



FACULTAD CIENCIAS DA SAÚDE

GRADO EN TERAPIA OCUPACIONAL

Curso académico 2019-2020

TRABAJO FIN DE GRADO

“Intervención en Terapia Ocupacional con
impresora 3D en personas con Daño Cerebral
Adquirido”

Daniel Núñez González

Junio 2020

Directoras del trabajo:

Thais Pousada García: Terapeuta Ocupacional. Profesora Contratada Doctora del Grao en Terapia Ocupacional de la Facultade de Ciencias da Saúde. Universidade da Coruña. Grupo de Investigación TALIONIS.

Estíbaliz Jiménez Arberas: Terapeuta Ocupacional. Coordinadora y docente del Grado en Terapia Ocupacional en la Facultad Padre Ossó (Universidad de Oviedo).

Índice

Resumen	6
1. Introducción	9
2. Objetivos del estudio.....	15
3. Metodología	16
3.1 Tipo de estudio	16
3.2 Ámbito de estudio:.....	17
3.3 Período de estudio.....	17
3.4 Población de estudio y proceso de selección de la muestra	17
3.5 Variables de estudio	20
3.6 Instrumentos de medida	21
3.7. Procedimiento.....	23
3.8 Análisis de los datos	28
3.9 Aspectos éticos/legales:	30
4. Resultados	31
4.1 Resultados derivados del trabajo con los participantes DCA	31
4.2 Resultados derivados de la entrevista a los profesionales	44
5. Discusión	47
6. Conclusiones	58
7. Agradecimientos	59
8. Bibliografía	60
9. Apéndices	67
Apéndice I – Siglas y acrónimos.....	67
Apéndice II - Factores relacionados con el abandono de los PA.....	68
Apéndice III – Método de impresión 3D.....	69
Apéndice IV- Entrevista semiestructurada usuarios con DCA.....	71

Apéndice V – Hoja información al participante	76
Apéndice VI- Escala valoración desempeño ocupacional (CPAP)	80
Apéndice VII– Entrevista acerca de la percepción de la intervención de los PA en 3D.....	83
Apéndice VIII – Escala PIADS.....	87
Apéndice IX – Escala ADT PA.....	90
Apéndice X – Estrategia de búsqueda bibliográfica	92
Apéndice XI – PA creados para los participantes.....	93
Apéndice XII – PA creados para el departamento de TO.....	99
Apéndice XIII - Enlaces de interés.....	104

Índice tablas

Tabla I. Codificación de los usuarios.....	20
Tabla II. Cronograma de estudio.....	23
Tabla III. Percepción de la importancia de los aspectos de PA participantes DCA.....	32
Tabla IV. Relación entre tipo de DCA y conocimiento/utilidad acerca de los PA e impresión 3D.....	34
Tabla V. Relación entre tipo de DCA y posesión de un PA.....	35
Tabla VI. Temáticas comunes observadas en las entrevistas.....	36

Índice figuras

Figura I. Frecuencia prescripción PA.....	44
Figura II. Áreas de prescripción PA.....	45
Figura III. Beneficio/ perjuicio intervención con PA.....	46
Figura IV. Importancia integración usuarios elaboración PA.....	46

Resumen

Introducción: Tras el Daño Cerebral Adquirido (DCA), las personas sufren una serie de dificultades que limitan su desempeño ocupacional. Será necesario que a través de un programa de rehabilitación basado en las Actividades de la Vida Diaria (AVDs) se potencien sus habilidades y recursos para eliminar dichas barreras. La Terapia Ocupacional juega un papel importante en este proceso de acompañamiento del usuario a través de la ocupación y la actividad mediante intervenciones basadas en la recuperación funcional o adaptación del entorno u actividad. Una de estas posibles adaptaciones en la actividad puede ser mediante los productos de apoyo (PA), los cuales deberán buscar la mayor efectividad e eficiencia a través de enfoques con alta adaptabilidad, como es la impresión 3D.

Objetivo: Valorar los efectos de la intervención con PA impresos en 3D en el desempeño ocupacional de los usuarios con DCA.

Metodología: Se aplicará una metodología mixta (cualitativa y cuantitativa) que permitirá detectar las necesidades de los usuarios con DCA en relación al proceso de diseño y elaboración de su PA. Se ha realizado dos entrevistas semiestructuradas a un grupo de 11 participantes con DCA y a otro grupo de 5 participantes terapeutas ocupacionales.

Resultados: En relación con los participantes con DCA, valoran en mayor medida aspectos como seguridad, eficiencia, mantenimiento y confiabilidad para la elaboración de un PA; al igual que también manifiestan que les gustaría poder crear a su elección su propio PA. Con respecto a los terapeutas ocupacionales, exponen la necesidad de promover la inclusión de métodos de intervención más innovadores como la impresión 3D para la integración de los usuarios en el proceso de rehabilitación.

Conclusiones: El método de intervención con impresión 3D en la creación de PA permite una mayor adaptabilidad y participación en el proceso.

Palabras clave: DCA, Terapia Ocupacional, impresión 3D, PA.

Tipo de estudio: Trabajo de investigación.

Resumo

Introdución: Tras o Dano Cerebral Adquirido (DCA), as personas sofren unha serie de dificultades que limitan o seu desempeño ocupacional. Será necesario que a través dun programa de rehabilitación baseado nas Actividades da Vida Diaria (AVDs) se potencien as súas habilidades e recursos para eliminar ditas barreiras. A Terapia Ocupacional xoga un papel importante neste proceso de acompañamento do usuario a través da ocupación e a actividade mediante intervencións basadas na recuperación funcional ou adaptación do entorno ou actividade. Unha destas posibles adaptacións na actividade pode ser mediante os produtos de apoio (PA), os cales deberán buscar a maior efectividade e eficiencia a través de enfoques con alta adaptabilidade, como é a impresión 3D.

Obxectivo: Valorar os efectos da intervención con PA impresos en 3D no desempeño ocupacional dos usuarios con DCA.

Metodoloxía: Aplicarase unha metodoloxía mixta (cualitativa e cuantitativa) que permitirá detectar as necesidades dos usuarios con DCA en relación ao proceso de deseño e elaboración do seu PA. Realizarómse dúas entrevistas semiestructuradas a un grupo de 11 participantes con DCA a outro grupo de 5 participantes terapeutas ocupacionais.

Resultados: En relación cos participantes con DCA, valoran en maior medida aspectos como seguridade, eficiencia, mantemento e confiabilidade para a elaboración dun PA; ao igual que tamén manifestan que lles gustaría poder crear a súa elección o seu propio PA. Con respecto aos terapeutas ocupacionais, expoñen a necesidade de promover a inclusión de métodos de intervención máis innovadores como a impresión 3D para a integración dos usuarios no proceso de rehabilitación.

Conclusións: O método de intervención con impresión 3D na creación de PA permite unha maior adaptabilidade e participación no proceso.

Palabras clave: DCA, Terapia Ocupacional, impresión 3D, PA.

Tipo de estudo: Traballo de investigación.

Abstract

Introduction: After Acquired Brain Injury (ABI), people suffer a series of difficulties that limit their occupational performance. Through a rehabilitation program based on Activities of Daily Living (ADLs) it will be necessary to enhance their skills and resources to eliminate these barriers. Occupational Therapy plays an important role in this process of accompanying the user through occupation and activity through interventions based on functional recovery or adaptation of the environment or activity. One of these possible adaptations in the activity may be through assistive technology (AT), which should seek the greatest effectiveness and efficiency through approaches with high adaptability, such as 3D printing.

Objective: To assess the effects of the intervention with 3D printed AT on the occupational performance of users with ABI.

Methodology: A mixed methodology (qualitative and quantitative) will be applied to detect the needs of users with ABI in relation to the design and preparation process of their AT. Two semi-structured interviews were conducted with a group of 11 participants with ABI and another group with 5 participating occupational therapists.

Results: In relation to the participants with ABI, they value aspects such as safety, efficiency, maintenance and reliability for the elaboration of a AT to a greater extent; They also state that they would like to be able to create their own AT of their choice. With regard to occupational therapists, they expose the need to promote the inclusion of more innovative intervention methods such as 3D printing for the integration of users in the rehabilitation process.

Conclusions: The method of intervention with 3D printing in the creation of AT allows greater adaptability and participation in the process.

Key words: ABI, Occupational Therapy, 3D printing, AT.

Type of study: Research work.

1. Introducción

1.1 Situación del DCA

El Daño Cerebral Adquirido (en adelante, DCA) se produce por una lesión repentina en el cerebro caracterizada por una aparición brusca que puede ser causa de un ictus, traumatismos craneoencefálicos (TCE), anoxia, tumor cerebral o infecciones. De acuerdo con el informe realizado por la Federación Española de Daño Cerebral (FEDACE) con la colaboración del Real Patronato sobre Discapacidad durante el año 2015; la prevalencia en España de personas con DCA es de 420.000. El 78% de los casos tuvieron su origen en un ictus y el 22% restante en TCE y otras causas. Cada año se dan 104.701 nuevos casos de DCA: 99.284 por accidentes cerebrovasculares (ACV), 4.937 por TCE y 481 por anoxias. ⁽¹⁾

Estas situaciones pueden provocar un conjunto de secuelas que variarán según el área del cerebro lesionada y la gravedad del daño, provocando diferentes anomalías en la percepción, alteraciones físicas, cognitivas y emocionales.⁽²⁾ Todas estas características van a condicionar que las distintas áreas ocupacionales definidas en la 3ª edición del Marco de Trabajo de la Asociación Americana de Terapia Ocupacional (AOTA)⁽³⁾(Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD), Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD), Trabajo, Educación, Ocio, Participación y Descanso/ Sueño) puedan verse limitadas. Esto puede llevar a que en muchas ocasiones sea necesario adaptar la actividad o empoderar al usuario, ya sea a través de la potenciación de sus habilidades u compensación de dichas actividades por medio de herramientas como los productos de apoyo (en adelante, PA).⁽⁴⁾

1.2 Terapia Ocupacional en la intervención con personas con DCA

Los últimos datos en España acerca de toda la población que posee algún tipo de dificultad para realizar sus ABVD (encuesta de Discapacidad, Autonomía Personal y Situaciones de Dependencia del Instituto Nacional

de Estadística (INE))⁽⁵⁾ mostraron que 2,8 millones de personas se encontraban en una situación de dificultad para el desempeño de sus ocupaciones ⁽⁶⁾. Situación que es similar a la encontrada en Galicia⁽⁶⁾, con 229.600 personas que poseían algún tipo de discapacidad para la realización de las ABVD.

En estos casos el papel del terapeuta ocupacional es fundamental, puesto que será importante ofrecer las oportunidades y recursos necesarios que permitan empoderar a la persona en la realización de las distintas áreas ocupacionales en sus contextos y entornos (cultural, personal, físico, social, temporal y virtual)⁽³⁾. Esta circunstancia es sustentada por las revisiones de la literatura sobre el papel de las intervenciones basadas en la ocupación y la actividad para mejorar las AVDs y las áreas de ocupación y participación en las personas con DCA, mostrando que existe evidencia sobre el uso de enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios en una variedad de entornos beneficiosos para los usuarios con DCA⁽⁷⁾. Sin embargo, no ha podido ser bien estudiado el papel específico que tendría el terapeuta ocupacional en una intervención exclusiva con usuarios de DCA, por lo que aún no es posible determinar hasta qué punto las intervenciones basadas en la ocupación y la actividad realizadas por los terapeutas ocupacionales mejorarían el rendimiento ocupacional y la participación social después de DCA.^{(8) (9)}

A pesar de esta falta de evidencia concisa en las intervenciones, los terapeutas ocupacionales tratan de lograr el mayor grado de funcionalidad del usuario a través del empoderamiento de sus habilidades, así como el aprovechamiento de los recursos disponibles para poder adaptar sus ocupaciones significativas; de tal manera que aumente su percepción acerca de la calidad de vida y la de sus familiares. En este trabajo el terapeuta ocupacional puede desarrollar su función tanto en la etapa aguda de la enfermedad, donde tendrá una visión más enfocada a la prevención de afectaciones físicas; o bien en una etapa post-aguda, cuyo objetivo principal será la recuperación de la funcionalidad en ABVD. Pero con todo

esto, el objetivo final será conseguir la reintegración en sus ocupaciones y en la comunidad que le rodea. ⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾

Una de las posibles intervenciones que puede realizar un terapeuta ocupacional para facilitar el desempeño ocupacional de las personas con DCA en la fase post-aguda, es el uso de los PA. Se ha observado que existe evidencia de que su aplicación en las intervenciones focalizadas en las AVDs permiten mejorar el rendimiento funcional en el hogar y la comunidad en personas con DCA; mostrando una asociación positiva en el uso de los PA y la capacidad de las personas para realizar tareas independientemente de la edad, la gravedad del DCA y el tiempo desde la lesión. ⁽¹²⁾

1.3 Los productos de apoyo: un tipo de intervención en TO

Los PA pueden constituir un recurso dentro de la posible intervención a realizar desde Terapia Ocupacional cuando la persona ha pasado un proceso de rehabilitación y no ha sido capaz de restaurar aquellas habilidades necesarias para el desarrollo de una actividad con eficacia, seguridad y comodidad. Esta situación podría estar motivada por un proceso degenerativo, un mayor requerimiento de esfuerzo para realizar la actividad; evitar o reducir el riesgo de lesiones o accidentes; y disminuir o evitar el dolor. ⁽¹³⁾

Este método de intervención terapéutico con PA lo podemos englobar dentro de un marco rehabilitador utilizando un enfoque compensador, ya que pretende que los usuarios puedan realizar sus ocupaciones de manera autónoma a través de una compensación de la actividad o del entorno.

Estos PA se rigen por una norma estandarizada, la UNE-EN ISO 9999:2017⁽¹⁴⁾, legislación que referencia que el término aceptado para describir estos dispositivos de ayuda es el de producto de apoyo (PA), el cuál es definido como: "Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipo, instrumentos, tecnología y software) fabricado especialmente o

disponible en el mercado, utilizado por o para personas con discapacidad destinado a:

- facilitar la participación.
- proteger, apoyar, entrenar, medir o sustituir funciones/estructuras corporales y actividades.
- prevenir deficiencias, limitaciones en la actividad o restricciones en la participación.”

Por este motivo, siguiendo la normativa actual se va a utilizar el término de productos de apoyo (PA) para referirse a estos dispositivos.

Si se centra la atención en el uso de PA en usuarios con DCA, se han observado diferentes beneficios de la intervención basada en la ocupación utilizando los PA para realizar sus AVDs, aumentando su independencia y autosatisfacción; logrando compensar sus dificultades; y aumentando su calificación acerca de su desempeño ocupacional. De esta forma, se puede conseguir una mayor satisfacción por haber logrado sus objetivos. ^{(15)(16) (17)}

Sin embargo, existen limitaciones derivadas del uso de los PA entre la población, destacando un alto abandono o interrupción en su uso suscitado por múltiples factores que se pueden observar en el *Apéndice II* ⁽¹⁸⁾. Como ejemplo de esta circunstancia podemos observar los datos obtenidos sobre el consumo de la población española que ha recibido algún tipo de PA, dónde se refleja que 191.600 personas no estaban satisfechas con el PA prescrito y 199.800 no poseían o utilizaba ningún PA a pesar de necesitarlo⁽¹⁹⁾.

Aunque existen múltiples condiciones que conllevan a la atribución de factores positivos o negativos hacia los PA, ya sean condicionados por la propia persona, el PA o el entorno (la progresión de la enfermedad, la percepción de discrepancia respecto a la situación actual o la falta de eficiencia y seguridad de los PA...), la circunstancia que más afecta en el abandono/ interrupción en su uso, es la percepción que tiene el usuario

hacia ellos, ya que una visión negativa del mismo puede causar una estigmatización y por tanto un posible abandono ⁽²⁰⁾.

Por ese motivo, las últimas investigaciones muestran que la inclusión del usuario en el proceso de creación del PA constituye un claro beneficio en cuanto a su empoderamiento, fomentando así su sentimiento de acción participativa. Dando lugar a una relación emocional positiva con el PA, eliminando así el estigma negativo ⁽²¹⁾⁽²²⁾. Sin embargo, la creación de estos dispositivos de ayuda resulta todavía bastante difícil de realizar y es un proceso costoso, provocando que muchos pacientes con DCA no se puedan beneficiar de PA personalizados.

Por lo tanto, se deberá buscar una personalización con grata apariencia a través de enfoques innovadores aprovechando las tecnologías y recursos disponibles⁽²³⁾. Así, ha surgido una corriente que utiliza la técnica de impresión 3D para la creación de férulas y PA con el objetivo de acercar su uso a los usuarios gracias a la individualización y el bajo coste de los materiales de producción. ⁽²⁴⁾

Esta filosofía es conocida como Do-It-Yourself (DIY) y Do-For-Others (DFO), y tiene el objetivo de aumentar el potencial de adopción de PA gracias a la involucración directa en su creación, permitiendo satisfacer sus necesidades específicas de manera autónoma ⁽²⁵⁾. Uno de los posibles beneficios de este proceso de autofabricación, es la oportunidad de experimentar múltiples opciones y comprobar si se ajustan a las necesidades de la persona, de tal modo que se consiga una mayor personalización y funcionalidad reduciendo los costes del proceso.

Por este motivo de intentar mejorar la relación entre usuario-PA, el presente trabajo se basará en el diseño, elaboración y creación de PA personalizados a través del proceso de fabricación digital, mediante el cual se materializan los diseños hechos por ordenador. Dicho proceso comprende desde la conceptualización y diseño 3D de una pieza u objeto, hasta las pequeñas modificaciones que requiere una vez fabricada la pieza.

Este método de impresión y diseño es descrito con detalle en el *Apéndice III*.

El proceso de fabricación de los PA es entendido desde una perspectiva en la que terapeuta ocupacional intenta adaptar la actividad o el entorno a través de un método compensatorio, de manera que las personas puedan desarrollar sus ocupaciones en diferentes espacios, aunque dichas habilidades se encuentren restringidas.

Por todo lo anterior, en el presente trabajo se ha propuesto un estudio de investigación en torno a la participación de los propios usuarios en el proceso de diseño y elaboración de su PA, previa detección de sus necesidades, a través del uso de una impresora 3D.

2. Objetivos del estudio

Tras llevar a cabo una reflexión acerca del tema y revisar la bibliografía acerca de los PA, DCA e impresión 3D; se ha establecido la necesidad de observar los efectos que podrían tener los PA impresos en 3D en personas con DCA. Por tanto, para investigar estos posibles efectos, se ha planteado la siguiente pregunta de investigación:

- ¿Cuáles son los efectos de la intervención con PA impresos en 3D en el desempeño ocupacional de los usuarios con daño cerebral adquirido (DCA)?

2.1 Objetivo general

- Explorar la percepción de los usuarios con DCA con respecto a sus necesidades y uso de un PA en 3D.
- Determinar los efectos y repercusiones que tendrá la intervención de Terapia Ocupacional con impresión 3D en el desempeño ocupacional.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las características/propiedades de los PA que pueden condicionar los prejuicios con respecto a los mismos por parte de los usuarios con DCA.
- Diseñar y elaborar PA que se adapten a las características y necesidades de los usuarios con DCA para la realización de las actividades básicas de la vida diaria (ABVD), actividades instrumentales de la vida diaria (AIVD), trabajo u ocio.
- Conocer la perspectiva de los terapeutas ocupacionales en su valoración sobre la utilidad de los PA en 3D.

3. Metodología

3.1 Tipo de estudio

Se propuso un estudio transversal con metodología mixta (cuantitativa y cualitativa). Se decidió realizar una investigación mixta con el objetivo de poder abordar en profundidad las dificultades que tienen los usuarios desde su propio punto de vista, beneficiándose de ambas perspectivas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales⁽²⁶⁾. A pesar de que este método es relativamente nuevo dentro del ámbito de la investigación, diferentes autores como Creswell, Hernández Sampieri, Mendoza, Teddlie y Tashakkori ⁽²⁷⁾, defienden que este diseño permite lograr una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno, consiguiendo que nuestra percepción resulte más integral, completa y holística. Del mismo modo, también permite obtener una mayor variedad de perspectivas del problema: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa), así como profundidad y complejidad (cualitativa); generalización (cuantitativa) y comprensión (cualitativa). De esta forma se pueden obtener datos más “ricos” y variados, ya que se tienen en cuenta diversas fuentes y tipos de datos, contextos o ambientes.

Se había planteado aplicar un diseño explorativo secuencial comparativo (DEXPLOS), en el cual se realizaría una primera fase de recolección y análisis de datos cualitativos a través de la observación y entrevistas semiestructuradas, permitiendo generar una base de datos de problema.

Sin embargo, debido a las circunstancias ajenas condicionadas por la situación de estado de alarma, la segunda etapa dónde se recolectarían y analizarían datos cuantitativos a través de escalas específicas de medida de resultado no se ha podido llevar a cabo de forma completa, quedando pendiente la aplicación de estas herramientas. Por ello, ha resultado imposible finalmente comparar e integrar ambos datos en la interpretación y elaboración de los resultados del estudio.

3.2 Ámbito de estudio:

El presente estudio ha sido realizado en el Centro de Promoción de la Autonomía Personal (en adelante, CPAP), que se encuentra ubicado en el entorno de la Ría de Betanzos, en el municipio de Bergondo y forma parte de los Centros de Recuperación de Personas con Discapacidad Física (CRMF) del Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO).

Este centro cuenta con 114 plazas (84 en régimen de internado y 30 en régimen de media pensión).

El objetivo principal del CPAP es “proporcionar los recursos adecuados para la rehabilitación global de las personas con discapacidad, bien dirigida a su recuperación profesional, si ésta es factible; o bien dirigida hacia un entrenamiento de la autonomía personal que permita el mayor grado de integración posible”⁽²⁸⁾. Es decir, se busca la rehabilitación global de la persona, potenciando sus capacidades y proporcionándole las herramientas necesarias para lograrlo, a través de la formación y la readaptación de distintas ocupaciones.

3.3 Período de estudio

El período de estudio (búsqueda bibliográfica, realización de entrevistas, elaboración, prueba de los productos de apoyo y análisis de los resultados) abarcó desde octubre del 2019 a junio del 2020.

3.4 Población de estudio y proceso de selección de la muestra

La población de estudio se dividió en dos grupos. El primero ha estado formado por personas con DCA usuarias del CPAP, mientras que el segundo grupo de participantes se ha integrado por los terapeutas ocupacionales del centro.

Con el fin de reclutar a los participantes del estudio se han definido unos criterios de inclusión y exclusión que permitan conocer el número total de usuarios que formarán parte de la muestra.

Muestra de participantes con DCA

a) Criterios de inclusión:

- Usuarios con diagnóstico de DCA residentes en el CPAP.
- Personas que acuden al servicio de Terapia Ocupacional a recibir tratamiento.
- Personas con DCA que presenten dificultad en la realización de ABVD (bañarse/ ducharse, vestirse, comer, higiene y arreglo personal), AIVD (gestión de la comunicación, establecimiento, gestión del hogar, cuidado de mascotas o preparación de comidas) o limitaciones en el ocio.

b) Criterios de exclusión:

- Presentar limitaciones cognitivas que le impidan realizar la entrevista (Escala FIM-FAM en los apartados de comprensión, expresión, interacción social y memoria <5)
- Usuarios que no acepten usar el producto de apoyo durante un período mínimo de 3 semanas (permitiendo evaluar su desempeño con el PA).

Muestra de participantes profesionales (terapeutas ocupacionales)

a) Criterios de inclusión:

- Profesional sociosanitario titulado en Terapia Ocupacional.
- Trabajar en el Centro de Promoción a la Autonomía Personal en Bergondo.

b) Criterios de exclusión:

- Contar con al menos de 3 años de experiencia profesional como terapeuta ocupacional.

Características de los participantes

Grupo de participantes con DCA

La muestra ha estado formada por 11 personas con diagnóstico de DCA que han aceptado la participación en el trabajo, de los cuales el 73% eran hombres y la edad media era de 41 años (SD =14,15). No se ha realizado un proceso de selección a través de la aleatorización debido al bajo número de usuarios que cumplen con los criterios de inclusión. Por tanto, los usuarios han sido seleccionados mediante un muestreo intencionado.

La identidad de los participantes en el estudio ha sido codificada con el objetivo de guardar la información personal, garantizando su derecho a la confidencialidad y privacidad. El modo de codificación utilizado ha sido elaborado al comienzo de la intervención, asignando a cada usuario el código U, junto con un número del 1 al 11; de tal modo se ha elaborado la *Tabla 1*.

CÓDIGO	SEXO	EDAD	CAUSA DEL DCA
U1	Masculino	55	ACV
U2	Masculino	30	Hipoxia cerebral
U3	Masculino	25	Hipoxia cerebral
U4	Masculino	51	Tumor cerebral
U5	Masculino	43	Enfermedad degenerativa (neurocirrosis)
U6	Masculino	56	TCE

U7	Masculino	21	TCE
U8	Femenino	45	ACV
U9	Masculino	53	TCE
U10	Femenino	20	ACV
U11	Femenino	51	TCE

Tabla I: Codificación información usuarios

Grupo de participantes de terapeutas ocupacionales

La muestra contó con 5 terapeutas ocupacionales de los cuáles el 80% eran mujeres, la edad media del total fue 37 años (SD=3,39). Respecto a los ámbitos de trabajo donde habían realizado sus intervenciones, el 80% había trabajado en rehabilitación física, con más de 10 años de experiencia.

3.5 Variables de estudio

Se han establecido las siguientes variables de tipo cuantitativo y cualitativo con la finalidad de cumplir los objetivos anteriormente citados:

- Desempeño ocupacional en ABVD (bañarse/ ducharse, vestirse, comer, higiene y arreglo personal).
- Desempeño ocupacional en AIBVD (gestión de la comunicación, establecimiento y gestión del hogar, cuidado de mascotas o preparación de comidas).
- Exploración y participación en actividades de ocio (“aquellas actividades realizadas de manera no obligatoria y que están intrínsecamente motivadas”).
- Interés en las nuevas tecnologías y PA.

Del mismo modo también se han analizado los datos sociodemográficos acerca de los terapeutas ocupacionales (edad, sexo, años de experiencia, recursos y áreas de trabajo), al igual que cuestiones más específicas acerca de los PA y la valoración de los PA realizados para este estudio.

Otras variables previstas en el diseño inicial habían sido:

- Impacto de los PA en la calidad de vida de los usuarios.
- Valoración de utilidad de los PA en 3D.

Sin embargo, estas no han podido ser analizadas debido a la situación del estado de alarma, que no ha permitido realizar la investigación completa.

3.6 Instrumentos de medida

Respecto a la recogida de datos se han empleado varios métodos para la obtención de la información.

En relación con la **metodología cualitativa**, se han utilizado varios métodos para la recogida de los datos:

- Entrevista semiestructurada a usuarios con DCA: Dicha entrevista pretende recoger información acerca del usuario en su realización en ABVD (bañarse/ ducharse, vestirse, comer, higiene y arreglo personal) y AIVD (gestión de la comunicación, establecimiento, gestión del hogar, cuidado de objetos/mascotas o preparación de comidas), Ocio y Descanso. Además, permite analizar su entorno y observar cómo afectan los PA en su desempeño ocupacional y su calidad de vida. El guion de esta entrevista de elaboración propia, se incluye en el *Apéndice IV*.

Esta entrevista se realizó en las instalaciones del CPAP de Bergondo, bajo la supervisión de un terapeuta ocupacional y tras el consentimiento del usuario en la participación del estudio, consultando si podría ser grabada para su posterior análisis como aparece descrito en el *Apéndice V*.

- Diario de campo (observación del desempeño ocupacional): Paralelamente a la entrevista también se procedió a la observación del desempeño de los participantes durante la realización de las

ABVD y AIVD en su entorno (tales como bañarse/ ducharse, vestirse, comer, higiene y arreglo personal, gestión de la comunicación, establecimiento y gestión del hogar); incluyendo el uso de los PA que previamente utilizaba de forma habitual. Dichas actividades fueron registradas tanto en las salas de Terapia Ocupacional como en sus respectivas habitaciones, comedor y aseos del CPAP de Bergondo. En estas sesiones se observaron las dificultades y barreras que presentaba la persona en el desempeño de sus ocupaciones con el objetivo de poder plantear una posible solución. Toda la información observada fue recogida minuciosamente por el investigador a través de un cuaderno de campo proporcionado por el centro, dicho cuaderno se puede observar en el *Apéndice VI*.

- Entrevista semiestructurada a terapeutas ocupacionales: Entrevista realizada a los profesionales que pretende obtener información acerca de la valoración del uso de los usuarios de los PA en 3D en sus ocupaciones, tanto en las salas de Terapia Ocupacional como en sus respectivas habitaciones y salas de uso común. El objetivo ha sido el conocer la perspectiva del terapeuta ocupacional con la familiarización y uso de los dispositivos de impresión 3D como herramienta de trabajo. (*Apéndice VII*)

En relación con la **metodología cuantitativa**, se han incluido preguntas cerradas en el guion de la propia entrevista (*Apéndice IV*), orientados a cuantificar aspectos relacionados con el uso de los PA en los participantes con DCA. Las cuestiones planteadas se han basado en el análisis de la relación del usuario con los PA y su valoración sobre las características y funcionalidad de estos productos.

Estas entrevistas permitieron generar una base de datos del problema para la posterior creación de los PA, y una futura valoración de estos PA a través de la administración de dos escalas cuantitativas de medida de resultados {Impacto psicosocial de los dispositivos de asistencia a escala (PIADS) ⁽²⁹⁾

y *Grado de Emparejamiento Persona – Tecnología (ADT PA)*}⁽³⁰⁾. Dichas escalas se pueden observar en los *Apéndices VIII y IX*.

Ambos instrumentos de evaluación, a pesar de estar conceptualizados en el diseño inicial del trabajo de investigación, no se han podido implementar debido a la situación de estado general de alarma⁽³¹⁾ condicionado por la situación de pandemia.

3.7. Procedimiento

3.7.1 Planificación del trabajo

En la siguiente *Tabla II* se observa el cronograma con las fases que se han llevado a cabo para la elaboración del trabajo de investigación.

CRONOGRAMA DE ESTUDIO	
SEPTIEMBRE 2019	Búsqueda temática y elaboración propuesta TFG
OCTUBRE 2019	Búsqueda bibliográfica y formación complementaria sobre impresión 3D
NOVIEMBRE 2019	
DICIEMBRE 2019	Búsqueda bibliográfica y entrega propuesta comité de ética del IMSERSO
ENERO 2020	Inicio del periodo de estudio
FEBRERO 2020	Selección de la muestra y realización de las entrevistas
MARZO 2020	Entrega de los PA
ABRIL 2020	Análisis e interpretación de los datos
MAYO 2020	Elaboración de la discusión
JUNIO 2020	Redacción de las conclusiones finales
JULIO 2020	Presentación del trabajo ante el tribunal

Tabla II: Cronograma elaboración trabajo fin de grado (TFG)

3.7.2 Búsqueda bibliográfica

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos científicas tales como: Web of Science, Pubmed, Scopus y Dialnet. Del mismo modo, también se han consultado diferentes libros del repositorio de la biblioteca de la UDC, al igual que diferentes trabajos fin de grado presente en el Repositorio de la Universidad de la Coruña (RUC).

Con la finalidad de encontrar si existía algún trabajo de investigación previo acerca de la intervención en la intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA, se ha realizado la siguiente búsqueda específica en Pubmed con los siguientes términos (“occupationaltherapy”; “braininjury”; “assistivedevice”; “splints”; “activitiesofdailyliving” “selfperception”), que fueron acotados con la combinación con los operadores booleanos “AND” y “OR”.

La estrategia de búsqueda se encuentra en detalle en el *Apéndice IX*.

3.7.3 Formación complementaria

Con la finalidad de adquirir un mayor conocimiento en el campo de impresión 3D, se ha acudido a diferentes charlas y eventos de expertos como la VIII Feria de Tecnología Abierta de Coruña (OSHWDem 2019), XX Congreso Nacional de Estudiantes de Terapia Ocupacional (CENTO 2020); al igual que también se ha ingresado en una asociación de usuarios de impresión 3D (Makers Lugo). Finalmente, para observar en mayor profundidad el papel del terapeuta ocupacional en esta materia, se ha podido observar el papel que realizan desde la Asociación Pro Personas con Discapacidad Intelectual de Galicia (ASPRONAGA Coruña), en la creación de PA adaptados a las necesidades de los usuarios del centro.

3.7.4 Entrada en el campo

3.7.4 a) Solicitud de evaluación del proyecto al comité de ética

Se procedió a solicitar el consentimiento por parte del comité de ética del IMSERSO para poder empezar el trabajo de campo con los usuarios del complejo residencial CPAP de Bergondo.

3.7.4. b) Contacto con los participantes:

A través de un listado de los usuarios residentes ofrecido por el CPAP, se contactó con aquellos usuarios que cumplían con los criterios de selección previamente detallados. Tras una breve conversación con los usuarios dónde se les explicó en que iba a consistir el estudio, se les ha preguntado si aceptarían participar en el mismo.

A continuación, se les presentó una hoja con el consentimiento de participación en el estudio, informándoles de cuál iba a ser la duración de la investigación y cuando iba a ser necesaria su participación (*Apéndice V*).

Del mismo modo se procedió con el contacto para la participación de los terapeutas ocupacionales. Tras una breve explicación en las que se les especificó en qué iba a consistir la entrevista realizada acerca de la intervención observada con los PA en impresión 3D en el desempeño de los participantes con DCA, se les preguntó de manera telemática si decidían participar en el estudio. A continuación, se procedió a enviar las preguntas de la entrevista a través de la herramienta de Google Formularios (*Apéndice VI*).

3.7.4 c) Proceso de evaluación e intervención con los usuarios

La intervención se ha basado en la observación de las necesidades de los participantes con DCA, para posteriormente analizar y diseñar de manera

conjunta cual serán los PA que les podría beneficiar en la realización de las ABVD, AIVD, Trabajo u Ocio.

Esta fase se ha desarrollado durante los meses de enero y febrero de 2020.

1º Fase (Observación del desempeño ocupacional)

En esta primera fase se ha observado como el usuario se desenvuelve en su entorno habitual, detectando cuáles son sus dificultades, recursos y capacidades para la realización de las ABVD, AIVD, trabajo u ocio. Los datos se recogieron en el diario de campo.

2º Fase (Entrevista semiestructurada)

A través de la entrevista semiestructurada (Apéndice IV), se ha pretendido conocer cuál es la autopercepción en la realización de sus actividades del día al día, cuáles son sus dificultades y recursos, así como sus intereses y preferencias.

3º Fase (Búsqueda de posibles adaptaciones)

Esta fase ha consistido en la búsqueda de manera conjunta entre el usuario y el investigador de posibles recursos (PA) que puedan ayudar al usuario en la realización de sus tareas. De esta forma, se ha pretendido fomentar la participación activa del usuario en todo el proceso, empoderándolo en la toma de decisiones y siendo partícipe del diseño de la solución a sus necesidades particulares.

4º Fase (Creación del producto de apoyo)

La cuarta fase se ha destinado al diseño de un PA, a través de un programa informático. En este caso, se ha involucrado de nuevo al usuario en el proceso para que aprenda y sea capaz de modificar el PA a sus características, necesidades y preferencias previamente identificadas.

El objetivo de que el profesional trabaje conjuntamente con el usuario en este proceso de selección del diseño e impresión es el de ofrecer la información y capacitación necesaria por si en un futuro la persona deseara realizar las adaptaciones de sus PA de manera autónoma.

5º Fase (Prueba del diseño)

Tras la impresión del PA con la impresora 3D, se le entregó al usuario para que lo utilizara en aquellas actividades para las que había sido diseñado.

Primeramente, estas situaciones fueron simuladas por el terapeuta en las sesiones de Terapia Ocupacional para observar las posibles dificultades/riesgos que podría presentar para el usuario. En caso necesario se retrocedería al paso anterior dónde se modificaría los aspectos erróneos.

Finalmente, tras este período de prueba se le ha entregado al usuario para que pudiera incorporarlo y utilizarlo en su propio entorno.

Todas las fases anteriores se han llevado a cabo hasta el mes de marzo de 2020. Debido a la situación de estado de alarma⁽³¹⁾, no se ha podido continuar con el proceso, pero se indican a continuación las fases que quedarían para completar todo el trabajo de investigación

6º Fase (Medida de resultados)

Tras tres semanas en las que el usuario hubiera utilizado el PA, se procedería a una evaluación para determinar su satisfacción y el impacto del dispositivo en su vida diaria. Para eso se utilizarían las siguientes escalas de medida de resultados: *PIADS* y *ADT PA*.

7º Fase (Fase de reestructuración / implementación)

Del mismo modo, también se analizaría la entrevista con los profesionales sanitarios que observaron el desempeño ocupacional con los PA creados,

con el fin de obtener una visión externa de los perjuicios/beneficios de su utilización.

Finalmente, según el análisis de los resultados obtenidos por parte del usuario, se determinaría si es necesario realizar una reestructuración en el PA (retomar fase 4); o por el contrario, si el grado de satisfacción observado es positivo, se procederá a la implementación del PA en la vida de la persona.

3.7.5 e) Proceso de recogida de datos con los profesionales.

Se llevó a cabo una entrevista a los terapeutas ocupacionales del centro mediante medios telemáticos, enviando las preguntas por correo electrónico y dando tiempo a que los profesionales devolvieran las respuestas por la misma vía. Este paso se llevó a cabo en marzo, con el objetivo de obtener una visión externa del proceso de intervención realizada con los PA en 3D en usuarios con DCA.

3.8 Análisis de los datos

Tras obtener los datos necesarios para la realización del estudio, se procedió con el análisis de los mismos para establecer los hallazgos derivados.

Gestión de los datos cuantitativos

Se han analizado los datos sociodemográficos de los usuarios con DCA (edad, sexo, nivel formativo, trabajo previo, tipo de DCA, conocimiento acerca de los PA, posesión de PA, utilidad de PA y conocimiento de la impresión 3D). Además, también se ha realizado un análisis descriptivo sobre la autovaloración de la importancia de las características de los PA (efectividad, eficiencia, facilidad de uso, ajustabilidad, confiabilidad, comodidad, apariencia, almacenamiento, portabilidad, seguridad, durabilidad y mantenimiento).

Las variables numéricas se expresan mediante la media (M), desviación típica (SD), mínimo (Min) y máximo (Máx). Mientras que las variables nominales se muestran con frecuencia (N) y porcentaje (%).

Para analizar la relación entre variables se ha utilizado *Pruebas no Paramétricas*, ya que tras realizar la prueba de *Kolmogórov-Smirnov* se ha determinado que la muestra no cumple una distribución normal. Estas pruebas permiten obtener la significación estadística ($p < 0,05$ o $p < 0,01$).

Para observar si existía relación entre una variable numérica y nominal se ha empleado la prueba U de Mann Whitney o Kruskal Wallis.

Finalmente, también se ha valorado la asociación entre dos variables nominales a través de la prueba Chi Cuadrado.

El procesamiento de los datos se ha realizado con el programa estadístico SPSS en su versión 20 para Windows.

Gestión de los datos cualitativos

Los datos cualitativos fueron analizados tras la transcripción y síntesis de la información recogida en la entrevista semiestructurada y los audios. Durante el proceso de análisis, se ha dividido y analizado en temáticas comunes permitiendo establecer resultados y conclusiones derivadas estudio, realizando así un análisis categórico.

El enfoque utilizado ha sido un enfoque descriptivo de los datos por medio de la búsqueda e identificación de las diversas temáticas comunes a lo largo de las entrevistas realizadas⁽³²⁾. De este modo, tras analizar las entrevistas e identificar las diferentes temáticas surgidas, se han establecido seis líneas temáticas que han permitido conocer la percepción que tienen las personas con DCA acerca de los PA y de la impresión 3D.

3.9 Aspectos éticos/legales:

3.9.1 Informe favorable del comité de ética.

Previamente a la realización de la intervención con los usuarios del CPAP, se envió una propuesta para su evaluación y aprobación al comité de ética respectivo del IMSERSO. Dicha propuesta especificaba de forma detallada la finalidad y la metodología en la que se iba a proceder. Este proyecto fue aceptado por el comité de ética del centro, procediéndose a la realización del estudio a la espera de la confirmación escrita por parte del IMSERSO.

3.9.2 Hoja de información y consentimiento informado

Todos los participantes en el estudio recibieron información detallada acerca del objetivo principal de la investigación, su duración y cuál sería el papel que realizarían si aceptaban participar de forma voluntaria. Esta información queda recogida en la hoja de información y consentimiento informado (*Apéndice V y VI*).

3.9.3 Confidencialidad de datos

Con la finalidad de mantener la confidencialidad de la información de los usuarios siguiendo la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales ⁽³³⁾, la información referente a los usuarios participantes en el trabajo ha sido codificada de manera que solo el investigador ha tenido acceso a los datos personales; cumpliendo así con las normas de buena práctica clínica de la Declaración de Helsinki (modificada en Edimburgo en el año 2000).⁽³⁴⁾

Del mismo modo, se han seguido las pautas éticas propias de la profesión de terapia ocupacional aprobadas por el Código Ético de TO de la WFOT (World Federation Of Occupational Therapists).⁽³⁵⁾

4. Resultados

4.1 Resultados derivados del trabajo con los participantes DCA

4.1.1 Resultados cuantitativos

Características sociodemográficas de la muestra de participantes

Para la realización de este estudio se ha contado con un total de 11 participantes (U), de los que el 72,7% eran hombres y 27,3% mujeres, y la edad media (M) de los participantes era de 40,91 años (SD =14,15); siendo la edad máxima (Máx) de la muestra de 55 años y la mínima (Min) de 20 años. En relación con su formación académica, el 54,6 % contaba con una titulación de grado superior (FP superior o grado universitario) y tan solo un participante no había terminado la formación obligatoria. Finalmente, respecto al mundo laboral se pudo observar que previamente al DCA el 81,8% se encontraban inmersos en el mercado laboral.

Dentro de la muestra, se observa que el tipo de DCA más común dentro de la población de estudio era el TCE (36,36%), seguido del ACV (27,27%). Respecto al conocimiento de lo que eran lo PA se observa que el 81,82 % los conocían, y ese mismo porcentaje poseía alguno. Sin embargo, tan solo un 45% tenía un conocimiento previo acerca de la impresión 3D y sus posibilidades respecto a la creación de dispositivos de apoyo.

A mayores, y teniendo en cuenta la finalidad de comprobar si los PA creados por los propios usuarios en impresión 3D obtenían una mejor valoración que los PA convencionales, se decidió preguntar una serie de cuestiones acerca de cuáles eran los aspectos más importantes en su utilización. De este análisis (*Tabla III*), se obtiene que el aspecto más importante para un PA es la seguridad con una media de 4,73; seguido de la eficiencia, mantenimiento y confiabilidad con un 4,55; mientras que el apartado menos importante es la durabilidad seguido de la estética.

Finalmente, se les preguntó acerca de la consideración de utilidad de los PA en las diferentes AVDs, destacando que la mayoría consideraba útiles los PA en todas las situaciones propuestas, como se observa en la *Tabla IV*.

Se ha considerado también como un aspecto importante a conocer que tipología de usuario con DCA poseía un PA, para, de esta manera, observar si existía algún tipo de patrón entre el diagnóstico clínico y la prescripción de un PA (*Tabla V*). Tras realizar la prueba de Chi-cuadrado no se obtuvo un nivel de significación destacado ($p=0,627$), por lo que no se puede suponer una relación concisa entre un determinado diagnóstico clínico de DCA y la posesión de un PA.

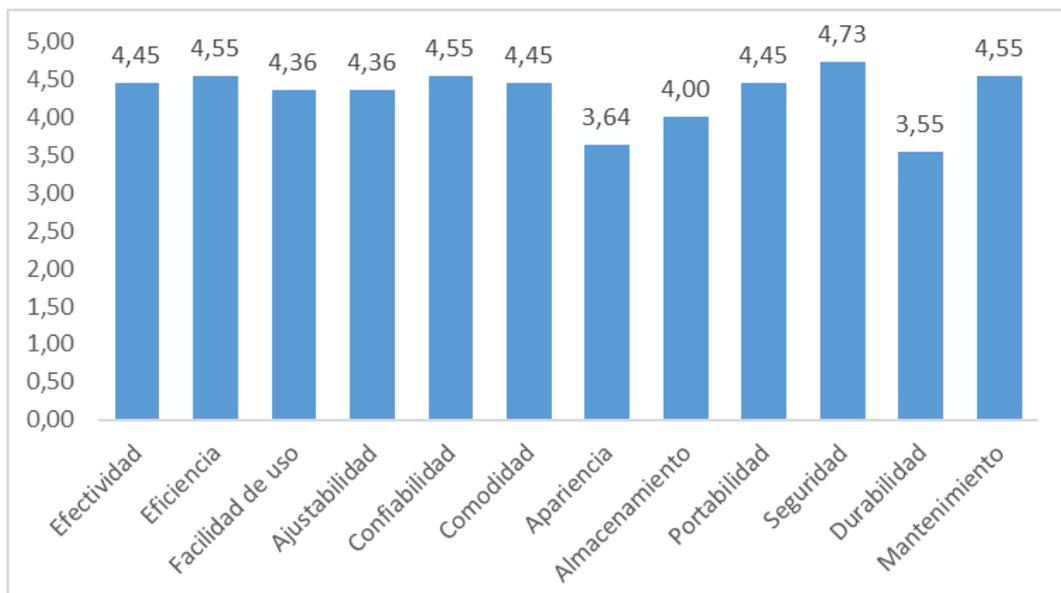


Tabla III: Valoración de importancia de las características de los PA según la muestra de DCA

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

		¿Qué tipo de DCA ha sufrido?				
		ACV	TCE	Hipoxia	Tumor cerebral	Otros
¿Conocimiento previo acerca de la impresión 3D?	Sí	1	2	1	0	1
		20,0%	40,0%	20,0%	0,0%	20%
	No	2	2	1	1	0
		33,3%	33,3%	16,7%	16,7%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para la movilidad?	Sí	3	4	2	1	1
		27,3%	36,4%	18,2%	9,1%	9,1%
	No	0	0	0	0	0
		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para el autocuidado?	Sí	2	4	2	1	1
		20,0%	40,0%	20,0%	10,0%	10,0%
	No	1	0	0	0	0
		100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para el hogar?	Sí	1	4	2	1	1
		11,1%	44,4%	22,2%	11,1%	11,1%
	No	2	0	0	0	0
		100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para el trabajo?	Sí	3	4	1	1	1
		30,0%	40,0%	10,0%	10,0%	10,0%
	No	0	0	1	0	0
		0,0%	0,0%	100,0%	0,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para actividades al aire libre?	Sí	3	3	2	1	1
		30,0%	30,0%	20,0%	10,0%	10,0%
	No	0	1	0	0	0
		0,0%	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para el ocio?	Sí	2	4	2	1	1
		20,0%	40,0%	20,0%	10,0%	10,0%
	No	1	0	0	0	0
		100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles	Sí	1	3	2	0	1
		14,3%	42,9%	28,6%	0,0%	14,3%

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

para la comunicación?	No	2	1	0	1	0
		50,0%	25,0%	0,0%	25,0%	0,0%
¿Considera que los PA pueden ser útiles para el aprendizaje?	Sí	2	3	2	1	1
		22,2%	33,3%	22,2%	11,1%	11,1%
	No	1	1	0	0	0
		50,0%	50,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Tabla IV: Relación entre el tipo de DCA y conocimiento/utilidad acerca de los PA e impresión 3D.

¿Qué tipo de DCA ha sufrido? / ¿Posee algún PA?

		¿Posee algún PA?			
		Sí	No	Total	
¿Qué tipo de DCA ha sufrido?	ACV	Recuento	3	0	3
		% tipo de DCA ha sufrido?	100,0%	0,0%	100,0%
	TCE	Recuento	3	1	4
		% tipo de DCA ha sufrido?	75,0%	25,0%	100,0%
	Hipoxia	Recuento	1	1	2
		% tipo de DCA ha sufrido?	50,0%	50,0%	100,0%
	Tumor cerebral	Recuento	1	0	1
		% tipo de DCA ha sufrido?	100,0%	0,0%	100,0%
	Otros	Recuento	1	0	1
		% tipo de DCA ha sufrido?	100,0%	0,0%	100,0%
	Total	Recuento	9	2	11
		% tipo de DCA ha sufrido?	81,8%	18,2%	100,0%

Tabla V: Relación entre el tipo de DCA y posesión de PA.

4.1.2 Resultados cualitativos

Tras analizar la información obtenida a través de las entrevistas, se han obtenido una serie de respuestas comunes que se agrupan en diferentes líneas temáticas o categorías que se exponen en la *Tabla VII*:

Categorías
○ Conocimiento acerca de TO
○ Desempeño en AVDs
○ Alteraciones en las ocupaciones significativas
○ Percepción de utilidad de los PA
○ Desconocimiento acerca de la impresión 3D

Tabla VI: Temáticas comunes observadas en las entrevistas

➤ **Conocimiento acerca de TO**

En esta categoría se ofrece una síntesis sobre el conocimiento que tienen los participantes acerca de TO, las principales funciones que consideran que realiza el profesional y la consideración de que la TO puede ser beneficiosa en su tratamiento.

En la mayoría de los casos los usuarios conocían la labor que realizaba un terapeuta ocupacional, ya que todos habían estado en un servicio de rehabilitación en el que habían recibido algunas sesiones de Terapia Ocupacional.

“Hace ya al menos un año y medio que recibo Terapia Ocupacional.” [¿Y sabes a que se dedican los terapeutas ocupacionales?](#) Los terapeutas me ayudan a vestirme, a lo que son las funciones básicas de cada día (vestirse, ducharse, peinarse, comer, atarse los zapatos...)” (U1).

“Acudo desde Marzo de 2019.” [¿Y sabes a que se dedican los terapeutas ocupacionales?](#) “Pues se encargan de ayudar entre comillas, tu día a día” (U7).

“Voy desde el accidente.” ¿Y sabes a que se dedican los terapeutas ocupacionales? “Ayudar a la vida diaria no?(...)” **(U3).**

Casi todos los usuarios consideran positivos el recibimiento de los servicios de TO, ya que desde el comienzo del proceso de rehabilitación les han tratado “con gran cariño y comprensión”, y les han ayudado a mejorar en la realización de sus actividades diarias. Estas características contribuyeron a que se involucrasen más en el proceso de rehabilitación con el objetivo de recuperar o encontrar nuevas técnicas y habilidades que permitiesen una mayor calidad de vida.

“Estuve 9 meses en servicio de TO. Tu conoces a los profesionales de X?(...) Son unos excelentes profesionales, si te cuadra trabajar con ellos vas a sacar mucho, son muy buenos profesionales y aquí también los hay. A mí todo lo que sé, lo que es para traspaso de tabla, manipular la mano (me abrieron la mano).(...) Los terapeutas son tus psicólogos, los que te animan y te ayudan a tirar para adelante, yo recibí mucha ayuda de ellos en estimulación de manos, de piernas, traspaso de SR a cama, en el vestido... **(U11).**

“A mí me ayudaron a darme un punto de apoyo para realizar aquellas tareas que me costaba realizar **(U5).**

➤ Desempeño en AVDs

En general, cuando se les preguntó si encontraban algún tipo de dificultad en el desempeño de las AVDs, la mayoría expresaba que sí encontraban dificultades en su realización principalmente en las actividades de movilidad, alimentación y gestión del hogar.

“Encuentro dificultades en el baño, en cocinar, ponerme los pantalones porque no puedo y tampoco me puedo mover bien, necesito la silla” **(U2).**

“Sí, que no soy capaz de realizar algunas cosas. Ducharme, vestirme, moverme y escribir.” (U3).

“No doy escrito bien, me cuesta mucho comunicarme, tampoco doy cocinado, aunque antes lo realizaba habitualmente y también por ejemplo me cuesta ponerme la ropa como los calcetines.” (U8).

Sin embargo, no todos los usuarios expresan tener dificultades en este tipo de actividades. Algunos citaron que no las percibían en su día a día, o estas dificultades se presentaban exclusivamente en determinadas circunstancias que podían subsanar por otros medios. Por tanto, a pesar de encontrarse en una situación vital en la que su desempeño ocupacional había cambiado en gran medida, su fuerza de voluntad y ganas de luchar han conseguido mitigar estas dificultades y encontrar recursos que les permitan realizarlas igualmente.

“No encuentro dificultades en hacer cualquier cosa, mi problema es de movilidad. En escribir o así no tengo ninguna dificultad.” (U5).

“No tengo ninguna dificultad. Yo me ducho yo solo, me afeito yo solo y como yo solo. Lo único que si, en la comida tengo dificultades al pelar la fruta por el tema de como no utilizo la mano izquierda, es lo que más problemas tengo. Para cortar la carne por ejemplo, utilizo un cuchillo de estos Nelsson que es de estos mecedora, y puedo hacerlo yo solo. Por ejemplo, la cama la hago yo aquí todos los días excepto los miércoles que es el día que me cambian las sábanas; ya que me dijeron las limpiadoras que era tontería que la hiciera”. (U6).

“Si principalmente escribir. Pero ahora no hace falta porque tenemos el móvil, así que ya eso vale para todo.” (U7).

➤ **Alteraciones en las ocupaciones significativas**

Las ocupaciones previas que realizaban contrastan en gran medida con las ocupaciones que pueden realizar tras el DCA y el ingreso en el CPAP. Esto provoca que en muchas ocasiones se sientan tristes y apáticos, ya que su ocio

se encuentra limitado. Casi la totalidad de la muestra destaca que anteriormente podía hacer algún tipo de ejercicio con asiduidad, pero que actualmente no es posible. Este tipo de actividades, junto con las ocupaciones de estancia con sus familiares y la recuperación de su anterior trabajo son las ocupaciones que más les gustaría retomar.

De esta manera, se observa a través de las entrevistas la importancia que tiene en su historia vital su familia como principal pilar que alienta su proceso de recuperación, al igual que la importancia que tendría recuperar su trabajo y sentirse productivos dentro de la comunidad.

“Sobre todo me gustaba estar con mi hija era mi mayor hobby, estar con mi hija. Procuraba estar todo el tiempo, aunque estaba poco, pero estar con ella me relajaba mucho(...)”. ¿Y respecto al ocio tenías alguna otra? “Salir a pasear con mi hija, pasear con ella, ir al teatro, musicales, ir al parque, ir a comer; todo lo basaba en ella. Todo mi mundo se basaba en ella “. ¿Y te gustaría retomar estas ocupaciones? “Sí me gustaría muchísimo, aunque ella tiene ya 17 años y va a ser más difícil.” (U1).

“Dibujar, sobre todo me gustaba dibujar ya que este era mi hobby y también mi profesión”. ¿Y te gustaría retomar esta ocupación? “Sí claro” (U3).

“Antes tenía una tienda de informática. Me gustaba la telefonía, la informática y todo eso, ya que la tienda era una tienda de móviles “. ¿Y te gustaría retomar estas ocupaciones? “Sí. Home es que teóricamente me estoy poniendo al día en el curso, para no perder el ritmo“. (U5).

➤ Percepción de utilidad de los PA

Los PA son dispositivos bastante conocidos por los usuarios, en general, ya que la mayoría lo utilizaban con frecuencia para una facilitación en la realización de sus ocupaciones. El principal uso que le daban era principalmente en la alimentación. Otra actividad en la que la mayoría requería un PA era en la escritura, ya que tras el DCA habían surgido ciertas complicaciones que causaban que la grafomotricidad no resultase completa. Además, el uso de PA

no solo se extendía a otras AVDs (movilidad e higiene personal), AIVD (gestión del hogar) y ocio.

“Sí creo que sé lo que son, son productos que te ayudan a realizar las cosas.”
¿Y tienes alguno? “Sí. La silla de ruedas, el andador, una lupa, una esponja de mango largo. “ ¿Y hace cuanto tiempo tienes estos dispositivos? “La lupa y el andador desde que me lo dieron aquí hará una semana, la silla y el andador casi desde el principio.” **(U4).**

“Sí algunos sí. Son los que nos pueden ayudar a superarlos obstáculos que se nos van poniendo”. ¿Y tienes alguno? “Bueno yo creo que esto es un PA [agarradera para bolígrafo y alimentación], tengo férulas para dormir, la silla y unas asas para el cepillo”. ¿Y hace cuanto tiempo tienes estos dispositivos? “Pues desde el principio del todo, desde que empecé en terapia”. **(U10).**

“Son productos que te ayudan a hacer las cosas bien o mejor o algo de eso”. ¿Y tienes alguno? Un agarrador para el boli, pero no me sirve de mucho, ya que sigo teniendo dificultades”. ¿Y hace cuanto tiempo tienes este dispositivo? “Desde Diciembre más o menos”. **(U7).**

Tras el análisis de las entrevistas se observó que los usuarios con DCA consideraban útiles los PA, pudiendo estar influida esta buena percepción por el hecho de haberlos utilizado y comprobado su funcionalidad. Además, expresaban que estos PA, que fueron prescritos por los terapeutas ocupacionales, les han ayudado a realizar esas ocupaciones en las que tenían más dificultades.

“Yo tengo una mecedora pequeña, no soy capaz de utilizar el cuchillo.” ¿Y te parece útil? “Muy útil, super útil; porque no es lo mismo cortar tu propia comida y comerla, que a que te la corten”. ¿Y eso fue comprado por ti en una tienda/página especializada o fue creado por ti o un profesional sanitario? “Aquí fue dónde lo descubrí, y después encargué yo por Amazon uno, para tener en mi casa. Y si voy a un restaurante lo llevo. “ ¿Y tienes algún otro? “Sí la pinza de

agarre para coger las cosas del suelo, esto fue pedido aquí, pero comprado en una ortopedia. Y bueno también tengo la tabla para cortar la fruta, que esta si que fue echa aquí y luego compré otra.” ¿Y consideras que en general los PA ayudan a mejorar tus capacidades a la hora de realizar las AVDs? “Si bastante, pues que pueden ayudar a ser más independiente gracias a esos PA. Hombre, evidentemente no tienes que llamar a nadie para que coja algo del suelo, ni molestar para que te corte la carne (...)” **(U11)**.

“Tengo el cuchillo Nelsson que ya me lo compré estando en el CEADAC porque me lo dijo la terapeuta de allí, entonces compré uno en una ortopedia para llevármelo a casa.” ¿Y te parece útil? “Sí es muy útil, de todos modos, no podría cortar los filetes sin él al no utilizar la mano izquierda; es super útil.” ¿Y consideras que en general los PA ayudan a mejorar tus capacidades a la hora de realizar las AVDs? “Claro ese es el objetivo que tienen no, precisamente?” ¿Y de que manera pueden ayudar? “Haciendo las cosas más fáciles, de modo que cosas para los que normalmente usarías las dos manos, poder hacerlo con una solo. Por ejemplo, yo veo que aquí en el comedor utilizan mucho los rebordes, con esto establece un límite físico que la comida no puede atravesar; la verdad es que ayuda bastante”. **(U6)**

A la pregunta de si les gustaría elaborar su propio PA se observó que todos los usuarios respondían afirmativamente, describiendo que les encantaría poder diseñar y crear sus PA. En sus testimonios reflejan que de esta forma, podrían crearlos a su gusto y apariencia estética, así como corregir esos pequeños errores u inconvenientes que sufren al utilizar los dispositivos genéricos comerciales.

“Me encantaría poder crear mi PA, ya que así podría adaptarlo a mi gusto y eliminar esos fallos que a veces me surgen.” **(U1)**.

“Pues sí está claro, a quien no le gustaría poder crear cosas adaptadas para si.” **(U5)**.

“Sí, me encantaría poder crear un PA que no fuese un incordio, y que me permita abrir las latas de Coca Cola y así poder salir a los bares con mis amigas.” **(U11)**.

➤ **Desconocimiento acerca de la impresión 3D**

El concepto de impresión 3D no era un término del todo nuevo para los usuarios, ya que en alguna ocasión lo habían escuchado y visto en noticias y redes sociales, pero en la mayoría su conocimiento se basaba en un producto para fabricar muñecos y cosas de decoración, apenas conocían el amplio potencial que pueden desarrollar la impresión 3D dentro de un servicio de rehabilitación.

“No”. (Breve explicación del funcionamiento). “Ah pues no conocía nada de esto.” (U2)

“Home tengo oído, pero nunca me metí en esos temas, igual que en internet o el ordenador.” (U9)

“Sí. Sirven para facilitar la vida, es decir la ayuda”. ¿Y alguna vez has creado algo con estos? “No, la verdad es que nunca los vi.” (U3).

Unos pocos usuarios tenían algo más de conocimiento sobre sus posibles potencialidades en el mundo de la salud; sin embargo, ninguno había tenido un contacto directo con estas máquinas de impresión.

“Si pues pueden hacer de todo, desde un diseño propio puedes llevar a cabo algo que no existe de ninguna otra manera.” ¿Y alguna vez utilizaste alguno? “No, nunca tuve la oportunidad.” (U10).

“Sí. Es como una impresora que tiene unos palos y a base de plástico genera lo que tu hagas por ordenador.” ¿Y alguna vez utilizaste alguno? “No. Lo he visto, pero yo nunca lo he utilizado.” (U8).

“Sí que conozco, sirven para crear modelos en 3D.” ¿Por ejemplo? “Algo que quieras diseñar con volumen; que tengan el largo, alto y ancho. Esto lo puedes hacer con impresoras 3D, que a lo mejor es ciencia ficción, pero podrías hacerlo en cualquier material para el que fuese diseñado, yo pienso.” ¿Y alguna vez utilizaste alguno de estos? “No.” (U6).

Dispositivos entregados a los usuarios

Tras el análisis de las entrevistas realizadas a los usuarios se procedió a la búsqueda de algún PA que pudiese ayudar al usuario en sus ocupaciones. En este proceso de búsqueda se trabajó de manera colaborativa con las personas participantes, planteándole en todo momento posibles PA que le podrían ayudar en su día a día; pero serían ellos los que eligiesen aquellos PA que consideraban que les podían ayudar.

Tras este periodo de búsqueda de PA para cada usuario, se llevó a cabo el proceso de selección del diseño que se iba a realizar a través del repositorio gratuito Thingiverse. A continuación, se procedió a imprimir estos PA con una impresora 3D de la marca Ender 3.

Estos PA creados fueron específicos para cada usuario, ya que tenían el objetivo de la facilitar su desempeño ocupacional. Por tanto, aunque existían algunos usuarios que no encontraban dificultades en sus ABVD o AIVD, se procedió a la creación de PA destinados para el ocio que, de algún modo, facilitasen también su desempeño en dichas actividades. Las creaciones se clasificaron en cuatro secciones: escritura/habilidades manipulativas, alimentación, autocuidado y gestión del hogar/ocio. Finalmente, estos PA fueron entregados a los usuarios para su prueba (en el *Apéndice X* se recoge una descripción de estos productos).

A mayores de estos PA, se entregaron otros dispositivos impresos en 3D al departamento de Terapia Ocupacional de Bergondo con el objetivo de facilitar el desempeño de ciertas actividades a futuros usuarios (*Apéndice XI*).

4.2 Resultados derivados de la entrevista a los profesionales

4.2.1 Resultados cuantitativos

Tras la intervención se procedió a realizar la entrevista a los terapeutas ocupacionales del centro, con el objetivo de obtener una visión externa del proceso.

Todos tenían conocimiento acerca de los PA, habiéndolos utilizado en múltiples ocasiones, siendo el material termoplástico el material más empleado en su confección. Sin embargo, se observó que su prescripción tan solo la realizaban cuándo no existía ninguna otra opción de recuperar u adaptar aquellas habilidades que se encuentran restringidas como se observa en la *Figura I*, siendo las principales áreas las de alimentación, autocuidado, ocio y actividades formativas como se puede observar en la *Figura II*.

Con que frecuencia sueles solicitar/prescribir un PA para los usuarios cuándo observas que no son capaces de realizar sus actividades de la vida diaria (AVDs)?

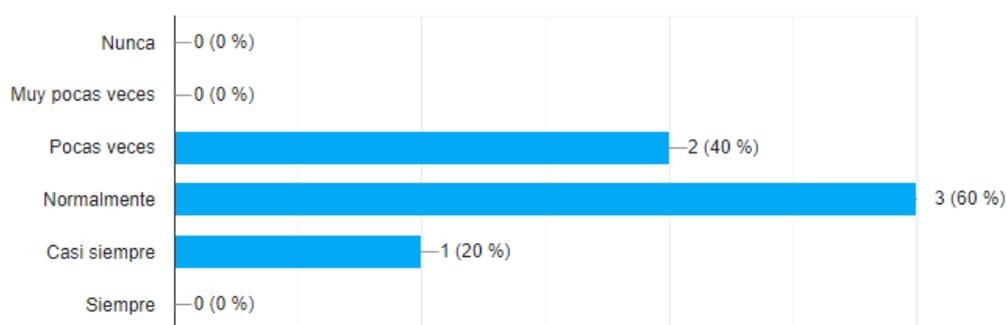


Figura I: Frecuencia prescripción PA

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

Señala dentro de estos apartados cuales son los ámbitos que consideras más útiles los PA?
(Selecciona al menos 2 ítems):

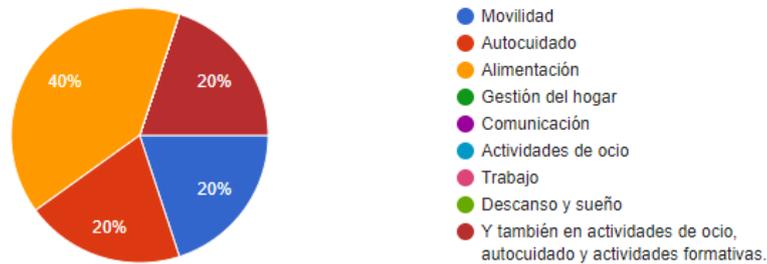


Figura II: Áreas de prescripción PA

Respecto al conocimiento de los dispositivos de impresión 3D, todos los terapeutas ocupacionales del centro conocían lo que eran los dispositivos de impresión 3D, pero un 60% había tenido la oportunidad de utilizarlo alguna vez, a pesar de considerar que podían ser útiles para la intervención dentro de la rehabilitación física. Dentro de este porcentaje de terapeutas que sí habían creado algún PA con impresión 3D, manifestaron que solo en contadas ocasiones habían realizado alguna prueba para la creación de productos, como un abrelatas o un monedero para carro.

Finalmente, en relación con la intervención realizada, describieron que consideraban útiles los PA creados, considerando que habían ayudado en el desempeño ocupacional en aquellas actividades para los que fueron seleccionados (*Figura III*), permitiendo, además, una mayor involucración por parte del usuario en el proceso creativo, facilitando de tal modo su uso constante (*Figura IV*).

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

Valora del 1-5 el grado de perjuicio/beneficio del uso de estos PA en el desempeño ocupacional?(1- Ha empeorado, 2 - No ha mejorado, 3- Ha mejorado ligeramente, 4- Ha mejorado sustancialmente, 5- Ha mejorado mucho)

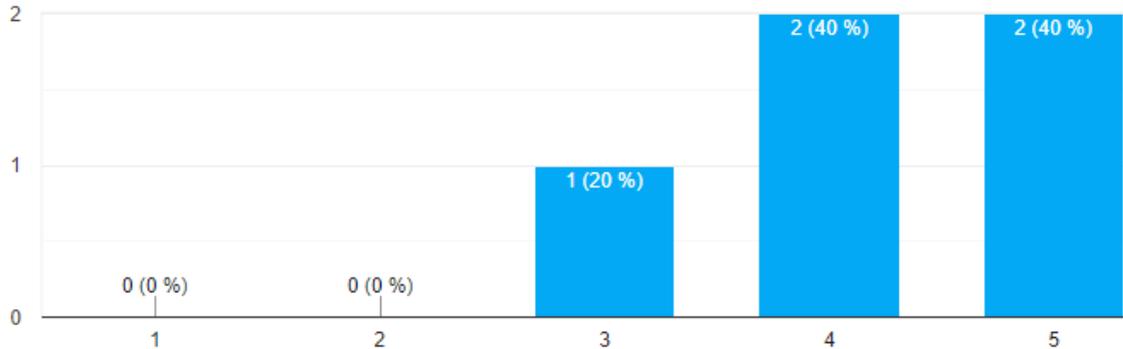


Figura III: Beneficio/perjuicio intervención con PA

¿Qué grado de importancia le darías del 1-10 a la autopercepción de participación del usuario en el proceso creativo?(1 Nada importante - 10 Muy importante)

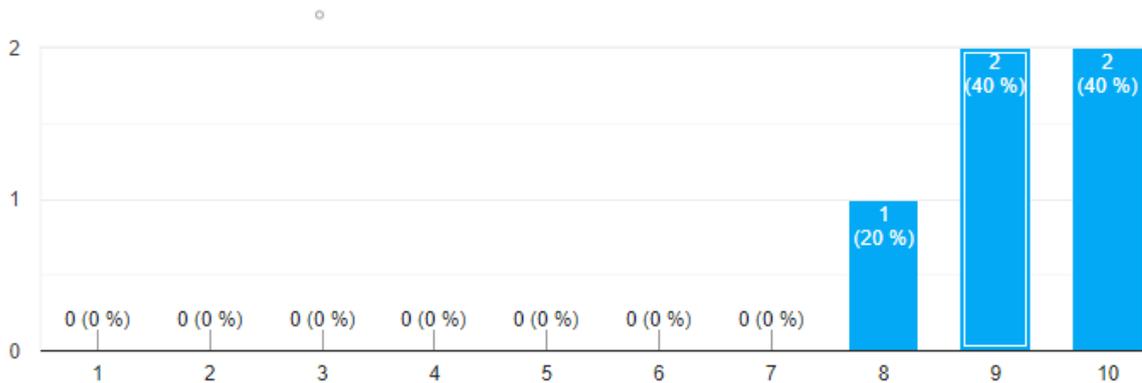


Figura IV: Importancia integración usuarios en la elaboración de PA

5. Discusión

El presente estudio ha tenido la finalidad de explorar la percepción de los usuarios con DCA con respecto a sus necesidades y uso de un PA en 3D en sus ocupaciones, tratando de determinar los posibles beneficios u inconvenientes. De tal modo que se han tenido en cuenta las valoraciones personales de los usuarios referentes a la utilización de estos PA, dando una mayor importancia a intereses propios de la persona (aspectos que en la mayoría de las ocasiones son obviados) que a medidas antropométricas u estándares establecidos. Del mismo modo, también se ha tratado de conocer la importancia de la integración de la persona en este proceso de elaboración, así como la búsqueda de un PA que requiriese pocos recursos económicos y que pudiese ser reproducido en múltiples ocasiones con exactitud, tanto por los terapeutas ocupacionales como por los propios usuarios.

Todo esto en conjunto, ha permitido extraer que la participación activa del usuario en estos procesos de elaboración se relaciona con una mejor aceptación y utilidad de los PA; favoreciendo una mayor utilización y un mejor desempeño en sus ocupaciones en los diferentes entornos de su día a día.

La evidencia actual⁽⁴⁰⁾ acerca de la utilización de los PA en las AVDs, ha demostrado que su uso en personas con DCA mejora las habilidades cognitivas como memoria prospectiva (recuerdo de tareas, eventos, medicación...) y comportamientos autoiniciados, al igual que también en AVDs (lectura, productividad laboral, gestión de la comunicación y mantenimiento de la salud); aunque no se obtuvieron grandes efectos sobre otras funciones cognitivas. Por este motivo, como se pudo observar en la información compartida por parte de los participantes con DCA, la mayoría de PA que utilizaban estaban destinados a estas ocupaciones (alimentación, gestión del hogar, productividad laboral).

Por tanto, se consideró para este estudio que la utilización de los PA en las AVDs podría ser un método de intervención efectivo dentro de los servicios de rehabilitación para personas con DCA.

5.1 La importancia del desarrollo de los PA según las características personales de los usuarios con DCA

El papel de los PA dentro de la perspectiva ética de la rehabilitación (principio de beneficencia y no maleficencia, autonomía) siempre ha tenido como objetivo mejorar la autonomía de las personas con algún tipo de dificultad en su desempeño ocupacional. Sin embargo, como se observó en la entrevista no siempre se cumple esta búsqueda de la ética en la intervención con los PA, tal como los describe Kitchner ⁽³⁶⁾; ya que la beneficencia (que significa ser "de beneficio" para la persona), la fidelidad (comportamiento fiel, leal, honesto y confiable), la no maleficencia (el riesgo de que un PA puede generar más confusión o angustia) y la justicia (trato igualitario y justo hacia todas las personas) eran en ocasiones obviados, provocando una desigualdad en el acceso a los PA, tanto por cuestiones económicas, como culturales o individuales.

Por tanto, como se ha planteado en el presente trabajo, el proceso de búsqueda de un codiseño para los PA, tenía el objetivo de permitir una mayor facilidad de acceso a los PA, respetando la privacidad y los derechos personales, con el fin de crear un entorno de aceptación e inclusión.

No obstante, el profesional debe considerar también los estándares de usabilidad para estos PA. Así, siguiendo los criterios de la Inter-Organización Nacional de Normalización (ISO) ⁽¹⁴⁾, los PA creados buscaban cumplir un alto grado de efectividad, eficiencia y satisfacción en un contexto específico de uso.

La Clasificación Internacional del Funcionamiento de la discapacidad y de la salud (CIF)⁽³⁷⁾ sitúa a los PA en los factores contextuales de la persona, integrados dentro de los factores ambientales que le rodean. De tal modo, se considera que los PA tienen un papel fundamental en la ejecución de las ABVD, AIVD, movilidad, ocio y comunicación; así como en los múltiples contextos que rodean a la persona trabajo, educación, familia y cultura. Por todo esto cabe destacar que será el entorno o los factores personales los que actúen como barreras o facilitadores, provocando que todas las personas puedan experimentar "discapacidad" en determinadas circunstancias de su vida, al margen de los grados de salud que posea la persona. De ahí la importancia de

involucrar a la persona en este proceso de creación de los PA para eliminar estas barreras como se ha demostrado en otros trabajos ⁽²⁰⁾⁽²¹⁾⁽²²⁾.

Por ese motivo en este estudio, se pretendió la completa integración del usuario en el proceso, con el fin de eliminar esa posible “discapacidad” causada por un mal uso de los PA.

En cambio, aunque la evidencia muestre que los PA son un método de intervención beneficioso en ciertas circunstancias, la mayoría de estas veces la persona lo ve como una barrera que limita su participación en la comunidad en vez de un recurso que actúe como facilitador su desempeño. Esto puede ser debido a múltiples factores como pueden ser una baja eficiencia u efectividad en la realización de la actividad, dificultades en su transporte o recogida u problemas de mantenimiento. Aspectos que pudimos observar en la valoración de importancia de los aspectos de los PA realizados en la entrevista de este estudio. Observando que la disminución de ciertos estándares en los PA como la seguridad, eficiencia y confiabilidad; llevaban a una menor percepción de confianza en el PA.

Por lo tanto, la apariencia y la personalización de un PA son aspectos claves que deben ser exploradas a través de enfoques innovadores que involucren las tecnologías. Y uno de estos campos de innovación como describe este artículo⁽²³⁾, puede ser la impresión 3D.

5.2 Coste del uso de la impresión 3D respecto a los métodos tradicionales

Además de los problemas de personalización en los PA, otro de los principales escollos en su uso es su elevado coste, provocando que en ciertas circunstancias sea necesario comprar varios dispositivos, como describían en la entrevista los participantes. Esta situación no es exclusiva de este estudio, ya que la financiación en España para la adquisición de PA proviene principalmente de dos sistemas: los servicios sanitarios y los servicios sociales; aspectos que vienen definidos en el libro Blanco de la atención a las personas en situación de dependencia en España⁽³⁸⁾. Más concretamente, dentro de la comunidad del estudio (Galicia), se cuenta con un catálogo ortoprotésico, financiado por el

Servicio Gallego de Salud, entre los que se encuentran sillas de ruedas, muletas, ortesis, implantes cocleares, audífonos y prótesis; que son prescritos por el médico de referencia. Sin embargo, no existen ayudas económicas específicas para la adquisición de otros PA.

Por tanto, tendrán que ser los propios usuarios quienes financien íntegramente el coste, o con el apoyo de pequeñas ayudas de entidades sin ánimo de lucro⁽³⁹⁾.

Además, aunque los participantes del estudio contaban con varios PA, muchas veces se ven en la tesitura de tener que comprar varios de estos PA para diferentes entornos, circunstancia que encarece el coste económico final como se observa en los comentarios del participante 2: {*“Encuentro dificultades en el baño, en cocinar, ponerme los pantalones porque no puedo hacerlo; y tampoco me puedo mover bien, necesito la silla. Por lo tanto, tengo que tener diferentes PA que me puedan ayudar en mi vida, tanto para la cocina de mi casa, como para comer aquí, o para ir al baño, vestirme, etc. ”* }.

Por consiguiente, existe un elevado porcentaje de usuarios que a pesar de la necesidad del uso de los PA para la realización de sus AVDs, no pueden acceder a dichos productos por falta de recursos económicos. De ahí surge la necesidad de crear PA de bajo coste, rápido acceso y alta personalización.

Otro aspecto clave dentro de los PA es su funcionalidad en el desempeño del usuario en sus ocupaciones, circunstancia que viene determinada por la efectividad y eficiencia del PA como se pudo observar en la valoración por parte de los participantes con DCA. Por ello, los diseños de PA debían buscar reducir el esfuerzo físico, cognitivo y lingüístico para ayudar al usuario a lograr su desempeño ocupacional, permitiendo una interacción persona-dispositivo-medio ambiente como describe Arthanat et al ⁽⁴⁰⁾, en su artículo acerca de cómo diseñar y medir la usabilidad de un PA.

Por tal motivo, en este estudio se ha utilizado este planteamiento en la entrevista con el objetivo de observar la importancia de la interacción entre actividad, persona y PA; basándose en el modelo *The Human Activity Assistive Technology* (HAAT) creado por Cook and Hussey ⁽⁴¹⁾. Del mismo modo, que se ha había planteado un seguimiento del PA y de los servicios prestados a través

de las escalas *PIADS* y *ADT PA*; ya que la actividad, las habilidades o el entorno podían variar.

En definitiva, este estudio ha intentado realizar una búsqueda de la interacción persona-actividad-PA, analizando a través de la tecnología, las nuevas oportunidades que podría tener para todos los usuarios su utilización, en especial para compensar las deficiencias físicas o cognitivas en usuarios con DCA. De igual forma, se ha tratado de reducir las desigualdades presentes y mejorar la integración de la comunidad, ya que en muchas ocasiones las limitaciones físicas y cognitivas dificultan la capacidad de vivir independientemente en la comunidad y participar en actividades educativas, laborales, recreativas, cívicas y sociales; evitando así que puedan sentirse aislados de sus familiares y amigos {*“Dibujar, sobre todo me gustaba dibujar ya que este era mi hobby y también mi profesión”. ¿Y te gustaría retomar esta ocupación? “Sí claro”.*} (U3).

La impresión 3D, como medio para el desarrollo de los PA, es un recurso tecnológico que en la actualidad se encuentran en pleno desarrollo como método de intervención dentro del área de rehabilitación, como se observa en las intervenciones realizadas por ASPRONAGA y otros centros de rehabilitación física, así como en diversos artículos científicos⁽⁴²⁾ (48-54). Por esa razón se ha analizado la evidencia actual⁽⁴³⁾ para observar las posibles implicaciones para el profesional de rehabilitación en aspectos como ortesis, prótesis y PA; extrayendo que la impresión 3D tiene un menor coste de producción, mayor rapidez de creación y mayor adaptabilidad al usuario, respecto a los métodos tradicionales.

En conclusión, a través de la información obtenida de esta revisión acerca de las innovaciones en impresión 3D en el ámbito de la rehabilitación realizada por Lunsford C, et al. en el año 2016 ⁽⁴³⁾, podemos resaltar el gran potencial que tiene la impresión 3D en los diferentes campos de rehabilitación física, pero desafortunadamente la evidencia actual es insuficiente para guiar al profesional sobre cómo evaluar la intervención con estos productos. Por lo que será necesario un trabajo multidisciplinar entre ingenieros de rehabilitación, ortoprotesistas, terapeutas ocupacionales y médicos que permita establecer la eficacia clínica y la eficacia científica, aceptación del paciente y durabilidad del dispositivo; de manera que se aborden las necesidades de los usuarios desde la

creatividad y funcionalidad de los dispositivos, favoreciendo su desempeño y evitando el abandono.

Con respecto a la intervención realizada en este estudio, se puede relacionar con otros trabajos previos acerca de la creación de PA con impresoras 3D⁽⁴⁴⁾, en los que se muestra el potencial de involucrar a los usuarios en el proceso.

En uno de estos estudios realizado por Hofmann M, et al.⁽⁴⁵⁾ se realizaron tres fabricaciones (una férula para el dedo pulgar, un cuchillo mecedora, y una tabla para la silla de ruedas). En los dos primeros casos, se observó que la fabricación digital y la personalización tenían un gran beneficio respecto a la fabricación habitual de PA (material termoplástico), ya que este último, al cabo de un tiempo, provocaba dificultades en su moldeamiento. Sin embargo, no todos los resultados fueron satisfactorios respecto a la fabricación de PA con impresión 3D: en el caso de la tabla para la silla de ruedas no se pudo realizar con el material habitual (PLA) porque no aguantaba el peso del usuario. Del mismo modo, en este estudio tampoco todos los PA fueron satisfactorios para los participantes, ya que por circunstancias de mal diseño o falta de adaptación a las necesidades de la persona, no se consiguió la interacción persona-dispositivo-medio ambiente. Por consiguiente, podemos extraer que la fabricación de los PA con materiales de fabricación 3D conjuntamente con los usuarios, obtiene los beneficios de personalización, adaptabilidad, fabricación rápida y propiedad; pero no siempre los resultados serán absolutamente satisfactorios. Además, será necesario que en futuras investigaciones se exploren nuevos materiales y herramientas de fabricación que permitan conseguir diseños adaptados para todas las situaciones.

Finalmente, hay que destacar que otra de las posibles limitaciones que puede presentar el diseño de PA creados en 3D, es que es necesario un terapeuta ocupacional con formación previa en el apartado de diseño digital, por lo que esta circunstancia podría encarecer el coste final de estos productos en comparación con la realización de manera autónoma.

5.3 Exploración creación propia de un PA por parte del usuario en su ámbito domiciliario.

Sin embargo, actualmente existe un movimiento que se encuentra en auge conocido como “Do-It-Yourself” (DIY), el cuál permite dar las herramientas necesarias a las personas que no son expertas en el tema de diseñar, para que ellos mismos puedan crear sus PA adaptados a sus necesidades. De esta forma, se fomenta que sea el propio usuario el que cree su PA, y que no termine abandonándolo o tirándolo (alrededor de un 35% o más no se llegan a usar o son abandonados). De tal modo como se plantea en los objetivos principales de este estudio, se fomentará la adaptabilidad al PA y se pretenderá eliminar los posibles estigmas que lleven a su abandono.

Así, un número creciente de personas han pasado a crear sus propios diseños y subirlos de manera gratuita a diferentes repositorios para que otros los puedan utilizar; creándose también diferentes grupos que tienen como objetivo diseñar, recopilar objetos de diferentes temáticas (juguetes, electrónica, decoración...). Entre ellas, la dedicada a PA una de las más grandes de la web Thingiverse, en la cual se pueden encontrar multitud de PA para diferentes situaciones y personas y de las cuales se han sacado la mayoría de diseños del estudio (*Apéndice XII*); todo esto ha contribuido a una mayor visibilidad y accesibilidad de estos dispositivos. Pero dentro de esta comunidad no se circunscribe sólo a PA, sino que también se han diseñado ortesis y prótesis como describe *Manero A, et.al* ⁽⁴⁴⁾.

Cabe destacar que, aunque muchos de estos diseños son creados por los propios usuarios finales o por familiares cercanos, como describe *Buehler E, et al*⁽⁴⁶⁾, la mayoría de veces, estos diseñadores no tienen el conocimiento necesario, ni la experiencia en la creación de PA; aspectos que se deberán tenerse en cuenta a la hora de utilizarlos.

El movimiento (DIY) ha suscitado el surgimiento de múltiples iniciativas de sitios web donde se comparte información y diseños: *Make Magazine Blog*, *Instructables* y *Thingiverse*. Del mismo modo, también se han creado diversos videos y cursos gratuitos por *PrintLab* y *Makers Making Change* como se puede observar en el *Apéndice XI*, con el objetivo de que todo el mundo pueda aprender

a diseñar PA, permitiendo así que la impresión 3D brinde la posibilidad de construir rápidamente una amplia gama de adaptaciones de bajo costo como se ha realizado en este estudio. Por ello, en este estudio se intentó acercar este conocimiento abierto a los usuarios y a los terapeutas ocupacionales, para que, si ellos quisiesen, pudiesen explorar la red y encontrar los diseños que considerasen óptimos para sí; circunstancia que se pudo observar en la entrevista en la solicitud de conocimiento en esta materia por parte de los terapeutas ocupacionales. En la cual se observó que aunque tan solo un 60% había tenido la oportunidad de utilizarlo alguna vez, todos consideraban que el método de intervención 3D podía ser útiles para la intervención dentro de la rehabilitación física. Y como se observó en la valoración final de la utilidad de los PA creados en 3D, todos los terapeutas le dieron una valoración en una escala 1-10 de entorno al 8 u 10, por tanto consideraron beneficioso este método de intervención.

Sin embargo, diseñar o readaptar adaptaciones no siempre es tan fácil con el software de modelado 3D, ya que ciertas circunstancias requieren un cierto nivel de experiencia por parte de los usuarios.

Por ese motivo, en este presente estudio se realizó esta búsqueda de PA seleccionados por los participantes para mejorar su desempeño ocupacional, en una búsqueda de la creación de un PA que potenciase la relación coste-beneficio aportado por los PA en 3D, como se puede observar en el *Apéndice XI*.

5.4 La perspectiva del terapeuta ocupacional hacia los PA impresos en 3D

A pesar de que la persona pueda conseguir desenvolverse de manera autónoma con los programas de diseño e impresión 3D y los repositorios, primeramente es necesaria una pequeña explicación y formación; ya que como se puede observar en los resultados de este estudio, menos del 50 % de participantes con DCA tenía algún tipo de conocimiento sobre ello.

De ahí la importancia de considerar la inclusión de formación en impresión 3D en carreras sanitarias, en concreto en la Terapia Ocupacional como describe Benham S y San S.⁽⁴⁷⁾. De tal modo que como se describe en este artículo Wagner JB et al. en el año 2018 ⁽⁴⁸⁾, si se implementase la inclusión de talleres

de formación en impresión 3D en el plan de estudios de titulaciones de ciencias de la salud, se lograría que los estudiantes adquiriesen conocimientos y habilidades para poder crear y adaptar todos los recursos disponibles, permitiendo a los futuros usuarios alcanzar a su vez, un mejor desempeño ocupacional con estas creaciones.

Esta necesidad de aprendizaje también fue manifestada en el presente estudio por parte de los participantes terapeutas ocupacionales: A pesar de considerar que podían ser útiles para la intervención dentro de la rehabilitación física, su uso había sido escaso, basándose en pequeños cursos de 1 hora de duración, que según manifestaron no les sirvió para adquirir los conocimientos necesarios para desenvolverse en el mundo 3D.

En el estudio realizado por Paterson AM et al⁽⁴⁹⁾ en el que analizaron el uso con programas más complejos como el software CAD para imprimir en 3D las órtesis de muñeca personalizadas, observaron que los terapeutas ocupacionales formados fueron capaces usar y crear un prototipo de software con cierta soltura. Sin embargo, la facilidad de uso es uno de los aspectos claves que deben de buscar los terapeutas ocupacionales, ya que un alto grado de complejidad podrá acarrear un abandono en la formación.

Por otra parte, se debe destacar que estos diseños han de seguir unos criterios para asegurar su calidad y usabilidad, lo que ha llevado a la elaboración de una lista de verificación de los aspectos fundamentales que deben tener todos los dispositivos, *“Lista de verificación de Investigación de resultados de dispositivos de tecnología de asistencia (ATDOR)”*⁽⁵⁰⁾, en la cual encontramos todos los apartados necesarios para la interacción persona-actividad-PA (visión subjetiva, características de los PA, unión persona-medioambiente, introducción de uso, resultados [ventajas y factores moderadores] y adherencia).

En definitiva, si se brinda la oportunidad de ofrecer estas formaciones en impresión 3D a los terapeutas ocupacionales, se podrán aplicar estos recursos para poder adaptar ortesis, prótesis o PA a las necesidades de las personas, pudiendo realizar revisiones periódicas de estos dispositivos, con el fin de mejorar la calidad y percepción de los usuarios. Y evitar así, la falta de

interacción actividad, persona y PA; que pueda conllevar al abandono o falta de uso del PA.

Limitaciones del estudio

Las principales limitaciones del estudio son las siguientes:

El tamaño de la muestra ha sido bastante reducido, por lo que los aspectos subjetivos (apariencia, comodidad, efectividad) en relación con los PA, se hayan podido ver sugestionados a esta escasa muestra. Aunque sí se ha podido obtener una pequeña valoración de la importancia de los PA en los usuarios con DCA, un tamaño muestral mayor permitiría analizar en mayor detalle los aspectos más relevantes de los PA,

La situación de alarma⁽³¹⁾ causada por la pandemia SARS-Covid 19 no ha permitido valorar los resultados obtenidos a través de las escalas (ADT PA, PIADS), dificultando el proceso de integración de los PA a medio plazo.

La imposibilidad de obtener resultados con las escalas (ADT PA y PIADS) acerca de valoraciones con los PA creados en 3D ha imposibilitado la obtención de resultados cuantitativos que permitiesen valorar los beneficios/perjuicios de los productos, en relación con los dispositivos comerciales.

La interrupción del trabajo de campo ha impedido contar con el tiempo necesario para poder trasladar la información y conocimientos mínimos a los usuarios para que lo pudieran aplicar posteriormente en el proceso de diseño de su propio dispositivo.

Finalmente, la falta de experiencia previa por parte del investigador en el proceso de creación de los PA en impresión 3D y la limitación de recursos económicos para la obtención de máquinas que permitiesen una mayor producción o productos de gran tamaño, han podido limitar la creación de ciertos PA.

Futuras líneas de investigación

Las próximas investigaciones podrán tener el objetivo de analizar aspectos que no han podido ser observados en el presente trabajo, favoreciendo un mayor conocimiento del uso de los dispositivos de impresión 3D. A continuación, se presentan posibles objetivos que podrían ser de interés:

- Analizar los resultados obtenidos en la creación de los PA en 3D en usuarios con DCA a través de escalas estandarizadas con el fin de obtener cuales son los aspectos diferenciales entre la creación con estos dispositivos y los productos comerciales.
- Estudiar los posibles beneficios/inconvenientes que tendría la inclusión de los usuarios de DCA en el proceso de diseño de los PA para su creación propia.
- Determinar la relación el coste/beneficio del uso de la impresión 3D respecto a los métodos tradicionales de adaptación de recursos en las ABVD y AIVD.
- Explorar técnicas y materiales que permitan una mayor rapidez, adaptación y facilidad de uso en la creación de férulas y prótesis dentro del ámbito de la rehabilitación.
- Analizar el papel del terapeuta ocupacional con el uso de estos dispositivos de impresión 3D, en otros ámbitos de intervención (infancia, comunidad, salud mental...).

6. Conclusiones

Tras la realización del presente estudio y el análisis de los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- Los usuarios/as con DCA consideran útiles los PA para las ABVD (bañarse/ ducharse, vestirse, alimentación, movilidad funcional e higiene/arreglo personal), AIVD (gestión del hogar, de la comunicación y de la salud) y Ocio.
- Ciertas características como la seguridad, la eficiencia, el mantenimiento y confiabilidad, son los factores que más valoran los usuarios/as de DCA a la hora de elegir un PA.
- La participación del usuario/a con DCA en el proceso de búsqueda y elaboración del PA puede llevar a una mayor inclusión del PA en su día a día.
- La impresión 3D es un campo de desarrollo, pero es necesaria una mayor facilidad de uso para que este conocimiento pueda ser trasladado al usuario/a de DCA, y que pueda realizar un uso autónomo en su domicilio.
- La impresión 3D permite obtener un amplio abanico de posibles PA para la realización del desempeño ocupacional de usuarios con diversidad funcional, facilitando las diferentes opciones para la realización de una actividad.
- La intervención en impresión 3D es un medio que pueden emplear los terapeutas ocupacionales para proporcionar a los usuarios recursos útiles y funcionales a fin de que puedan desarrollar sus roles en un ambiente específico.

De tal modo, los objetivos planteados al comienzo del estudio encaminados a explorar la percepción de los usuarios con DCA con respecto a sus necesidades y uso de un PA en 3D; y el de determinar los efectos y repercusiones que tendrá la intervención de Terapia Ocupacional con impresión 3D en el desempeño ocupacional han podido ser analizados a través del presente trabajo.

7. Agradecimientos

No sería justo empezar mis agradecimientos sin citar a mis tutoras Thais y Estíbaliz, porque aunque el presente trabajo no se haya podido realizar como estaba en un primer momento planteado, ni tampoco las circunstancias causadas por el coronavirus hayan permitido el mejor método de comunicación para explicar las dudas que iban surgiendo; quiero agradecer que a pesar de los errores que iba cometiendo a lo largo de la elaboración del trabajo, siempre han estado dispuestas a aportar y ayudarme a corregir dichos errores.

Por otro lado, tampoco sería justo no agradecer el papel de ayuda que han realizado en mi la asociación Makers Lugo. Porque sin ellos, seguramente no habría podido adquirir un conocimiento tan rápido para empezar en este mundo de la impresión 3D.

Otro de los pilares fundamentales del trabajo han sido la gente del CPAP. Tanto los profesionales que trabajan en el centro como los usuarios que residían allí, me han facilitado y alegrado la estancia que realicé en el CPAP de Bergondo. Sinceramente lamento mucho no poder haber acabado las prácticas ni el estudio planteado al comienzo, ya que me gustaría haber podido aportar más. Quiero hacer mención especial a mi tutor, Vicente, porque a lo largo de estas prácticas me ha tratado de manera espectacular intentando siempre aportarme valor.

Y finalmente, no me puedo olvidar de mi segunda familia durante estos años. Sin el grupo CasaTOrradellas, no sé si hubiese sido capaz de realizar este proceso de formación en Terapia Ocupacional. Espero que esta familia que ha creado la Terapia, no la separé ni el tiempo ni la distancia.

8. Bibliografía

1. Federación Española de Daño Cerebral (FEDACE). El DCA en cifras [Internet]. 2019. [citado 13 de Noviembre de 2019]. Disponible en: https://fedace.org/epidemiologia_dano_cerebral.html
2. Federación Española de Daño Cerebral (FEDACE). Daño Cerebral Adquirido: Que es y causas principales.[Internet]. 2019. [citado 13 de Noviembre de 2019]. Disponible en: <https://fedace.org/dano-cerebral-adquirido.html>
3. MARCO DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA DE TERAPIA OCUPACIONAL 3º Edición. [Internet]. 2014 [citado 25 de Noviembre de 2019]. Disponible en:https://www.academia.edu/36217859/DIscrim.com_aota_2014_traducida_u_mayor
4. Nam JH, Kim H. How assistive devices affect activities of daily living and cognitive functions of people with brain injury: a meta-analysis. Disabil Rehabil Assist Technol [Internet]. 2018. [citado 25 de Noviembre 2019];13(3):305–11. doi: 10.1080/17483107.2017.1358304.
5. Instituto Nacional de Estadística (INE). INEbase / Sociedad /Salud /Encuestas sobre discapacidades / Resultados [Internet]. 2008 [citado 5 de Diciembre de 2019]. Disponible en : https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176782&menu=resultados&idp=1254735573175#!tabs-1254736194716
6. Instituto Nacional de Estadística (INE). Población con alguna discapacidad para las ABVD por provincia, edad y sexo. [Internet]. 2008 [citado 5 de Diciembre de 2019]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p02/modulo1/l0/&file=03035.px#!tabs-tabla>
7. Powell JM, Rich TJ, Wise EK. Effectiveness of occupation- and activity-based interventions to improve everyday activities and social participation for people with traumatic brain injury: A systematic review. Am J Occup Ther.. [Internet]. 2016 [citado el 7 de Diciembre de 2019];70(3):1–10. doi: 10.5014/ajot.2016.020909

8. Rahja M, Jolliffe L. There is moderate evidence for the effectiveness of occupation and activity-based interventions for people with traumatic brain injury although more evidence is needed for interventions provided specifically by occupational therapists. *Aust Occup Ther J* [Internet]. 2018 [citado 12 de Diciembre de 2019] ;65(1):73–4. doi: 10.1111/1440-1630.12449
9. Powell JM, Rich TJ, Wise EK. Effectiveness of occupation- and activity-based interventions to improve everyday activities and social participation for people with traumatic brain injury: A systematic review. *Am J Occup Ther* [Internet]. 2016 [citado 12 de Diciembre de 2019];70(3):7003180040p1-9. doi: 10.5014/ajot.2016.020909
10. Federación Española de Daño Cerebral (FEDACE). . Guía de familias. [Internet]. 2006 [citado 13 de Noviembre de 2019]. Disponible en: https://fedace.org/?V_dir=MSC&V_mod=showproyecto&idproyecto=39
11. Dña Esther Fernández Gómez A, Ana Ruiz Sancho D, Ángel Sánchez Cabeza D, Berrueta Maeztu LM, Talavera Valverde MA (compiladores). *Doc Téc Organizaciones Profesionales de Terapia Ocupacional en España OCCUPATIONAL THERAPY IN ACQUIRED BRAIN INJURY* [Internet]. 1997 [citado 3 de Enero de 2020]. Disponible en: <http://www.revistatog.com/suple/num4/cerebral.pdf>
12. Leopold A, Lourie A, Petras H, Elias E. The use of assistive technology for cognition to support the performance of daily activities for individuals with cognitive disabilities due to traumatic brain injury: The current state of the research. Vol. 37, *NeuroRehabilitation*. IOS Press; [Internet]. 2015. [citado 3 de Enero de 2020]. p. 359–78. doi: 10.3233/NRE-151267.
13. OMS. Carta de Ottawa Para la Promoción de la Salud (Ottawa Charter for Health Promotion). [Internet]. 1986. [citado 30 de Octubre de 2019]. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/redicean/docs/OMS_politicas%20y%20estrategias_carta%20de%20otawa_2001_REDICEAN.pdf.pdf
14. UNE. UNE-EN ISO 9999:2017 Productos de apoyo para personas con discapacidad. [Internet]. 2018. [citado 20 de Febrero de 2020].Disponible en:

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?Tipo=N&c=N0058322>

15. Nam J-HH, Kim H. How assistive devices affect activities of daily living and cognitive functions of people with brain injury: a meta-analysis. *Disabil Rehabil Assist Technol* [Internet]. 2018 [citado 30 de Septiembre de 2019];13(3):305–11. doi: 10.1080/17483107.2017.1358304.

16. Lindén A, Lexell J, Larsson Lund M. Improvements of task performance in daily life after acquired brain injury using commonly available everyday technology. *Disabil Rehabil Assist Technol*. [Internet]. 2011 [citado 30 de Septiembre de 2019];6(3):214–24. doi: 10.3109/17483107.2010.528142.

17. Larsson Lund M, Lövgren-Engström AL, Lexell J. Using everyday technology to compensate for difficulties in task performance in daily life: Experiences in persons with acquired brain injury and their significant others. *Disabil Rehabil Assist Technol* [Internet]. 2011 [citado 13 de Abril del 2020]; 6(5):402–11. doi: 10.3109/17483107.2011.574309.

18. Lauer A, Longenecker K, Smith R. O. Factores en el abandono de dispositivos de tecnología de asistencia: Sustitución de “abandono” por “interrupción” - Proyecto ATOMS [Internet]. 2015 [citado 5 de Noviembre 2019]. Disponible en: <http://www.r2d2.uwm.edu/atoms/archive/technicalreports/tr-discontinuance.html>

19. Instituto Nacional de Estadística (INE). Población con discapacidad según satisfacción de las ayudas técnicas que recibe para su discapacidad por edad y sexo. [Internet]. 2008 [citado 13 de Abril de 2020]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t15/p418/a2008/hogares/p01/modulo1/I0/&file=01031.px#!tabs-tabla>

20. Pousada T. Impacto psicosocial de la silla de ruedas en la vida de las personas afectadas por una enfermedad neuromuscular. [Internet]. 2011 [Citado 15 de Marzo de 2020]. Disponible en: <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/18223>

21. Haugen LF. Designing for Mobility Designing for Mobility Examining how design can help improve the mobility and quality of life among the elderly.

[Internet]. 2015 [citado 13 de Abril de 2020]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Designing-for-Mobility-Designing-for-Mobility-how-Haugen/32a38f2fd935d6f1e69f09ece5565168dc2ce615>

22. Bordegoni M, Cugini U, Ferrise F, Graziosi S. A method for bringing user experience upstream to design: This paper intends to correlate human emotional response to product physical characteristics. *Virtual Phys Prototyp.* [Internet] 2014 [citado 20 de Marzo de 2020];9(3):181–94. doi: 10.1080/17452759.2014.934574

23. Gherardini F, Mascia MT, Bettelli V, Leali F. A Co-Design Method for the Additive Manufacturing of Customised Assistive Devices for Hand Pathologies. *J Integr Des Process Sci* [Internet]. 2019 [citado 30 de Marzo de 2019];22(1):21–37. doi: 10.3233/jid-2018-0002

24. Lee KH, Kim DK, Cha YH, Kwon JY, Kim DH, Kim SJ. Personalized assistive device manufactured by 3D modelling and printing techniques. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology.* [Internet]. 2018 [citado 10 de Abril de 2020]. doi: 10.1080/17483107.2018.1494217

25. Hurst A, Tobias J. Empowering individuals with do-it-yourself assistive technology. In: *ASSETS'11: Proceedings of the 13th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility.* [Internet]. 2011.[citado 10 de Abril de 2020]. p. 11–8. doi: 10.1145/2049536.2049541

26. March Cerdà JC, Prieto Rodríguez MA, Hernán García M, Solas Gaspar O. Qualitative techniques for public health research and the development of health care services: more than just another technique. *Gac Sanit.* [Internet]. 1999 [citado 10 de Abril de 2020]. 1;13(4):312–9. doi:10.1016/s0213-9111(99)71373-7

27. Lucio, MaríaHernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista del P. *Metodología de la investigación, 5ta Ed* [Internet].2014 [citado 24 de Octubre de 2019]. ISBN: 978-1-4562-2396-0

28. CPAP. CPAP Bergondo - A Coruña :: Presentación [Internet]. 2019 [citado 24 de Octubre de 2019]. Disponible en:

https://cpapbergondo.imserso.es/cpapbergondo_01/centro/presentacion/index.htm

29. Jutai J, Day H. Psychosocial Impact of Assistive Devices Scale (PIADS). *Technol Disabil.* [Internet] 2002 [citado 15 de Noviembre de 2019];14(3):107–11. doi: 10.1037/t45599-000

30. Pousa T, Pereira J, Nieto-Riveiro L, Groba B, Diez E. Aplicando el Modelo " Matching Person and Technology " como instrumento de medida de resultados. (ENG) Applying the " Matching Person and Technology " model as an outcomes measure instrument [Internet]. 2015 [citado 15 de Noviembre de 2019]. ISBN: 978-84-606-6434-5.

31. Ministerio de la Presidencia R con las C y MD. Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declara el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19. [Internet]. [citado 25 de Marzo 2020]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2020-3692>

32. Vaismoradi M, Turunen H, Bondas T. Content analysis and thematic analysis: Implications for conducting a qualitative descriptive study. [Internet] Vol. 15, *Nursing and Health Sciences. Nurs Health Sci*; [Internet]. 2013 [citado 24 de Octubre de 2019] p. 398–405. doi: 10.1111/nhs.12048

33. Ministerio de la Presidencia R con las C y MD . BOE.es - Documento BOE-A-2018-16673 [Internet]. 2019 [citado 12 de Noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-16673>

34. Manzini JL. DECLARACIÓN DE HELSINKI: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS. *Acta bioeth.* [Internet]. 2000 [citado 12 de Noviembre de 2019] ; 6(2): 321-334. doi: <https://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2000000200010>

35. WFOT. Código de ética | WFOT [Internet]. 2016. [citado 30 de Octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.wfot.org/resources/code-of-ethics>

36. Bennett, B., McDonald, F., Beattie, E., Carney, T., Freckelton, I., White, B., & Willmott, L. Assistive technologies for people with dementia: ethical considerations. *Bulletin of the World Health Organization.* [Internet]. 2017 [citado

15 de Diciembre de 2019] 95(11), 749–755. doi:
<https://doi.org/10.2471/BLT.16.187484>

37. OMS. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud. [Internet]. Ginebra. 2001 [citado 15 de Diciembre de 2019]. ISBN: 92 4 154544 5

38. Instituto de Mayores y Servicios Sociales (IMSERSO). ATENCIÓN A LAS PERSONAS EN SITUACIÓN DE DEPENDENCIA EN ESPAÑA. LIBRO BLANCO 1º Ed. [Internet]. Madrid. 2005. [citado 15 de Diciembre de 2019] ISBN: BI-878-05

39. Prestación ortoprotésica ambulatoria - Consellería de Sanidade - Servizo Galego de Saúde [Internet]. [Internet]. 2020 [citado el 26 de Marzo de 2020]. Disponible en: <https://www.sergas.es/Asistencia-sanitaria/Prestación-ortoprotésica-ambulatoria?idioma=es>

40. Arthanat S, Bauer SM, Lenker JA, Nochajski SM, Wu YWB. Conceptualization and measurement of assistive technology usability. *Disabil Rehabil Assist Technol*. [Internet]. 2007 [citado 25 de Abril de 2020] ;2(4):235–48. doi: 10.1080/17483100701343665.

41. Cook AM, Polgar JM, Cook AM, Hussey SM. *Cook & Hussey's assistive technologies : principles and practice*. Mosby Elsevier; [Internet]. 2008 [citado 25 de Abril de 2020] 571 p. ISBN: 9780323266307

42. Kats D, Spicher L, Savonen B, Gershenson J. Paper 3D Printing to Supplement Rural Healthcare Supplies-What Do Healthcare Facilities Want? In: *GHTC 2018 - IEEE Global Humanitarian Technology Conference, Proceedings*. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; [Internet]. 2019. [citado 5 de Mayo de 2020]. doi: 10.1109/GHTC.2018.8601529

43. Lunsford C, Grindle G, Salatin B, Dicianno BE. Innovations With 3-Dimensional Printing in Physical Medicine and Rehabilitation: A Review of the Literature. Vol. 8, PM and R. Elsevier Inc.; [Internet]. 2016 [citado 5 de Mayo de 2020]. p. 1201–12. doi: 10.1016/j.pmrj.2016.07.003.

44. Manero A, Smith P, Sparkman J, Dombrowski M, Courbin D, Kester A, et al. Implementation of 3D printing technology in the field of prosthetics: Past,

present, and future. *Int J Environ Res Public Health*. [Internet]. 2019 [citado 10 de Mayo de 2020];16(9). doi:10.3390/ijerph16091641

45. Hofmann M, Williams K, Kaplan T, Valencia S, Hann G, Hudson SE, et al. "Occupational therapy is making": Clinical rapid prototyping and digital fabrication. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings* [Internet]. New York, New York, USA: Association for Computing Machinery; [Internet]. 2019 [citado 10 de Mayo de 2020] . p. 1–13. doi: 10.1145/3290605.3300544

46. Buehler E, Branham S, Ali A, Chang JJ, Hofmann MK, Hurst A, et al. Sharing is caring: Assistive technology designs on thingiverse. In: *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*. Association for Computing Machinery; [Internet]. 2015 [citado 10 de Mayo de 2020]. p. 525–34. doi: 10.1145/2702123.2702525

47. Benham S, San S. Student Technology Acceptance of 3D Printing in Occupational Therapy Education. *Am J Occup Ther*. [Internet]. 2020 [citado 15 de Mayo de 2020];74(3):7403205060p1. doi: 10.5014/ajot.2020.035402

48. Wagner JB, Scheinfeld L, Leeman B, Pardini K, Saragossi J, Flood K. Three professions come together for an interdisciplinary approach to 3d printing: Occupational therapy, biomedical engineering, and medical librarianship. *J Med Libr Assoc*. [Internet]. 2018 [citado 22 de Mayo de 2020];106(3):370–6. doi: 10.5195/jmla.2018.321

49. Paterson AM, Donnison E, Bibb RJ, Ian Campbell R. Computer-aided design to support fabrication of wrist splints using 3D printing: A feasibility study. *Hand Ther* [Internet]. 2014 [citado 22 de Mayo de 2020];19(4):102–13. doi: 10.1177/1758998314544802

50. Tuazon JR, Jutai JW. Toward guidelines for reporting assistive technology device outcomes. *Disabil Rehabil Assist Technol* [Internet]. 2019 [citado 22 de Mayo de 2020] ;0(0):1–10. doi: 10.1080/17483107.2019.1697384

9. Apéndices

Apéndice I – Siglas y acrónimos

Lista de abreviaturas	
ABVD	Actividades Básicas de la Vida Diaria
ACV	Accidente cerebrovascular
ADT PA	Grado de Emparejamiento Persona – Tecnología
AIVD	Actividades Instrumentales de la Vida Diaria
AOTA	Asociación Americana de Terapeutas Ocupacionales
ASPRONAGA	Asociación Pro Personas con Discapacidad Intelectual de Galicia
AVDs	Actividades de la Vida Diaria
CPAP	Centro de Promoción de la Autonomía Personal
CENTO	Congreso Nacional de Terapia Ocupacional
CIF	Clasificación Internacional del Funcionamiento, salud y discapacidad
DCA	Daño Cerebral Adquirido
DIY	Do-It-Yourself
DFO	Do-For-Others
FEDACE	Federación Española de Daño Cerebral
IMSERSO	Instituto de Mayores y Servicios Sociales
INE	Instituto Nacional de Estadística
PA	Producto de Apoyo
PIADS	Impacto psicosocial de los dispositivos de asistencia a escala
TCE	Traumatismo Craneoencefálico
U	Usuario
WFOT	World Federation of Occupational Therapists

Apéndice II - Factores relacionados con el abandono de los PA

Factores relacionados con el uso / abandono de los productos de apoyo

Dominios	Uso de PA	Abandono de PA		
		Factores Positivos	Factores Negativos	Otros
Persona	Progresión de la enfermedad Optimista y motivado Cooperativo Buenas habilidades de afrontamiento Paciencia y autodisciplina Experiencias vitales positivas Habilidades para el uso del PA Deseo de cambio Orgulloso de utilizar el dispositivo Percepción de discrepancia entre situación deseada y actual	Incremento de la capacidad funcional Preferencia de asistencia personal	Detrimiento de la capacidad funcional Sentimiento de no haberlo necesitado nunca Visión negativa hacia el dispositivo Depresión No aceptación de la discapacidad Pérdida del dispositivo Abrumado por los cambios que implica el dispositivo Habilidades de socialización y afrontamiento pobres Miedo a perder las habilidades propias o empezar a ser dependiente	Dispositivo desfasado Cambio en las necesidades / prioridades
Producto de apoyo	Objetivo cumplido con poco o ningún dolor, fatiga, incomodidad o estrés Compatible o adaptable otras tecnologías Seguro, fiable, fácil de usar y mantener Portabilidad suficiente Mejor opción disponible en el momento	Reemplazado por un dispositivo mejor Solución alternativa	Dificultad de uso Seguridad Estética Complejidad de las instrucciones escritas Tiempo de puesta a punto prolongado Fallo o mal funcionamiento del dispositivo Dolor/incomodidad Coste de mantenimiento Propiedad dañada Nunca instalado o usado Falta de emparejamiento (dispositivo erróneo) Falta o insuficiente entrenamiento No considerada opinión de usuario durante el proceso de selección del PA	Fallecimiento
Entorno	Apoyo de la familia, compañeros, superiores Expectativas realistas de la familia y superiores Entorno apoya por completo y recompensa su utilización		Problemas de accesibilidad Estigma o inadaptación social Se requiere asistencia personal Contingente por encima de otro PA Falta de apoyo de contexto social	

Modificadores: Género, Edad, Normas culturales y sociales, Localización, Educación, Normas socio-culturales.

Apéndice III – Método de impresión 3D

La impresión 3D es un:

“Proceso aditivo de creación que permite fabricar a una pieza a través de un diseño en 3D mediante la superposición de capas de materia” *Tagencial*

No obstante, es importante definir que no todos los procesos de impresión son iguales, ya que dependiendo del tipo **material** y la **ejecución** de la adición, podemos distinguir distintos grupos de impresión 3D. Poseyendo cada una de estas unas necesidades en cuanto a rapidez, calidad y costes de las piezas impresas:

- **FFF (*Fused Filament Fabrication*) o FDM (*Fused Deposition Modeling*):**

Funcionan con bobinas de filamento plástico que se va **fundiendo y apilando capa a capa** siguiendo un patrón hasta construir el diseño 3D. Estas son la más frecuente y extendidas, principalmente porque fue la primera patente liberada, al igual que también por razones económicas, ya que los costes tanto de la impresora como de los materiales son más asequibles; por estos motivos este será el tipo de impresión utilizado en la intervención.

- **SLA (*Stereolithography*) o SLA DLP (*Digital Light Processing*):** Estas

impresoras realizan un proceso de **curado de resinas fotosensibles** mediante la exposición controlada a la luz. Su calidad es mayor pero también su coste. Las aplicaciones de este tipo de impresoras 3D están limitadas dado el delicado proceso del que requieren.

- **SLS (*Selective Laser Sintering*):** Este tipo de impresión se realiza mediante

la exposición a un láser que crea un polvo con el que se construye la figura. El resultado de las piezas es mejor que en las de filamento en cuanto a acabado, pero el proceso apenas tiene aplicación doméstica por su elevada complicación, costes y riesgos.

Sin embargo, todos estos procesos de impresión 3D necesita de una serie de pasos para que los PA tengan las condiciones adecuadas para su uso. Los pasos son:

1. Obtención del diseño 3D

a. Diseño 3D

Se puede realizar un diseño 3D desde cero, a través de diferentes programas: Tinkercard, SketchUp, FreeCad...)

b. Repositorios de diseños 3D

Otra opción son los repositorios gratuitos donde los usuarios libremente comparten sus diseños para que toda la comunidad pueda usarlos (Thingiverse, Cults 3D o Things Creators).

c. Escaneo 3D

Es una técnica que permite digitalizar el contorno de un objeto mediante la obtención de una nube de puntos que son unidos por polígonos hasta formar el diseño 3D del objeto.

2. Laminado y configuración

Es el proceso en el que se convierte un diseño 3D en un patrón, para que la impresora 3D pueda interpretar y materializar el objeto que queremos.

Los principales aspectos que tenemos que considerar en este proceso son:

- Relleno y perímetros
- Direccionalidad de las capas
- Soportes
- Velocidad de impresión
- Altura de capa
- Temperatura correcta

3. Impresión 3D

En este paso será necesario tener en cuenta aspectos como la calibración de la impresora 3D o la adhesión del material a la base; ya que un mal proceso conllevaría a un PA defectuoso.

4. Post-Impresión

Finalmente, tenemos el proceso de post-impresión en el que será necesario extraer la pieza de la base, limpiar/sacar los soportes y pulir las piezas; para obtener así un PA estético y funcional.

Apéndice IV- Entrevista semiestructurada usuarios con DCA

Basándose en el método Human Activity Assistive Technology (HAAT) se ha decidido plantear las siguientes preguntas con el fin de obtener la máxima información posible acerca de la relación usuario-PA.

Fecha de nacimiento:	Lugar de residencia:	Sexo:
Estado civil:	Estudios:	Trabajo:
Tipo de DCA:	Fecha de diagnóstico:	Cert. Minusvalía (%):
Centro/s a los que acudió en el pasado:	Fecha de ingreso en el CPAP de Bergondo:	Otros datos de interés:
Servicios a los que acude en la actualidad (Fisioterapia, Terapia Ocupacional...):		

- 1) ¿Hace cuánto tiempo que acude a algún servicio de Terapia Ocupacional? ¿Sabe a lo que se dedican los terapeutas ocupacionales?
- 2) ¿Encuentra alguna dificultad en el desempeño de las actividades de la vida diaria? Si tuviese que nombrar tres actividades en las que encuentra dificultades en su realización, ¿cuáles serían?
- 3) ¿Cuáles eran las ocupaciones que le gustaba realizar previamente al accidente causado por el DCA? ¿Existe alguna que le gustaría retomar?
- 4) ¿Conoces lo que son los productos de apoyo? ¿Tiene alguno?
- 5) ¿Hace cuánto tiempo que posee ese dispositivo? ¿Le parece útil? (Si la respuesta previa es afirmativa)
- 6) Este PA es comprado en una tienda/página especializado/a; o fue creado por usted, un familiar o un profesional sanitario ?
- 7) ¿Considera que los productos de apoyo ayudan a mejorar tus capacidades a la hora de realizar las actividades de la vida diaria? ¿De qué manera?

8) Dentro de estas ocupaciones señale en cuales considera que podría ser de utilidad un PA:

- Movilidad:* moverse o moverse de un lugar a otro
- Autocuidado:* realizar cualquiera de las actividades diarias de autocuidado, como lavarse, bañarse, ir al baño, vestirse, aseo, comer, etc.
- Actividades de administración del hogar:* realizar cualquiera de las actividades del hogar como cocinar, lavar la ropa, limpieza, funcionamiento de aparatos electrónicos, gestión financiera, etc.
- Trabajo:* Realización de actividades relacionadas con el empleo
- Actividades al aire libre:* realizar actividades al aire libre como ir de compras, realizar operaciones bancarias, visitar lugares religiosos, etc.
- Actividades de ocio:* realizar actividades de tiempo libre, como socializar con personas, leer, practicar deportes, entretenimiento u otros pasatiempos
- Comunicación:* comprender o expresar el lenguaje hablado o escrito
- Aprendizaje:* aprender y realizar tareas cotidianas como leer, escribir o calcular

UTILIDAD	SÍ	NO
Movilidad:		
Autocuidado		
Actividades de administración del hogar		
Trabajo		
Actividades al aire libre		
Actividades de ocio		
Comunicación		
Aprendizaje		

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

- 9) Respecto a los productos de apoyo señale con una **X** las características que le parecen más importantes en una escala de **1-5**:

(1 Nada importante, 2 Poco importante, 3 Normal, 4 Importante, 5 Muy importante)

- Efectividad: el dispositivo debe ayudarlo a completar la actividad

Valoración	1	2	3	4	5

- Eficiencia: el dispositivo debe ayudarlo a completar la actividad con menos esfuerzo que sin él

Valoración	1	2	3	4	5

- Facilidad de uso: el dispositivo debe ser fácil de usar

Valoración	1	2	3	4	5

- Ajustabilidad: el dispositivo se puede configurar o ajustar a sus habilidades y necesidades

Valoración	1	2	3	4	5

- Confiabilidad: el dispositivo debe ser confiable y siempre debe funcionar bien

Valoración	1	2	3	4	5

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

- Comodidad: el dispositivo debe ser física y mentalmente cómodo de usar

Valoración	1	2	3	4	5

- Apariencia: el dispositivo debe parecer agradable

Valoración	1	2	3	4	5

- Almacenamiento: el dispositivo debe ser fácil de guardar

Valoración	1	2	3	4	5

- Portabilidad: el dispositivo debe ser fácil de transportar de un lugar a otro

Valoración	1	2	3	4	5

- Seguridad: el dispositivo no debe poner en peligro la seguridad de usted o de otros

Valoración	1	2	3	4	5

- Durabilidad: el dispositivo debe resistir el desgaste

Valoración	1	2	3	4	5

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

- Mantenimiento: el dispositivo debe ser fácil de mantener

Valoración	1	2	3	4	5

10) ¿Conoce lo que son los dispositivos de impresión 3D y cuál es su utilidad?

¿Alguna vez ha creado algo con este dispositivo?

11) En caso de conseguir un PA propio. ¿Le gustaría poder crearlo a su gusto?

Apéndice V – Hoja información al participante

TÍTULO DEL ESTUDIO: “Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA”.

INVESTIGADOR: Daniel Núñez González

CENTRO: CPAP (CENTRO DE PROMOCIÓN DE LA AUTONOMÍA PERSONAL) DE BERGONDO

Este documento tiene por objeto ofrecerle información sobre un **estudio de investigación** en el que se le invita a participar. Si decide participar en el mismo, debe recibir información personalizada del investigador, **leer antes este documento** y hacer todas las preguntas que precise para comprender los detalles sobre el mismo. Si así lo desea puede llevar el documento, consultarlo con otras personas y tomar el tiempo necesario para decidir si participa o no. La participación en este estudio es completamente **voluntaria**. Ud. Puede decidir no participar o, se acepta hacerlo, cambiar de parecer retirando el consentimiento en cualquier momento sin dar explicaciones. Le aseguramos que esta decisión no afectará a la relación con los profesionales sanitarios que le atienden ni a la asistencia sanitaria a la que Ud. Tiene derecho.

¿Cuál es la finalidad del estudio?

Este estudio tiene como objetivo principal determinar los beneficios que tendría la creación de productos de apoyo en personas que han sufrido un DCA utilizando la impresión 3D como técnica de creación. Para esto, se requiere la opinión y datos de las personas que acuden al servicio de Terapia Ocupacional del CPAP, con el objetivo de conocer la percepción que tienen las personas con DCA acerca de los productos de apoyo y como estos afectan en su desempeño ocupacional.

¿Por qué me ofrecen participar a mí?

Ud. Es invitado a participar porque cumple con todos los criterios de inclusión requeridos para el estudio (persona mayor de 18 años, acude al servicio de terapia ocupacional y ha sido diagnosticada de DCA)

¿En que consiste mi participación?

Su participación consiste en la revisión, por parte del investigador, de determinados datos y pruebas ya realizadas, así como la realización de una entrevista semi-estructurada en la que se harán preguntas de interés para el estudio a cerca de su uso con los productos de apoyo creados. Además, se administrarán dos escalas cuantitativas {Impacto psicosocial de los dispositivos de asistencia a escala (PIADS) y Grado de Emparejamiento Persona – Tecnología (ADT PA)} , en la que obtendrán datos acerca de su percepción acerca de los productos de apoyo, del servicio ofrecido y como estos productos repercuten en su desempeño ocupacional y en su calidad de vida.

La entrevista será grabada en todo momento, siempre y cuando Ud. Lo permita, y al finalizar será guardada de manera confidencial y codificada, para que solo el investigador pueda acceder a ella. Posteriormente, las grabaciones serán eliminadas tras su transcripción. Si fuese necesario y en caso extraordinario, puede haber un segundo encuentro en el que se realicen preguntas para aclarar determinada información de interés.

Su participación tendrá una duración estimada de 30 minutos para la entrevista y 1 hora para la creación del producto de apoyo adicionales al tiempo de intervención.

¿Qué molestias o inconvenientes tiene mi participación?

La participación en esta investigación no supondrá ningún tipo de riesgo, molestias o inconveniente para Ud. Simplemente será partícipe del proceso aportando la información necesaria y participando activamente en la creación de un producto de apoyo.

¿Obtendré algún beneficio por participar?

No se espera que Ud. Obtenga beneficio directo por participar en el estudio. La investigación pretende descubrir aspectos desconocidos o poco claros sobre la autopercepción y el desempeño de las personas con DCA en su día a día. Esta información podrá ser de utilidad en unas futuras intervenciones para otras personas.

¿Recibiré la información que se obtenga del estudio?

Si Ud. Lo desea, se le facilitará un resumen de los resultados del estudio.

¿Se publicarán los resultados de este estudio?

Los resultados de este estudio podrán ser remitidos a publicaciones científicas para su difusión, pero no se transmitirá ningún dato que permita la identificación de los participantes.

Información referente a sus datos:

La obtención, tratamiento, conservación, comunicación y cesión de sus datos se hará conforme a lo dispuesto en el Reglamento General de Protección de Datos (Reglamento UE 2016-679 del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de abril de 2016 y la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales).

La institución en la que se desarrolla esta investigación es la responsable del tratamiento de sus datos. Los datos necesarios para llevar a cabo este estudio serán recogidos y conservados de

modo:

- **Seudonimizados (Codificados)**, la seudonimización es el tratamiento de datos personales de manera tal que no pueden atribuirse a un/a interesado/a sin que se use información adicional. En este estudio solamente el equipo investigador conocerá el código que permitirá saber su identidad. La normativa que regula el tratamiento de datos de personas, le otorga el derecho a acceder a sus datos, oponerse, corregirlos, cancelarlos, limitar su tratamiento, restringir o solicitar la supresión de los mismos. También puede solicitar una copia de éstos o que ésta sea remitida a un tercero (derecho de portabilidad).

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

Para ejercer estos derechos puede Ud. Dirigirse al investigador/a principal de este estudio en el correo electrónico: daniel.nunezg@udc.es y/o tño XXX-XXX-XXX. Así mismo, Ud. Tiene derecho a interponer una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos, cuando considere que alguno de sus derechos no haya sido respetado.

Únicamente el equipo investigador y las autoridades sanitarias, que tienen el deber de guardar la confidencialidad, tendrán acceso a todos los datos recogidos por el estudio. Se podrá transmitir a terceros información que no pueda ser identificada. En el caso de que alguna información se transmita a otros países, se realizará con un nivel de protección de datos equivalente, como mínimo, al establecido por la normativa española y europea.

Al finalizar el estudio, o el plazo legal establecido, los datos recogidos serán eliminados o guardados anónimos para su uso en futuras investigaciones según lo que Ud. Escoja en la hoja de firma del consentimiento.

¿Existen intereses económicos en este estudio?

En esta investigación, tanto el investigador como los usuarios no recibirán retribución específica por la realización del estudio. Es posible que de los resultados del estudio se deriven productos comerciales o patentes; en este caso, Ud. No participará de los beneficios económicos originados.

¿Cómo contactar con el equipo investigador de este estudio?

Ud. Puede contactar con Daniel Núñez González en el teléfono 633920119 y/o el correo electrónico daniel.nunezg@udc.es para obtener más información.

Muchas gracias por su colaboración

Firma solicitante:

Apéndice VI- Escala valoración desempeño ocupacional (CPAP)

Ejemplo valoración:

- Actividades Básicas de la Vida Diaria (ABVD)
 - Baño/ ducha: Independiente para la actividad de baño/ducha, al igual que el secado.
 - Cuidado vejiga/ intestino: Independiente.
 - Vestido: Independiente, con pequeñas excepciones como el atado de cordones.
 - Comer/ alimentación: Independiente, utilizando únicamente como producto de apoyo un cuchillo mecedor.
 - Movilidad: Independiente
 - Cuidado de productos de apoyo personales: Independiente.
 - Higiene personal y aseo: Independiente.
 - Higiene del inodoro: Independiente.
 - Actividad sexual: Independiente.
 - Dormir/descanso: No presenta dificultades.

- Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD)
 - Cuidado mascotas/ niños: Independiente.
 - Uso de los sistemas de comunicación: Independiente.
 - Movilidad en la comunidad: Independiente.
 - Manejo de temas financieros: Independiente para el uso de dinero, pago tarjetas de crédito, sacar dinero y gestión de trámites bancarios. Aunque actualmente, estos trámites de gestión financiera son realizados por una tercera persona.
 - Cuidado de salud y manutención: Independiente, a excepción del cortado de uñas, que actualmente se está trabajando desde el departamento de Terapia Ocupacional. Para la realización de esta actividad se ha realizado una adaptación del cortaúñas.
 - Crear y mantener un hogar: No presenta dificultades en su realización, pero no lo desarrolla por sobreprotección por parte de una tercera persona (realización de la compra, comida y cuidado de ropa).

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

- Preparar la comida y limpieza: Dependencia de una tercera persona.
 - Procedimiento de seguridad y respuesta de emergencia: Independiente.
 - Compras: Independiente.
 - Intereses: Principal interés en la realización de cortado de uñas de manera independiente.
- Educación
- Participación en la educación formal: Formación en el trabajo de auxiliar administrativo.
 - Curso de formación ocupacional en el que participa: Actualmente está desarrollando un curso de “Operativo de grabación y tratamiento de datos y documentos” en el CPAP.
 - Intereses: Le gustaría realizar cursos de formación relacionados con su trabajo previo, para poderlos introducirlos en su curriculum laboral.
- Trabajo
- Trabajo u ocupación que desempeñaba previamente: Auxiliar administrativo.
 - Interés y búsqueda de empleo: Le gustaría retomar su anterior empleo tras el servicio de rehabilitación.
 - Voluntariado: Intento su realización, pero las excesivas horas del servicio de rehabilitación se lo impidió.
- Juego/Tiempo libre
- Intereses: Cine, musicales, lectura (novelas de suspense, asesinatos), bailes (salsa, bachata, merengue), conducción y dar paseos.
 - Frecuencia en el desempeño de la actividad: Actualmente la mayoría de estos intereses se encuentran limitados por el ACV sufrido y por la estancia en el CPAP. Hay que destacar que acaba

de empezar a asistir a entrenamientos de baloncesto adaptado, que se desarrollan martes y miércoles en horario de tarde.

○ Participación Social

- Comunidad: Actualmente se encuentra distanciado de su núcleo de comunidad, pero durante la estancia ha realizado visitas a Sada y al centro comercial de Marineda; aunque él desea un mayor abanico de posibilidades para participar en la comunidad, como salidas al centro de la Coruña.
- Familia: Existe una gran cercanía entre toda su familia, realizando habitualmente comidas familiares los fines de semanas; pero debido a su estancia en Galicia, estas reuniones con la familia se encuentran limitadas.
- Amigos: Del mismo modo que la familia, la distancia impide la visita por parte de sus amigos, pero no impide la comunicación diaria. Respecto a los usuarios del centro, ha establecido algunos vínculos de amistad con ciertos usuarios.
- Pareja: Tras el ACV no presenta ninguna pareja.

○ Entornos

- No presenta ninguna dificultad en relación con sus entornos personal, físico, cultural, social, espiritual, temporal y virtual.

○ Modelos de ejecución

- Hábitos: Actualmente, sus hábitos se encuentran bastantes modificados debido al ingreso en el CPAP. Dentro de sus hábitos encontramos la lectura y caminar al menos 10.000 pasos al día.
- Rutinas: Encontramos que acude a los servicios de Rehabilitación física, al igual que al curso formativo de Operativo de grabación y tratamiento de datos y documentos de lunes a viernes.

Roles: Los principales roles que desempeña son los de paciente y estudiante, pero también desde la distancia el rol de hijo y hermano.

Apéndice VII– Entrevista acerca de la percepción de la intervención de los PA en 3D

A continuación, vamos a realizar una entrevista acerca de la valoración acerca del grado de satisfacción de los productos de apoyo (PA) realizados a través de la impresión 3D. Su participación en el estudio será de gran importancia, ya que permitirá conocer la visión de un profesional especializado en las actividades de la vida diaria, en cuales son los beneficios/inconvenientes de estos PA en las ocupaciones de las personas que acuden a sesiones de Terapia Ocupacional.

Se ha seleccionado para participar en estudio, ya que es el/la terapeuta ocupacional que trabaja en el Centro de Promoción de la Autonomía Personal (CPAP) del Imsero en Bergondo que ha podido observar el desempeño de los usuarios/as con los PA creados en 3D en sus actividades de la vida diaria.

Finalmente, agradecer que si decide participar en dicha entrevista, estará colaborando con la creación del estudio del Trabajo de Fin de Grado (TFG) : “Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA”

Muchas gracias por su colaboración.

Acepto participar en el estudio propuesto*:

Sí No

Signatura:

Cuestionario:

Cuestiones generales:

- Sexo:

Hombre Mujer

- Edad:

- Perfil profesional:

Graduado en Terapeuta Ocupacional

Magister en Terapia Ocupacional ¿Que máster ha realizado?

Terapeuta Ocupacional y otra titulación universitaria: ¿Cuál?

- Recurso en los que ha trabajado:

Hospitalario Clínico Asociativo o federativo Educativo Otros:

-Ámbito en los que ha trabajado:

Infancia Rehabilitación física Salud Mental Educación Dependencia

Administrativo Otros: _____

-Experiencia en el ámbito de la rehabilitación física:

Menos de 1 año Entre 1 y 3 años Entre 3 y 5 años Entre 5 y 10 años

Más de 10 años.

Cuestiones específicas:

-Conoce lo que son los productos de apoyo (PA)?

Sí No

-Consideras útiles los PA ?

Sí No

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

-Alguna vez has creado un PA para un usuario?

Sí No

-Con que material has creado este PA?

Madera Cristal Cartón Plástico Material termoplástico Otros:

-Con qué frecuencia sueles solicitar/prescribir un PA para los usuarios cuándo observas que no son capaces de realizar sus actividades de la vida diaria?

Nunca Muy pocas veces Pocas veces Normalmente Casi siempre Siempre

-Señala dentro de estos apartados cuales son los ámbitos que consideras más útiles los PA (Selecciona al menos 2 items):

Movilidad Autocuidado Alimentación Gestión del hogar Comunicación
 Actividades de ocio Trabajo Descanso y sueño Otros: _____

-Conoces lo que son los dispositivos de impresión 3D?

Sí No

-Alguna vez has utilizado estos dispositivos de impresión 3D?

Sí ¿Qué has creado con ellos? _____ No

-Te parecen útiles estos dispositivos?

Sí No

Valoración de los PA creados con impresión 3D

¿Has podido observar el desempeño de los usuarios del centro con los dispositivos creados?

Sí No

¿Consideras que han sido útiles para el desempeño de las actividades de los usuarios?

Sí No

¿Qué grado de importancia le darías del 1-10 a la autopercepción de participación del usuario en el proceso creativo?(**1 Nada importante - 10 Muy importante**)

Valora del 1-5 el grado de perjuicio/beneficio del uso de estos PA en el desempeño ocupacional?(1- Ha empeorado, 2 - No ha mejorado, 3- Ha mejorado ligeramente, 4- Ha mejorado sustancialmente, 5- Ha mejorado mucho)

Crees que los dispositivos de impresión 3D son un buen coste relación calidad/dinero?

Sí No

¿Consideras que el futuro de la Terapia Ocupacional dentro de los PA puede ir por esta rama?

Sí No

¿Le gustaría adquirir formación acerca de cómo crear PA a través de la impresión 3D?

Sí No

¿Solicitaría una máquina de impresión 3D para el CPAP de Bergondo?

Sí No

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

6) Eficacia	<input type="checkbox"/>							
7) Autoestima	<input type="checkbox"/>							
8) Productividad	<input type="checkbox"/>							
9) Seguridad	<input type="checkbox"/>							
10) Frustración	<input type="checkbox"/>							
11) Sentirse útil	<input type="checkbox"/>							
12) Confianza en sí mismo	<input type="checkbox"/>							
13) Pericia	<input type="checkbox"/>							
14) Aptitud	<input type="checkbox"/>							
15) Bienestar	<input type="checkbox"/>							
16) Sentirse capaz	<input type="checkbox"/>							
17) Calidad de vida	<input type="checkbox"/>							
18) Realización	<input type="checkbox"/>							
19) Sensación de poder	<input type="checkbox"/>							
20) Sensación de control	<input type="checkbox"/>							
21) Sentirse a disgusto	<input type="checkbox"/>							
22) Dispuesto a darse oportunidades	<input type="checkbox"/>							

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

23) Capacidad para participar	<input type="checkbox"/>							
24) Deseoso de probar nuevas cosas	<input type="checkbox"/>							
25) Capacidad para adaptarse a las actividades de la vida diaria.	<input type="checkbox"/>							
26) Capacidad para aprovechar las oportunidades	<input type="checkbox"/>							

Intervención en Terapia Ocupacional con impresora 3D en DCA

	Me siento cómodo (y no cohibido) usando el PABC cuando estoy con amigos	<input type="checkbox"/>					
	Me siento cómodo (y no cohibido) usando el PABC cuando estoy en la escuela o trabajo	<input type="checkbox"/>					
	Me siento cómodo (y no cohibido) usando el PABC en la comunidad	<input type="checkbox"/>					
Total: No cubrir							

Apéndice X – Estrategia de búsqueda bibliográfica

#1	Stroke [Mesh]	127199	#11	Occupationaltherapy [Mesh]	12886
#2	"Cerebrovascular accident" [tiab]	4378	#12	"Occupationaltherapy" [tiab]	10706
#3	"Brain vascular accident"[tiab]	6	#13	"Occupationaltherapist"[tiab]	1430
#4	Stroke [tiab]	231045	#14	#11 OR # 12 OR # 13	17615
#5	#1 OR # 2 OR # 3 OR #4	269461	#15	Self-Helpdevices [Mesh]	11203
#6	BrainInjury [Mesh]	66572	#16	"Self-Helpdevices" [tiab]	174
#7	"BrainInjury" [tiab]	60491	#17	"Assistivedevice"[tiab]	781
#8	"Acutebraininjury"[tiab]	1266	#18	"Assistivetechonology"[tiab]	1909
#9	"Focal braininjury" [tiab]	261	#19	"3D print"	189
#10	#6 OR # 7 OR # 8 OR #9	94423	#20	#15 OR #16 OR #17 OR #18 OR #19	12780
			#21	#5 AND # 10 AND #14 AND #20	1

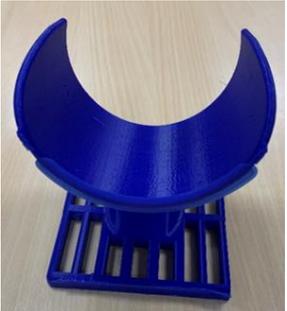
Tabla 3: Búsqueda base de datos Pubmed

Búsqueda final Pubmed:((((((((("3D print"[tiab]) OR "Assistivetechonology"[tiab]) OR "Assistivedevice"[tiab]) OR "Self-HelpDevices"[tiab]) OR "Self-HelpDevices"[Mesh])) AND (((("OccupationalTherapy"[Mesh]) OR "OccupationalTherapy"[tiab]) OR "OccupationalTherapist "[tiab])) AND (((("Focal BrainInjury"[tiab]) OR "AcuteBrainInjury"[tiab]) OR "BrainInjury"[tiab]) OR "Brain Injuries"[Mesh])) AND (((("Stroke"[Mesh]) OR Stroke [tiab]) OR "Brain vascular "[tiab]) OR "Cerebrovascular accident" [tiab])).

Apéndice XI – PA creados para los participantes

AREA OCUPACIONAL	USUARIO	DIFICULTADES/LIMITACIONES DESCRITAS	OBJETIVO	IMAGEN
Escritura/Habilidades manipulativas	U2	Cita que tiene dificultades para escribir.	Engrosamiento del bolígrafo que facilita una mejor pinza bidigital.	 https://www.thingiverse.com/thing:1773441
	U7	Comenta que tiene dificultades para escribir.	Engrosamiento del bolígrafo que facilita una mejor pinza bidigital.	 https://www.thingiverse.com/thing:1773441

	U10	Describe que la actividad de escribir se encuentra restringida.	Facilitar el agarre palmar de bolígrafos o lápices a través de una sujeción de rosca.	 https://www.thingiverse.com/thing:1058000
Alimentación	U11	Solicitaba un utensilio que le permitiese abrir los refrescos para poder salir a los bares con sus amigos/as.	Apertura con una mano de las latas de refrescos de manera sencilla.	 https://www.thingiverse.com/thing:1104936

Autocuidado	U6	Refería que encontraba muchas dificultades para cortarse las uñas con una mano.	Permitir cortar las uñas con una simple presión hacia abajo.	 https://www.thingiverse.com/thing:2937655
	U8	Encontraba dificultades en la colocación de los calcetines debido a su alto nivel de espasticidad en el lado pléjico.	Poder calzarse los calcetines con una mano y con la ayuda del pie sano para sujetar la base.	 https://www.thingiverse.com/thing:3987897

	U9	<p>Describía que tenía dificultades a la hora de abrochar y subir la ropa.</p>	<p>Permitir un mejor agarre para las cremalleras de las chaquetas, de manera que sea más fácil subir dicha cremallera hasta arriba.</p>	 <p>https://www.thingiverse.com/thing:1797006</p>
	U1	<p>Solicitaba un instrumento que le permitiese guardar pequeños objetos en su SR, sin la necesidad de que una tercera</p>	<p>Crear un dispositivo en el que se pudiese guardar</p>	

Gestión del hogar/ Ocio		persona le ayudase en su selección en la bolsa posterior de la SR.	monedas u el horario de las terapias.	https://www.thingiverse.com/thing:356676
	U3	Solicitaba una llave que le facilitase un mejor agarre, al mismo tiempo que también pudiese ser transportada como colgante para su rápido acceso.	Facilitar la sujeción y transporte de una llave.	 https://www.thingiverse.com/thing:2802082
	U4	Describía que debido al tumor cerebral sufrido, le era muy difícil jugar con las cartas, ocupación	Facilitar un mejor desempeño en	

		<p>que refería que era significativa para él.</p>	<p>la sujeción de las cartas.</p>	<p>https://www.thingiverse.com/thing:2413904</p>
	<p>U5</p>	<p>Citó que la informática era su principal interés, y que muchas veces tenía dificultades para encontrar la información que almacenaba.</p>	<p>Permitir reunir de manera conjunta dispositivos de almacenamiento digital (USB y micro SD) junto con dispositivos de escritura.</p>	 <p>https://www.thingiverse.com/thing:3019239</p>

Tabla 8: Análisis de los PA en 3D

Escritura/Habilidades manipulativas



Imagen 1: Agarre palmar escritura (U10)
escritura



Imagen 2: Prensión palmar



Imagen 3: Agarre bolígrafo 1 (U2)



Imagen 4: Agarre bolígrafo 2 (U7)



Imagen 6: Pieza de agarre tijeras



Imagen 5: Agarre bolígrafo 3

Alimentación:



Imagen 7: Abridor de latas (U11)



Imagen 8: Engrosador multicubiertos



Imagen 9: Agarre palmar cubiertos

Autocuidado:



Imagen 10: Aplasta pasta de dientes



Imagen 11: Cortaúñas adaptado(U6)



Imagen 12: Cierre cremallera adaptado(U9)

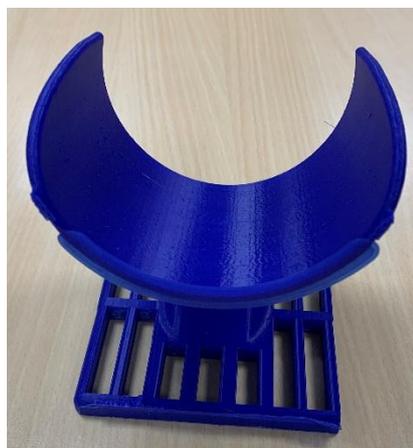


Imagen 13: Calza calcetines (U8)

Gestión del hogar/Ocio:

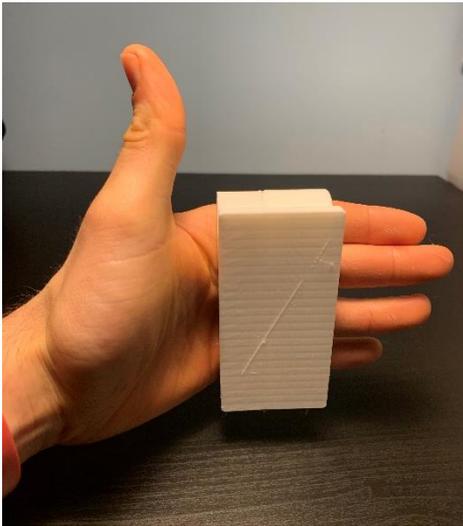


Imagen 14: Sujeta móvil palmar



Imagen 15: Cajetín para SR (U1)



Imagen 16: Sujeta cartas (U4)



Imagen 17: Agarre/colgador llave (U3)



Imagen 18: Multicompartimento (U5)

URLS:

- **Url 1:** <https://www.thingiverse.com/thing:1058000>
- **Url 2:** <https://www.thingiverse.com/thing:2937700>
- **Url 3, 4 y 5:** <https://www.thingiverse.com/thing:1773441>
- **Url 6:** <https://www.thingiverse.com/thing:2878726>
- **Url 7:** <https://www.thingiverse.com/thing:1104936>
- **Url 8, 9:** <https://www.thingiverse.com/thing:3633839>
- **Url 10:** <https://www.thingiverse.com/thing:1147252>
- **Url 11 :** <https://www.thingiverse.com/thing:2937655>
- **Url 12:** <https://www.thingiverse.com/thing:1797006>
- **Url 13:** <https://www.thingiverse.com/thing:3987897>
- **Url 14:** <https://www.thingiverse.com/thing:2155185>
- **Url 15:** <https://www.thingiverse.com/thing:356676>
- **Url 16:** <https://www.thingiverse.com/thing:2413904>
- **Url 17:** <https://www.thingiverse.com/thing:2802082>
- **Url 18:** <https://www.thingiverse.com/thing:3019239>

Apéndice XIII - Enlaces de interés

- Curso online gratuito de creación de PA (PrinLab):
<https://classroom.weareprintlab.com/p/assistive-device-academy>
- Video charla TED del movimiento DIY:
<https://www.youtube.com/watch?v=-We84cxubCY>
- Video del uso de aplicaciones de la impresión 3D en Terapia Ocupacional:
<https://www.youtube.com/watch?v=-We84cxubCY&t=5s>