus.

Investigador/a: Luisana B. V. Zamora Rodrigues. Estudiante de Máster en Asistencia e Investigación Sanitaria en la Universidade da Coruña.

Centro: ADACECO / REHASALUD

Don/Doña....., como responsable del centro....., expongo que leí la hoja informativa sobre el trabajo de investigación que se pretende realizar en el centro y autorizo a Luisana B. V. Zamora Rodrigues al acceso al centro que dirijo para que pueda recopilar información suficiente para la realización de su Trabajo de investigación.

En a de febrero de 2022.

Fdo: Él/La responsable del centro

Nombre y Apellidos:

Apéndice V: Hoja de información para las personas participantes

Título del estudio: Uso de aplicaciones móviles para la rehabilitación de la persona adulta con daño cerebral adquirido postictus.

Investigador/a: Luisana B. V. Zamora Rodrigues. Estudiante de Máster en Asistencia e Investigación Sanitaria en la Universidade da Coruña.

Centro: ADACECO / REHASALUD

El presente documento tiene por finalidad informar sobre las implicaciones de su participación en el trabajo de investigación.

En caso de que decida participar, debe saber que se encuentra en su derecho de recibir información personalizada por parte de la investigadora si así lo requiere.

Al finalizar la lectura de este documento, podrá realizar todas aquellas preguntas que considere imprescindibles para entender los detalles que precise con relación al mismo. Además, si lo desea, puede llevar consigo este documento, y comentarlo con terceras personas para tomar la decisión de participar o no.

La participación en este estudio es voluntaria, si decide en un primer momento aceptar participar debe saber que puede cambiar de opinión en cualquier momento que así lo considere, sin el deber de dar explicación alguna. Dicha decisión, no afectará en ningún momento la relación con los/as profesionales o los servicios prestados.

- **¿Cuál es el propósito de este estudio?**

Este estudio tiene como propósito conocer la efectividad del uso de las aplicaciones NeuroNation y Memory Games como herramientas de

intervención destinadas a la rehabilitación de la población adulta con daño cerebral postictus.

- **¿Por qué me ofrecen participar?**

Usted ha sido invitado/a a participar ya que cumple con los criterios de inclusión.

- **¿En qué consiste mi participación?**

La participación en este estudio es voluntaria y consiste en realizar, primeramente, una evaluación inicial por medio de herramientas estandarizadas para luego trabajar en una serie de actividades con dos aplicaciones móviles. Finalmente, se realizará una reevaluación y responderá a una entrevista semiestructurada la cual tendrá una duración aproximada de 30 min.

Las entrevistas serán grabadas mediante un dispositivo electrónico y, una vez transcrita y analizada la información, se procederá a su eliminación.

- **¿Mi participación puede ocasionar molestias o inconvenientes?**

Las posibles molestias que este estudio puede ocasionar son el tiempo invertido en la administración de las escalas pre y post-intervención y la entrevista final.

- **¿Obtendré algún beneficio por mi participación?**

No se espera que usted obtenga ningún beneficio directo por su participación en este trabajo de investigación. El estudio tiene como objeto conocer la efectividad del uso de las aplicaciones NeuroNation y Memory Games como herramientas de intervención destinadas a la rehabilitación de la población adulta con daño cerebral postictus. Información que en un futuro puede llegar a ser de utilidad para otras personas y/o estudios.

- **¿Podré recibir la información obtenida del estudio?**

Si así lo desea, se le enviará un resumen de los resultados obtenidos al finalizar el estudio.

- **¿Se publicarán los resultados del estudio?**

Los resultados serán remitidos a la defensa del trabajo fin de máster del Máster en Asistencia e Investigación Sanitaria de la Universidade da Coruña, de la investigadora, pero no se proporcionará ningún dato que pueda llevar a la identificación de las personas participantes.

- **¿Cómo se protegerá la confidencialidad de mis datos?**

El tratamiento de sus datos se hará conforme al Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento europeo y del Consejo del 27 de abril, relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (2016), como de la disposición estatal en relación a la protección y al tratamiento de los datos de carácter personal recogidos en la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (2018).

Asimismo, los datos serán anonimizados, y se establecerá un código para cada participante del cual solo la investigadora será conocedora.

En el supuesto que considere que los datos no fueron respetados, puede presentar una reclamación a la Agencia Española de Protección de Datos.

- **¿Existen intereses económicos en este estudio?**

El investigador no recibirá retribución específica por la dedicación al estudio. Y usted no será retribuido por participar.

- **¿Cómo puedo contactar con el equipo investigador de este estudio?**

Puede ponerse en contacto con el equipo de investigación mediante:

Luisana B. V. Zamora Rodrigues

Teléfono: +34 XXX XXX XXX

email: XXXXXX@udc.es

Laura Nieto Riveiro

email: XXXXXX@udc.es

Thais Pousada García

email: XXXXXX@udc.es

Muchas gracias por su colaboración.

Apéndice VI: Consentimiento informado para un estudio

Título del estudio: Uso de aplicaciones móviles para la rehabilitación de la persona adulta con daño cerebral adquirido postictus.

Don/doña _____

DECLARO que

Fui informado/a de las características del estudio	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Leí la hoja de información que me entregaron	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Pude realizar observaciones o preguntas y fueron aclaradas	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Comprendí las explicaciones que se me facilitaron y en qué consiste mi participación	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Sé cómo y a quién dirigirme para realizar preguntas sobre el estudio en el presente o en el futuro	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Recibí suficiente información sobre los riesgos asociados a mi participación	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Confirmando que mi participación es voluntaria	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Comprendo que puedo revocar el consentimiento en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y sin que repercuta negativamente en mi persona	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

CONSIENTO

Participar en el estudio	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
--------------------------	---------------------------------------------------------

Que se utilicen los datos facilitados en investigaciones, reuniones, congresos, publicaciones científicas y para la docencia Sí No

Que se grabe en audio para la obtención de los datos Sí No

Que se utilicen citas textuales de mis intervenciones, sin identificar, con fines de docencia y en publicaciones Sí No

Que se conserven los datos de forma anónima al finalizar el estudio para su uso en futuras investigaciones Sí No

Que contacten conmigo para obtener nuevos datos Sí No

SOLICITO

Acceder a los resultados generales del estudio Sí No

Acceder a información sobre mí derivada del estudio Sí No

Acceder a los artículos científicos una vez fuesen publicados Sí No

La destrucción de mis datos una vez finalizado el estudio Sí No

En prueba de conformidad, firmo el presente documento en el lugar y en la fecha que se indican a continuación.

_____, _____ de _____ de _____.

Nombre y Apellidos participante:

Nombre y Apellidos investigadora:

Firma:

Firma:

Apéndice VII: Plantilla de análisis de las APPs

Nombre APP: NeuroNation

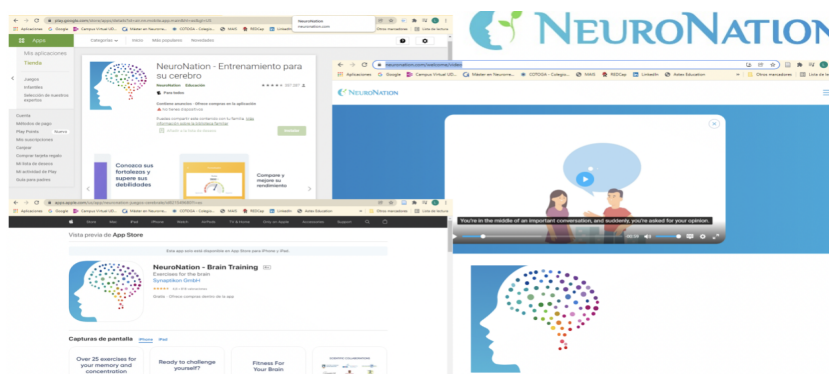
Sistema operativo: Android + iOS

Enlace de descarga de la APP:

- iOS: <https://apps.apple.com/us/app/neuronation-juegos-cerebrale/id821549680?l=es>
- Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.nn.mobile.app.main&hl=es&gl=US>

Justificación de la elección de la APP	Ofrece actividades para rehabilitar a nivel cognitivo a personas con daño cerebral adquirido.
Características principales / Funcionalidades	Ofrece más de 25 ejercicios para la memoria y la concentración. Permite modificar el nivel de dificultad. Permite conocer nuestras fortalezas y debilidades y comparar nuestro rendimiento.
¿Cómo se maneja?	Descarga en móvil o tablet. Fácil e intuitivo. Contiene guía, instrucciones y ejemplos.

CheckList			
	Sí	No	No totalmente
La APP es gratuita			X
La aplicación es intuitiva en su uso	X		
La APP ofrece información a nivel visual con texto y alternativo con imágenes	X		
La APP incluye opciones de configuración y personalización	X		
Ofrece la posibilidad de incluir imágenes propias		X	
La APP ofrece información o señales auditivas			X
La APP permite un registro de los datos introducidos o de la actividad realizada	X		
La APP ofrece un feedback al profesional o persona usuaria sobre la actividad realizada			X
La APP incluye anuncios o elementos distractores que desvirtúan su utilización			X
La APP tiene un sitio web o un software que complemente su utilización	X		



Nombre APP: Memory Games

Sistema operativo: Android + iOS

Enlace de descarga de la APP:

- iOS: <https://apps.apple.com/us/app/train-your-brain-memory/id1415728029>
- Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tellmewow.senior.memory&hl=es_419&gl=US

Justificación de la elección de la APP	Ofrece actividades para el entrenamiento cognitivo. Además, de aplicabilidad relacionada a las Actividades Básicas e Instrumentales de la Vida Diaria.
Características principales / Funcionalidades	Entrenamiento diario de memoria. Disponible en 5 idiomas. Interfaz sencilla e intuitiva. Diferentes niveles para todas las edades. Actualización constante con nuevos juegos.
¿Cómo se maneja?	Descarga en móvil o tablet. Contiene guía, instrucciones y ejemplos.

CheckList			
	Sí	No	No totalmente
La APP es gratuita			X
La aplicación es intuitiva en su uso	X		
La APP ofrece información a nivel visual con texto y alternativo con imágenes			X
La APP incluye opciones de configuración y personalización		X	
Ofrece la posibilidad de incluir imágenes propias		X	
La APP ofrece información o señales auditivas		X	
La APP permite un registro de los datos introducidos o de la actividad realizada			X
La APP ofrece un feedback al profesional o persona usuaria sobre la actividad realizada			X
La APP incluye anuncios o elementos distractores que desvirtúan su utilización	X		
La APP tiene un sitio web o un software que complemente su utilización		X	

