

# AYUDAS A LA INVESTIGACIÓN IGNACIO H. DE LARRAMENDI

---

CONVOCATORIA AÑO 2021  
(Salud)

## MEMORIA FINAL

*Investigador Principal:* Antonio Rodríguez Núñez

*Entidad:* Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela

*País:* España

Fundación  
**MAPFRE**

---

## INFORME FINAL

### PROYECTO CHAS DOWN

Desarrollo y aplicación de un **Chatbot** para  
ayudar a las personas con síndrome de  
Down a adquirir hábitos saludables

---

Equipo investigador inicial:

Antonio Rodríguez Núñez  
Cristina Jorge Soto  
Santiago Martínez Isasi  
Cristian Abelairas Gómez  
Aida Carballo Fazanes  
Roberto Barcala Furelos  
Cristina Varela Casal

Óscar Jesús Cosido Cobos  
Olaya Muñoz Azcárate  
Jorge Blanco Prieto  
Juan Martínez López  
Aloia Lema Tilve  
Pamela Casagrande Pons

Nuevos investigadores incorporados al proyecto:

Verónica Izquierdo Vázquez  
Javier Rico Díaz  
Pablo Chico Vigo



Instituto de investigación Sanitaria de  
Santiago de Compostela (IDIS)



Grupo SICRUS (Simulación,  
Soporte Vital y Cuidados  
Intensivos)



RICORS  
RD21/0012/0025

## **Agradecimientos**

El equipo investigador quiere agradecer en primer lugar a la Fundación Mapfre, que a través de la Ayuda a la Investigación Larramendi 2021 ha hecho posible la realización de este proyecto.

En segundo lugar, a la Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela, por la ayuda, gestión y soporte que nos han proporcionado desde la presentación de este proyecto hasta la finalización del mismo.

Por último, a la Fundación Down Compostela, a todo su personal, a las personas usuarias y sus familiares, por su implicación absoluta con este proyecto.

## **Autores**

### **Antonio Rodríguez Núñez**

Institución: (1) Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela. (2) Servicio Gallego de Salud. (3) Universidad de Santiago de Compostela. (4) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025

Contacto: [antonio.rodriguez.nunez@sergas.es](mailto:antonio.rodriguez.nunez@sergas.es)

#### **Resumen CV:**

Antonio Rodríguez Núñez Catedrático de la Universidad de Santiago de Compostela e imparte docencia en el Grado de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela. Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad de Santiago de Compostela y Especialista en Pediatría y sus áreas específicas. Completa su formación a través del Máster en Bioética, de la Universidad de Santiago. Cuenta con una amplia experiencia como Instructor-director de cursos de RCP Pediátrica y Neonatal. Es Instructor de los cursos EPALS-EPILS del Consejo Europeo de Resucitación e Instructor de Simulación Médica Avanzada. Coordinador de los grupos de investigación CLINURSID (Universidad de Santiago) y Soporte Vital y Simulación (Instituto de Investigación de Santiago). Su amplia trayectoria investigadora ha contribuido a la producción de 250 Publicaciones en revistas JCR. Cuenta con 4 Sexenios Índice H: 34. Factor impacto acumulado: > 600. Nº de citas: > 5000.

### **Cristina Jorge Soto**

Institución: (1) Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela. (2) Universidad de Santiago de Compostela.

Contacto: [cristina.jorge@usc.es](mailto:cristina.jorge@usc.es)

#### **Resumen CV:**

Profesora Ayudante Doctor del área de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela (USC). Diplomada en Enfermería por la Universidad de Santiago de Compostela en el 2008, completa su formación con el Máster en Críticos (título propio de la USC) y el Máster en Atención Sanitaria, Gestión y Cuidados (Máster oficial de la USC). Se doctora en 2019 a través del Programa de Doctorado en Investigación Clínica en Medicina de la USC, con mención Cum Laude. Instructora en Soporte Vital Básico y Desfibrilación del Plan Nacional de RCP. Su principal línea de investigación es la formación en soporte vital a la población, centrándose en escolares y poblaciones con discapacidad. En este ámbito, cuenta con experiencia investigadora en la formación en primeros auxilios a las personas con síndrome de Down. Los resultados derivados de estas investigaciones constituyen la única evidencia publicada hasta el momento. Su trayectoria investigadora en las líneas de investigación mencionadas ha contribuido a la producción de más de 15 publicaciones científicas en revistas JCR y participación en congresos internacionales. Desde octubre de 2020, tiene dedicación exclusiva en docencia e investigación.

### **Santiago Martínez Isasi**

Institución: (1) Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela. (2) Universidad de Santiago de Compostela. (3) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025

Contacto: [santiago.martinez.isasi@usc.es](mailto:santiago.martinez.isasi@usc.es)

#### **Resumen CV:**

Enfermero. Máster en Gerontología clínica. Doctor en Ciencias de la Salud. Su experiencia profesional asistencial, relacionada con las urgencias y emergencias, comenzó en el transporte sanitario urgente como técnico de emergencias. Tras diplomarse en Enfermería, ha trabajado en servicios de urgencias del Complejo Hospitalario de A Coruña durante 5 años. Comenzó su trayectoria como docente el año 1999 en la Cruz Roja, hasta el momento ha impartido más de 2000h de formación no reglada relacionada con las emergencias. Desde el año 2016, imparte docencia Universitaria en el Grado de Enfermería, actualmente Profesor Ayudante Doctor del área de Enfermería de la USC. Sus líneas de investigación están relacionadas con las urgencias y emergencias y la simulación y dispone de publicaciones internacionales en el campo.

### **Cristian Abelairas Gómez**

Institución: (1) Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela. (2) Universidad de Santiago de Compostela. (3) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025

Contacto: [cristian.abelairas.gomez@usc.es](mailto:cristian.abelairas.gomez@usc.es)



**Resumen CV:**

Profesor Titular del área de Didáctica y Expresión Corporal de la Universidad de Santiago de Compostela. Graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (Universidad de A Coruña), ha realizado su doctorado en la Universidad de Vigo e impartido docencia en los Grados de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Maestro/a en Educación Infantil y Primaria en las Universidades de Vigo, Europea del Atlántico (Santander) y Santiago de Compostela. Mantiene dos líneas de investigación: 1) Educación física y ejercicio físico saludable y 2) socorrismo y soporte vital básico. Toda su trayectoria investigadora se centra en mencionadas líneas que han contribuido a la producción de más de 50 publicaciones en revistas científica y más de 150 participaciones en congreso de ámbito nacional e internacional.

**Aida Carballo Fazanes**

Institución: (1) Universidad de Santiago de Compostela (2) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025

Contacto: [aida.carballo.fazanes@usc.es](mailto:aida.carballo.fazanes@usc.es)

**Resumen CV:**

Enfermera e Investigadora Postdoctoral dentro del programa "Ayudas para la Formación del Profesorado Universitario" (FPU19/02017; financiado por el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) con vinculación a la Facultad de Enfermería (Universidad de Santiago de Compostela). Actualmente desarrolla su investigación en las siguientes áreas temáticas: Soporte Vital Básico-Avanzado y Competencia Motriz de escolares. Trabajando en estas áreas ha publicado más de 19 artículos en revistas indexadas en JCR, destacando también las más de 30 contribuciones a congresos en los últimos 4 años. En cuanto al impacto de las publicaciones y citas, tiene más de 128 citas en Scopus (62 en 2022), con un índice H de 7. Además, forma parte del equipo de trabajo o investigación de tres proyectos competitivos con financiación nacional relacionados con las temáticas previamente descritas. Por otro lado, ha participado en más de 150h de docencia universitaria y ha co-dirigido trabajos fin de grado y fin de máster.

**Roberto Barcala Furelos**

(1) Institución: Universidad de Vigo. (2) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025

Contacto: [roberto.barcala@uvigo.es](mailto:roberto.barcala@uvigo.es)

**Resumen CV:**

Graduado en Enfermería. Licenciado en CC. de la Actividad Física y el Deporte. Doctor. Profesor Titular del Grado de CC. De la Actividad y el Deporte de la Universidad de Vigo donde imparte la materia de Socorrismo.

Coordinador del grupo de investigación REMOSS

Coordinador del grupo de trabajo SEMES-SOCORRISMO

Co-fundador de International Drowning Research Alliance (IDRA)

Autor de más de 115 publicaciones internacionales en revistas de impacto en relación con el socorrismo. Índice H: 15. Citaciones: 862

**Cristina Varela Casal**

(1) Institución: Universidad de Vigo (2) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025

Contacto: [cristinavarelacasal@uvigo.es](mailto:cristinavarelacasal@uvigo.es)

**Resumen CV:**

Doctora en Bellas Artes por la Universidad de Vigo (2010) y Especialista profesional en producción Multimedia por la Universidad Politécnica de Valencia (1997).

Inicia su trayectoria académica tras doce años de actividad profesional en el ámbito del diseño y la comunicación (audio)visual.

En 2014 se incorpora a la Universidad con un contrato a tiempo completo en el área de didáctica de la expresión plástica. En ese momento inicia una nueva línea de investigación vinculada al desarrollo de materiales didácticos basados en el lenguaje (audio)visual y a proyectos en los que colabora diseñando implementaciones visuales en el campo de la "medicina gráfica". Englobada en esta línea de trabajo ha publicado en los últimos varias publicaciones JCR (8) y (4) SJR. Además ha sido I.P. en 4 contratos de investigación de humanización hospitalaria en hospitales públicos del Servicio Gallego de Salud. Ha sido también IP en 4 proyectos de innovación educativa.

**Verónica Izquierdo Vázquez**

Institución: (1) Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela. (2) Universidad de

Santiago de Compostela. (3) Primary care promotion of maternal, child and women's Health for prevention of adult chronic diseases. RICORS RD21/0012/0025.

Contacto: [veronica.izquierdo@rai.usc.es](mailto:veronica.izquierdo@rai.usc.es)

**Resumen CV:**

Licenciada en Nutrición Humana de la Universidad de Costa Rica (UCR) en el 2013. Máster en Gerontología Social por la Universidad de Santiago de Compostela (USC) en el 2021. Ha desarrollado su experiencia profesional en el ámbito ambulatorio y hospitalario, lo que le ha conferido experiencia en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad a través de la alimentación. Cuenta con experiencia en promoción de estilos de vida saludables y prevención de la obesidad infantil en escolares, por su participación como nutricionista voluntaria en el proyecto "Póngale Vida" (Costa Rica). Su interés son los grupos de población con mayor vulnerabilidad y sus cuidadores. Actualmente doctoranda en el programa de doctorado de Investigación Clínica en Medicina de la USC y se desempeña como gestora de proyectos del grupo de investigación SICRUS (Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela) desde mayo de 2022.

**Javier Rico Díaz**

Institución: Universidad de Santiago de Compostela.

Contacto: [javier.rico.diaz@usc.es](mailto:javier.rico.diaz@usc.es)

**Resumen CV:**

Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte por la Universidad de A Coruña en el año 2002, su trayectoria científica e investigadora se desarrolla a partir del año 2013 con el inicio del proyecto de Tesis Doctoral presentada en el mes de abril de 2017 bajo el título "*Hábitos y motivaciones de práctica de actividad físico-deportiva del alumnado universitario*". A partir de entonces su línea de investigación se desarrolla en torno a la educación física y la actividad física en el contexto escolar. En marzo de 2018 se incorpora a la Facultad de Ciencias de la Educación (Universidad de Santiago de Compostela), como profesor del área de Didáctica de la Expresión Corporal (Departamento de Didácticas Aplicadas). Actualmente forma parte del Grupo de Investigación Esculca – Conocimiento y Acción Educativa. Desde el mes de mayo de 2022 es el Delegado del Rector de la Universidad de Santiago de Compostela para el Deporte.

Con anterioridad ha sido Director-Gerente de la Fundación Pública Deporte Galego (Xunta de Galicia) (2006-2017), ha formado parte del gabinete del Presidente del Consejo Superior de Deportes (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte) (2017-2018); finalmente, ha desarrollado su actividad profesional principal en el gabinete del Secretario Xeral para o Deporte de la Xunta de Galicia (2018-2021). Durante esos 15 años ha podido participar de forma activa en el desarrollo de múltiples actividades formativas y de generación de recursos didácticos y herramientas para la implementación de programas de fomento de la actividad física saludable en el contexto escolar, tales como el Plan Galicia Saludable, la plataforma DAFIS (Datos de Actividad Física Saludable) o los Proyectos de Vida Activa y Deporte (Plan Proxecta – Consellería de Cultura, Educación e Universidade).

**Pablo Chico Vigo**

Institución: Universidad Santiago de Compostela

Contacto: [pablo.chico@rai.usc.es](mailto:pablo.chico@rai.usc.es)

**Resumen CV:**

Estudiante de 4º curso del Grado de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela. Becario de Investigación del Departamento de Psiquiatría, Radiología, Salud Pública, Enfermería y Medicina en el curso académico 2022/2023".

**Óscar Jesús Cosido Cobos**

Institución: UpIntelligence S.L

Contacto: [oscar.cosido@upintelligence.es](mailto:oscar.cosido@upintelligence.es)

**Resumen CV:**

Ingeniero en geodesia y cartografía por la Universidad de Salamanca (2004), Máster internacional en gestión de la innovación y desarrollo empresarial (Universidad de Oviedo, 2010) y Máster en Matemáticas y Computación (Universidad de Cantabria, 2012). Doctorado en Ingeniería Industrial (Universidad de Valladolid, 2017). Con ello adquirió una amplia experiencia en metodologías relacionadas con Sistemas de Gestión de

la Información, GIS y Modelado 3D, Sistemas Estructurales y Técnicas de Inteligencia Artificial. de aplicaciones y soluciones basadas en tecnologías 4.0 (Inteligencia Artificial, Big Data, Internet de las cosas, Realidad Virtual). Durante los últimos años, la empresa se ha centrado en el sector de la Salud Digital como nicho principal de mercado, desarrollando diversos productos innovadores ideados e inventados por el propio Óscar Cosido, como son un lápiz para la medición objetiva del dolor, un dispositivo para la purificación del aire, una cuchara especialmente diseñada para personas con Parkinson, y diversas aplicaciones para la promoción de la salud en colaboración con la Universidad de Oviedo y una empresa farmacéutica. Actualmente, es el coordinador de tres proyectos de I+D+i que han conseguido financiación en convocatorias de concurrencia competitiva, dos a nivel nacional, y uno a nivel europeo. Desde 2018, combina la actividad empresarial en UPintelligence con la docencia en la Universidad de Oviedo, donde es Profesor Asociado del área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial, en el Departamento de Informática.

**Olaya Muñoz Azcárate**

Institución: Upintelligence S.L Contacto:

Contacto [Olaya.munoz@upintelligence.es](mailto:Olaya.munoz@upintelligence.es)

## Resumen CV

Directora de bioingeniería. En los últimos 4 años especialización en sistemas de control y transformación digital en empresas y centros de investigación.

**Jorge Blanco Prieto**

Institución: Upintelligence S.L

Contacto: [Jorge.blanco@upintelligence.es](mailto:Jorge.blanco@upintelligence.es)

## Resumen CV

Ingeniero del campo de la electrónica industrial y automática especializado en el campo de la analítica de datos y visión artificial. Director de tecnología en Upintelligence.

**Juan Martínez López**

Institución: Fundación Down Compostela

Contacto: [juan.martinez@downcompostela.es](mailto:juan.martinez@downcompostela.es)

## Resumen CV

Licenciado en Periodismo por la USC, con máster en Gestión Comercial y Marketing por la Escuela de Negocios Afundación. Posee una trayectoria de más de tres décadas vinculada al movimiento asociativo Down. Entre ellas destaca los roles de presidente de la Asociación y de la Fundación Down Compostela, desde su constitución en 1997 y 2006, respectivamente. También ha desempeñado varios roles en Down España y la Federación Iberoamericana de Síndrome de Down.

**Aloia Lema Tilve**

Institución: Fundación Down Compostela

Contacto: [formacion@downcompostela.es](mailto:formacion@downcompostela.es)

## Resumen CV

Licenciada en Psicología. Desde el año 2014 es la coordinadora del Programa Inclusión Social y Laboral en el SEPAP (Servicio de Promoción de la Autonomía Personal) de la Fundación Down Compostela. Su experiencia profesional incluye también acciones formativas y de investigación.

**Pamela Casagrande Pons**

Institución: Fundación Down Compostela

Contacto: [pamela.casagrande@downcompostela.org](mailto:pamela.casagrande@downcompostela.org)

## Resumen CV

Usaria de la Fundación Down Compostela. Posee una vasta formación complementaria en diversos ámbitos: Administración, Barismo, Comunicación, Limpieza, Servicio y atención al cliente, entre otros. Inmersa en el Servicio de Inclusión Social y Laboral, participando en diferentes acciones en el marco del II Plan Gallego de Inclusión Social. Su experiencia profesional incluye diversas empresas y actualmente además de ser usuaria de la Fundación Down Compostela, posee un contrato indefinido en una empresa privada.

## Índice

Resumen .....	1
Abstract.....	2
Introducción y antecedentes .....	3
Materiales y metodología.....	6
Resultados .....	23
Discusión .....	26
Perspectivas de futuro .....	27
Conclusiones .....	28
Bibliografía .....	28

## Resumen

Una elevada proporción de las personas con Síndrome de Down (SD) adquieren sobrepeso u obesidad a lo largo de su vida, teniendo una repercusión especialmente negativa cuando coexiste con otras patologías asociadas al SD como diabetes o cardiopatías. Por esto, es necesario desde la infancia fomentar hábitos diarios de alimentación saludable y actividad física. Actualmente no existen herramientas que permitan a estos niños interactuar con una modalidad de inteligencia artificial y asesoramiento interactivo. Por lo tanto, el objetivo de este proyecto fue diseñar y validar un **Chatbot** de inteligencia artificial en formato móvil para guiar la implementación y la mejora de hábitos saludables relacionados con la alimentación y actividad física, mediante técnicas de gamificación e integración de un **Chatbot** adaptados a las necesidades de niños con SD.

La presente memoria recopila las iniciativas realizadas por un equipo de trabajo, que desde tres perspectivas distintas (investigadores de diversas áreas del conocimiento, Fundación Down Compostela y personas con Síndrome de Down), han aportado en el desarrollo de la app CHAS Down. La totalidad de las funcionalidades se han centrado en la persona, incentivando valores como la independencia y autonomía y tomando en cuenta las necesidades, limitaciones, expectativas y preferencias referidas por futuras personas usuarias durante el proceso de diseño de la app. Esta es a su vez, una de las principales fortalezas que diferencian a CHAS Down, que ha sido creada por y para personas con SD. Durante este proceso surgieron retos, principalmente relacionados con limitación de tiempo y recursos económicos para materializar todas las propuestas que hemos ideado. La interacción con personas con SD durante este proceso nos encaminó a realizar actividades que inicialmente no habían sido planificadas, pero que complementaron y enriquecieron tanto nuestra perspectiva en el desarrollo de la app como la experiencia y el conocimiento de las personas con SD.

Los buenos resultados tras la realización de la prueba piloto son prometedores y la intención de nuestro equipo es continuar desarrollando módulos

## Abstract

A high proportion of people with Down Syndrome (DS) become overweight or obese throughout their lives, which has a particularly negative impact when it coexists with other pathologies associated with DS, such as diabetes or heart disease. For this reason, it is necessary from childhood to promote daily habits of healthy eating and physical activity. Currently there are no tools that allow these children to interact with an artificial intelligence and interactive counseling modality. Therefore, the objective of this project was to design and validate an artificial intelligence **Chatbot** in mobile format to guide the implementation and improvement of healthy habits related to food and physical activity, through gamification techniques and integration of a **Chatbot** adapted to the needs of children with DS.

This report compiles the initiatives conducted by a work team, which from three different perspectives (researchers from different areas of knowledge, Down Compostela Foundation, and people with Down Syndrome), have contributed to the development of the CHAS Down app. All the functionalities have been person-centered, encouraging values such as independence and autonomy and considering the needs, limitations, expectations, and preferences referred by future users during the app design process. This, in turn, is one of the main strengths that differentiate CHAS Down, which has been created by and for people with DS. During this process challenges arose, mainly related to limited time and economic resources to materialize all the proposals we have devised. The interaction with people with DS during this process led us to carry out activities that were not initially planned, but that complemented and enriched both our perspective in the development of the app and the experience and knowledge of people with DS.

The satisfactory results after the pilot test are promising and our team's intention is to continue developing additional modules of CHAS Down, as well as to scale its use nationally and later internationally.

## Introducción y antecedentes

El síndrome de Down (SD) es el trastorno genético cromosómico más común en el mundo, presentando una incidencia estimada entre 1 por cada 1000 y 1 por cada 1100 nacidos vivos, según indica la OMS. Se estima que en España viven unas 34.000 personas con SD.

Uno de los grandes avances en la vida de las personas con SD es su creciente autonomía, conseguida a través de la alfabetización casi generalizada, la mejoría en la capacidad comunicativa y la familiarización en la utilización de servicios públicos.

La mayoría de las personas con SD adquieren sobrepeso u obesidad con el tiempo, teniendo una repercusión especialmente negativa cuando coexiste con otras patologías asociadas al SD como la diabetes o las cardiopatías. Además, se ha descrito que los niños con SD son especialmente vulnerables y susceptibles a las infecciones respiratorias. Se ha demostrado que la presencia de comorbilidades como la inmunodeficiencia, las cardiopatías, la obesidad y la diabetes, empeoran el resultado de los pacientes con COVID-19.

Los adultos con SD presentan hasta tres veces más probabilidades de tener sobrepeso/obesidad que los adultos sin discapacidades del desarrollo. Varios mecanismos están involucrados en la tendencia al aumento de peso en individuos con SD e incluyen factores genéticos (talla baja, mayor incidencia de hipotiroidismo o disminución del índice metabólico) y ambientales, como la alimentación inadecuada y la vida sedentaria. De hecho, la evidencia científica disponible ha descrito un escaso conocimiento de los alimentos saludables en niños y adolescentes con síndrome de Down. El aumento excesivo de peso es una preocupación para esta población y exige una prevención temprana para evitar comorbilidades posteriores.

Hasta la fecha, la mayoría de las intervenciones para la obesidad en niños y adolescentes con SD se han basado en el ejercicio físico y sus resultados apoyan los efectos positivos en el aumento de la resistencia cardiovascular y muscular, el aumento de la fuerza y la reducción del porcentaje de masa grasa corporal, así como sobre variables psicosociales como la autoeficacia, la motivación, el estado de ánimo, la satisfacción y la calidad de vida.

Es por ello por lo que desde la infancia es necesario fomentar hábitos alimenticios saludables y de actividad física diaria. En este sentido, las nuevas tecnologías, especialmente las apps, se han extendido en los últimos años como una herramienta más en educación infantil y para la concienciación, en el caso de personas adultas. Para las personas con SD y otras discapacidades intelectuales existe un número creciente de aplicaciones orientadas a cubrir sus necesidades especiales de aprendizaje.

Además, el pasado año, se lanzó la app Salud Down, desarrollada con la colaboración de la Fundación Alma Tecnológica, concebida como una herramienta fundamentalmente informativa acerca de diferentes patologías asociadas, incluyendo agenda de citas médicas y recomendaciones. No obstante, a pesar del grave problema que representa la obesidad y los malos hábitos alimenticios para las personas con SD, no existe ningún **Chatbot** que permitan a estos jóvenes interactuar con una modalidad de inteligencia artificial y asesoramiento interactivo y en tiempo real, adaptada a sus características y necesidades específicas. Sería esencial que las propias personas con SD, sus familiares y personal de sus asociaciones participasen activamente en el diseño y puesta

en marcha de un **Chatbot** de este tipo.

Por ello, en este proyecto se plantea el desarrollo y validación de una app interactiva de Inteligencia Artificial en formato web y móvil, la cual mediante técnicas de gamificación y la integración de un **Chatbot** adaptados a las necesidades específicas de las personas con SD, pueda guiarles en la implementación y mejora de hábitos y prácticas relacionados con la alimentación y la realización de ejercicio físico.

La aplicación, basada en algoritmos de procesamiento del lenguaje natural, permitirá al mismo tiempo recopilar datos acerca de la persona, con el objetivo de mejorar la aplicación y desarrollar nuevas estrategias de promoción de la salud en este colectivo.



## Objetivos

### Objetivo General:

Diseñar y validar un Chatbot (con funciones de texto, voz e imágenes) de inteligencia artificial en formato web y móvil para la guiar la implementación y mejora de hábitos saludables relacionados con la alimentación y la actividad física, mediante técnicas de aprendizaje que trasladen la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional (gamificación) e integración de un asistente digital simulador de conversaciones humanas (Chatbot) adaptados a los niños y jóvenes con SD.

### Objetivos Específicos:

- Detectar las necesidades de niños y jóvenes con SD sobre la adquisición de hábitos saludables de alimentación y realización de ejercicio físico adaptado a sus características.
- Desarrollar un Chatbot que cubra estas necesidades.
- Implementar, de forma controlada y e un grupo piloto, el Chatbot desarrollado.
- Evaluar la herramienta para el aprendizaje de hábitos de vida saludables.
- Incrementar los conocimientos de alimentación y nutrición en personas con SD.
- Motivar el aumento de la realización de actividad física en las personas con SD.

## Material y metodología

### Metodología

#### -Conceptualización

Previo a la solicitud de la presente beca, el equipo de investigación ideó una aplicación móvil en la que, a través de gamificación y otras metodologías de aprendizaje innovadoras, se motivara la adquisición de conocimientos y desarrollo de destrezas en tres áreas fundamentales de la vida: alimentación, actividad física y manejo de la medicación.

Para ello, la aplicación móvil se estructuraría en los siguientes módulos:

- Perfil personal: donde el usuario pudiera registrar sus datos antropométricos, así como la presencia de intolerancias alimentarias, problemas digestivos o cualquier circunstancia que pudiese limitar o condicionar la realización de actividad física. Este perfil funciona de filtro, de manera que la aplicación nunca podrá proporcionar una recomendación contraria a la información registrada. Además, se incluye la opción de selección de un avatar para personalizar la imagen de perfil de cada persona usuaria.
- Módulo de alimentación: con una intención formativa y de adquisición de habilidades. En este módulo se incluirían las secciones:
  - o Alimentación saludable: a partir de un plato interactivo se muestran las proporciones de un plato saludable, las características de los diferentes nutrientes y ejemplos de alimentos fuente de dicho nutriente.
  - o Planificación de meriendas: este apartado en un calendario semanal donde se puede programar la merienda para la mañana y para la tarde de cada día de semana. La aplicación ofrece de manera aleatoria dos opciones para cada merienda y la persona usuario elige la que quiere establecer para ese día. La merienda seleccionada no se ofrecerá en los siguientes 3 días, de esta manera se fomenta una alimentación variada y se evita que la persona usuaria repita intencionadamente todos los días la misma preparación. Una vez seleccionada la merienda, la aplicación ofrece la información detallada sobre su preparación, el listado de ingredientes necesario y permite marcar aquellos de los que no se disponga y crear una alarma para adquirirlos previamente. De esta manera, se fomenta la autonomía a través de pequeñas tareas.
  - o Recetas: directorio de todas las recetas incluidas en la aplicación.
  - o Retos: en esta sección, se fomentaría la adquisición de hábitos saludables, como por ejemplo la incorporación de nuevos alimentos a la dieta, a través de pequeños juegos. Se incentivaría la participación por medio de un sistema de recompensa de puntos e insignias.
- Módulo de Actividad Física: este módulo tendría como objetivo fomentar la actividad física de manera regular y adaptada a las posibilidades de cada persona usuaria. Este módulo incluiría las secciones:
  - o Curiosidades: presentación de datos sobre las repercusiones positivas de la actividad física en el organismo a través de un mapa interactivo.
  - o Muévete: en esta sección aparecería un calendario con propuestas de actividad física. Las propuestas de actividad podrían ir acompañadas de vídeos o dibujos explicativos. La realización de actividad de manera regular y la incorporación de nuevas actividades se incentivaría por medio de un sistema de recompensa de puntos e insignias.
- Módulo de medicación: para el registro de la medicación personal, con un sistema de recordatorio o registro e indicaciones para la correcta toma de la misma, favoreciendo así la independencia y la adherencia al tratamiento.
- Mis logros: para poder realizar seguimiento de los logros conseguidos.

Tras recibir el fallo favorable de la Fundación MAPFRE en el mes de diciembre, el equipo investigador realizó una primera reunión a principios del mes de febrero en la que se establecieron las líneas de trabajo estratégicas en las que se integraron grupos de trabajo especializados:

-Desarrollo tecnológico

-Desarrollo gráfico y visual

-Planificación de contenidos

-Grupo de asesoramiento, formado por los miembros de la Fundación Down Compostela y que aportan su opinión sobre la idoneidad de los desarrollado en las tres líneas de trabajo indicadas anteriormente.

Para poder diseñar los contenidos de la aplicación, sobre todo aquellos relacionados con las propuestas de meriendas y actividad física, en los meses de junio y julio de 2022 el equipo investigador realizó entrevistas a los/as usuarios/as de la Fundación Down pertenecientes al grupo piloto y a sus familiares sobre sus hábitos en alimentación y actividad física. Estas entrevistas se realizaron de manera individual, con un participante y dos miembros del equipo investigador. La entrevista se realizó en forma de conversación espontánea. Los diferentes puntos por tratar se recogen en el cuestionario elaborado específicamente para este fin por el equipo investigador (se añade como anexo a este informe). Una de las investigadoras presente en la entrevista recogía la información proporcionada por el/la entrevistado/a. Esta recogida sistemática de la información posibilitó el análisis de los datos a posteriori y la elaboración de un informe.

#### Desarrollo de la herramienta

Debido a los retrasos en la formalización de la ayuda, el desarrollo de la herramienta no comenzó hasta finales del mes de julio de 2022. En ese momento, se acordó focalizar los esfuerzos en el desarrollo de una de las funcionalidades de la aplicación: información sobre alimentación saludable y planificación de meriendas. Para el desarrollo de todo el contenido y actividades paralelas, se utilizó como referencia el documento Guía de Lectura Fácil, aportado por la Fundación Down Galicia <sup>1</sup>.

#### Diseño del mapa de navegación

La empresa Upintelligence realizó el desarrollo del back-end, que engloba la programación del servidor, accesibilidad para el usuario, almacenamiento y organización del formato web y app. Incluirá el contenido necesario para el correcto funcionamiento de la app y los datos de los usuarios de la misma. Así mismo, realizó el desarrollo de modelos predictivos mediante el desarrollo de algoritmos y herramientas como machine learning.





#### -Desarrollo imaginario visual

En relación con el trabajo de diseño gráfico y visual, se han llevado a cabo los siguientes procesos:

- Elaboración de un informe detallado recogiendo los requisitos que el desarrollo de la interfaz debe cumplir, con el objetivo de garantizar la adaptación a las necesidades específicas del colectivo de personas con síndrome de Down (colores, contrastes, alineación de texto, etc.).
- Diseño de identidad corporativa; logotipo en todas sus versiones y adaptación de aplicaciones básicas de la marca para interfaz digital (**figura 1 y 2**).

## PROPUESTA DE LOGO CHASDown

### Versión color

		PANTONE 2955C #003a63	R0 G58 B99 C99 M89 Y44 K10
		PANTONE 3015C #0065a	R0 G101 B161 C97 M59 Y18 K0
		PANTONE 144C #da8a19	R 218 G138 B25 C5 M59 Y96 K0

### Versión B/N

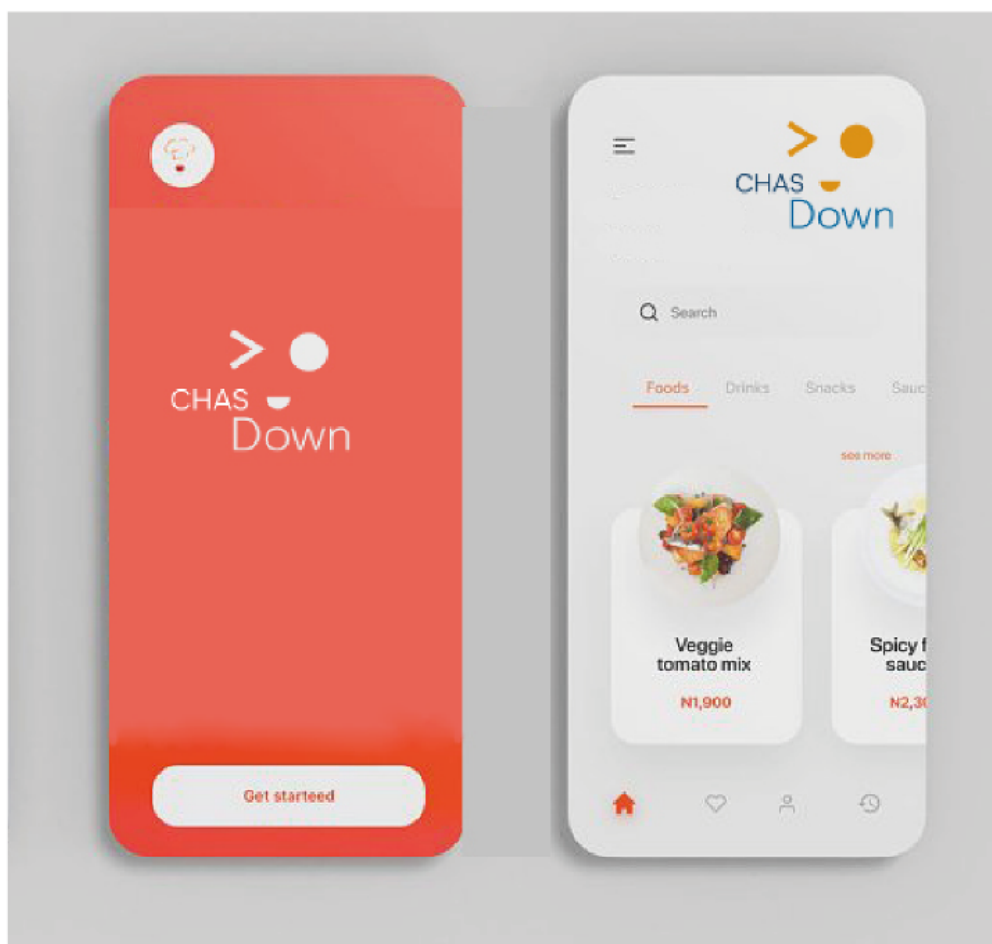
		Cool Gray 11 #54575a	R84 G86 B90 C76 M67 Y60 K14
		Cool Gray 5 #b1b1b0	R177 G177 B177 C35 M27 Y28 K0
		PANTONE Warm Gray 8 #8c827a	R 140 G130 B122 C51 M49 Y52 K0

### Versión negativo



Figura 1. Diseño de logo para la app CHAS Down

## Ejemplo de aplicación

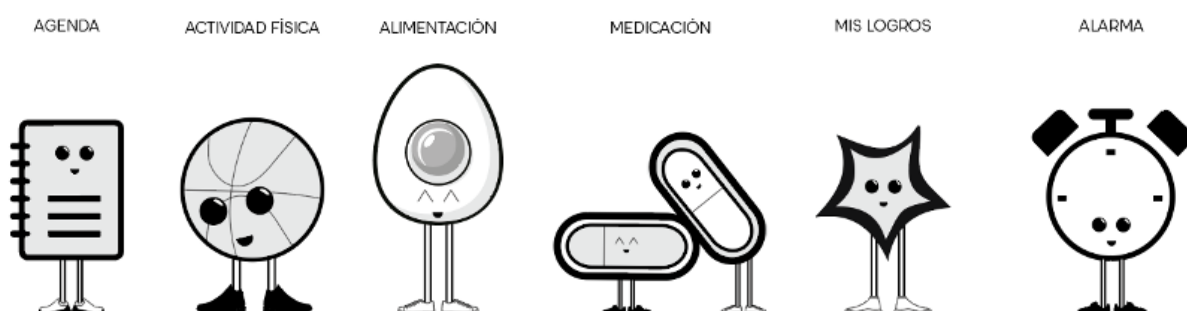


**Figura 2.** Ejemplo de la aplicación del logo CHAS Down

- Diseño de una **iconografía específica** optimizada en base a los requerimientos específicos del perfil de usuario. En la propuesta se ha optado por trazados esquemáticos de formas simples, fácilmente reconocibles y con pocos detalles para facilitar su legibilidad. Se ha eliminado, excepto en los “avatares”, la información de color para enfatizar la limpieza visual y no interferir con la navegación secuencial de la app. Se ha humanizado la iconografía dotándola de expresión anímica y dotando a las figuras de cualidades y morfología humana para así enfatizar en la conexión empática con el usuario (**figuras 3, 4, 5**).

Se han implementado los siguientes desarrollos visuales:

1. Menú principal de la app



**Figura 3.** Iconos diseñados para CHAS Down

## 2. Menú alimentación



Figura 4. Iconos diseñados para el menú principal de CHAS Down

## 3. Desarrollo de personajes/avatar

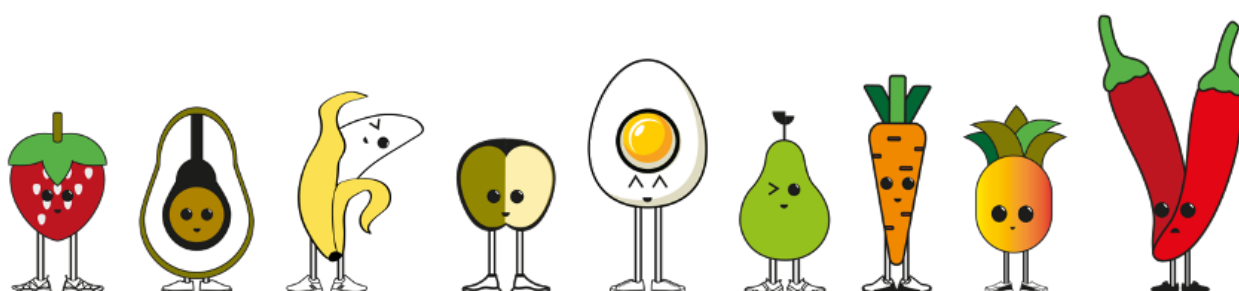


Figura 5. Iconos diseñados para el menú principal de CHAS Down

Se ha creado una tabla con el detalle de iconos a desarrollar, organizados por categorías temáticas y detallados en base a un código de color (**tabla 1**).

Tabla 1. Propuesta de iconos a diseñar durante la fase inicial del proyecto

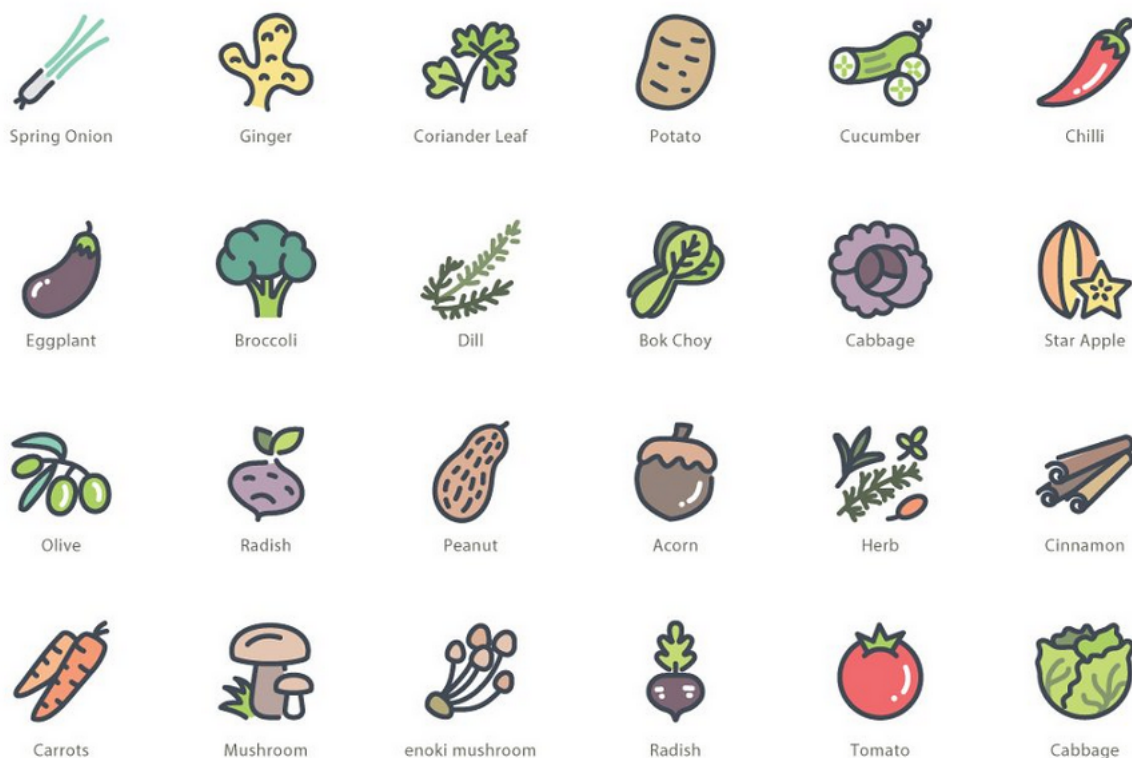
	No saludables	Saludables	Amarillo	Rojo	Verde	Otros
ALIMENTACIÓN SALUDABLE E INTOLERANCIAS	Bollería, Magdalenas donuts croissants bizcocho Pan blanco  Nocilla	Frutas (temporada)  Ensaladas (verano)  Sopas, caldos de verdura (otoño, invierno)	Plátano Ciruela amarilla Mango Pimiento amarillo Limón Membrillo	Tomate Pimiento rojo Fresas Sandía Frambuesa Manzana	Kiwi Melón Uvas Manzana verde	Mora Ciruela roja Uvas Remolacha
	Chocolatina con envoltorio	Legumbres: lentejas garbanzos guisantes		Calabaza zanahoria		Chirimoya Pera

		Habas		mandarina naranja albaricoque nectarina Melocotón Caqui		Cebolla Ajo Setas/ Champiñones
	GOLOSINAS y postres (tarta, flan, helados...)	Compota de fruta (otoño-invierno)  Yogur con frutas (primavera-verano)	Maíz		Lechuga Alcachofa Col Judías Repollo Acelgas Grellos Calabacín Pepino Espinacas	
	Galletas	Pan con tomate y aceite  Bocadillo con vegetales (lechuga, tomate, espinacas)  Tortilla de patata con vegetales (cebolleta, calabacín...)				
	Alimentos ultraprocesados o precocinados. lasaña, pizza, hamburguesas, tortilla de patatas, croquetas	Lácteos	Leche semidesnatada o desnatada  intolerancia a la lactosa: Leche sin lactosa o bebida vegetal	Queso	Yogur natural	
	Azúcar	Agua				
	Bebidas azucaradas: refresco, zumos envasados, Leche con chocolate	Leche pura (sin chocolate ni saborizante) Zummo hecho en casa.				
	Cereales azucarados	Avena				
	Patatas fritas o con envoltorio	Frutos secos sin sal				
	Carnes procesadas: salchichas, jamón cocido	Queso fresco  Atún Pescado fresco				
	Carnes rebozadas	Carnes a la plancha				
EJERCICIO	RELAJACIÓN	CAMINAR	BICI	PISCINA		
MI MEDICACIÓN	pastillas	capsulas				
PREMIOS E INCENTIVOS	Estrellas	Copas	Medallas			

Se ha adquirido un banco de iconos con una línea de estilo que encaja en con la interface de la app. A partir de la línea de estilo de estos iconos se han diseñado algunos otros que no estaban disponibles en el banco para ilustrar visualmente los contenidos (**figuras 6 y 7**).



**Figura 6.** Iconos desarrollados



**Figura 7.** Ejemplo de iconos de alimentos



- Elaboración de imagen fotográfica de todas las recetas (**figura 8**).



**Figura 8.** Imagen: sesión de fotos de las meriendas y ejemplos de imágenes fotográficas finales.

### **-Actividades de refuerzo: talleres de alimentación**

A través de las entrevistas sobre hábitos, preferencias y necesidades alimentarias/nutricionales realizadas a personas usuarias de la Fundación Down Compostela, se evidenció la necesidad de recibir formación básica en nutrición. Las personas deben tomar decisiones diarias en torno a su alimentación y su salud, frecuentemente influenciadas o tomadas por parte de sus cuidadores. Con los talleres también se buscó fomentar su autonomía e independencia en el ámbito de la nutrición.

Por lo tanto, se realizaron una serie de talleres participativos de educación nutricional, a cargo de la nutricionista miembro del equipo de investigación (**figura 9**).

El objetivo principal fue que las personas con S. de Down adquirieran conocimientos básicos en alimentación saludable aplicables a la vida cotidiana, mediante un aprendizaje activo que fomente la autonomía e independencia.

Los objetivos específicos fueron:

- Aprender qué significa y cómo se puede aplicar una alimentación saludable en la vida cotidiana.
- Identificar los alimentos según su macronutriente (carbohidratos simples y compuestos, proteína, lípidos) y otros componentes (líquidos, fibra) y la función principal que desempeñan en el organismo.
- Identificar alimentos y hábitos de alimentación que afectan la salud.
- Preparar y degustar una merienda saludable a partir una serie de ingredientes, de acuerdo con los gustos y preferencias personales.

A partir de la priorización de las necesidades identificadas, se ejecutaron tres talleres de educación nutricional entre septiembre y octubre de 2022.

La metodología fue participativa, adaptada a las necesidades de aprendizaje de las personas con síndrome de Down. Se realizaron grupos de máximo 10 personas para fomentar la participación de los/as asistentes y se contó con la presencia de miembros del equipo de la Fundación.

Previo a cada taller, se realizó un listado de las personas asistentes, se verificó alergias e intolerancias alimentarias, patologías (diabetes, enfermedad celiaca, hipertensión arterial, etc.), dificultad para masticar o deglutir tanto sólidos como líquidos y diversidad funcional.

Cada taller tuvo una duración de 2 horas, divididas en 1 hora de formación y 1 hora de práctica. En la primera parte se utilizó como material de apoyo una presentación de Power Point, previo feedback por parte del equipo de la Fundación Down Compostela.

Alrededor de 30 personas usuarias de la Fundación Down Compostela se beneficiaron con los talleres de nutrición. Las personas tuvieron una participación, favorecida por la dinámica grupal e interactiva. Muchas personas no habían tenido contacto previo con varios de los alimentos prestados (yogurt sin azúcar y sin saborizantes, hummus, hummus de remolacha, ciertas verduras, ciertas frutas), lo que fue una oportunidad para evitar la monotonía y como primer contacto con alimentos no habituales (**figuras 10 a 12**).

Al tener diversas alternativas para preparar su merienda, las personas pudieron tomar sus propias decisiones. La app CHAS Down facilita 3 alternativas de alimentos en cada merienda para guiar a las personas con S. Down en la selección personal de sus alimentos (**figura 13 a 15**).



**Figura 9.** Talleres de educación nutricional en la Fundación Down Compostela. Setiembre y octubre 2022.



**Figura 10.** Durante los talleres se fomentó el aprendizaje activo basado en la experimentación (aprender haciendo).





**Figura 11.** Alimentos de variedad de colores, aromas, formas, texturas y nutrientes.



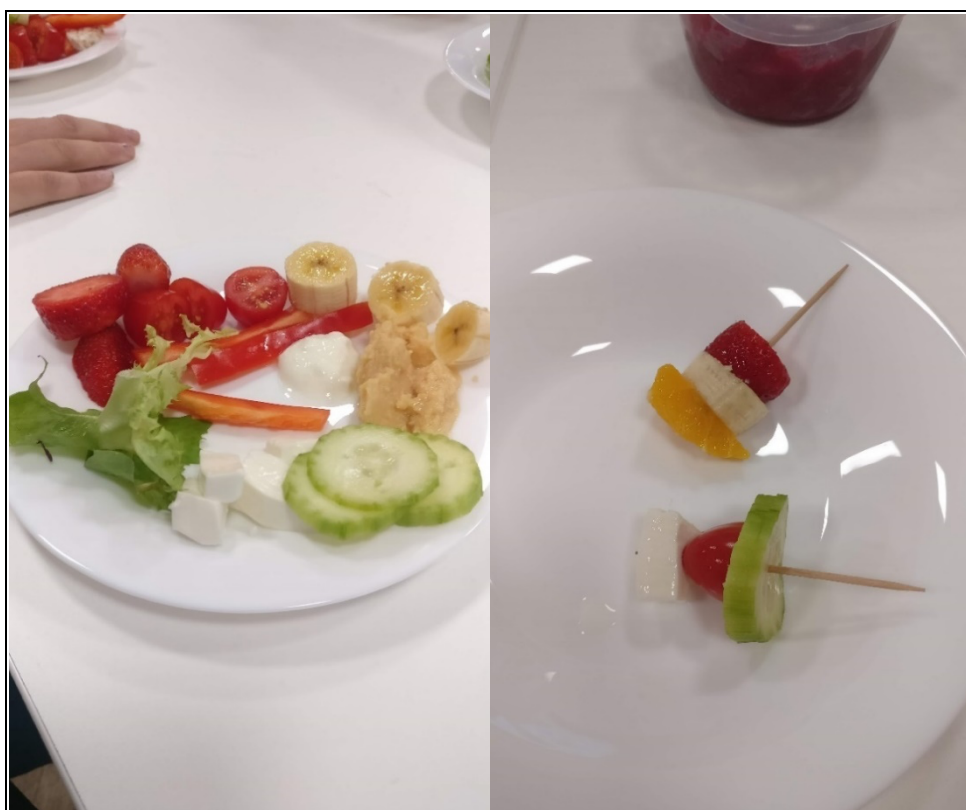
**Figura 12.** Futuras personas usuarias de la app exploran las opciones de alimentos.



**Figura 13.** Algunas personas se animaron a probar ingredientes y alimentos que no forman parte de sus hábitos.



**Figura 14.** En nutrición es esencial no solo adquirir, sino mantener hábitos saludables. La app CHAS Down fomenta la adquisición y mantenimiento de hábitos saludables.



**Figura 15.** Ejemplos de meriendas realizadas por las personas con síndrome de Down durante los talleres de educación nutricional.



## Trabajo de campo: prueba con grupo piloto, formación y evaluación

### Trabajo de campo. Procedimiento

#### a) Primera fase:

La primera parte de la primera fase del proyecto consistió en el contacto con la dirección de la FDC para transmitirle la idea del proyecto incidiendo en el impacto positivo que la aplicación CHAS-Down podría tener en la calidad de vida de las PSD (personas con síndrome de Down) y solicitar su posible colaboración.

Por otra parte, se estableció también contacto con la empresa informática *UPintelligence* para proceder al desarrollo de la aplicación. Cabe mencionar que se contó en todo el proceso de desarrollo con la retroalimentación del personal de la FDC (Fundación Down Compostela), conocedores de las particularidades y necesidades específicas de aprendizaje de la población diana, así como con expertos en educación y didácticas especiales. Además, como se comentó anteriormente, se les realizó a los 4 participantes una entrevista guiada individualizada con el objetivo de determinar sus características y sus hábitos de alimentación saludable (anexo 1). Para ello, se contó con un intervalo temporal de una hora por persona en un aula habilitada de la propia Fundación.

#### b) Segunda fase:

En la segunda fase del proyecto, se realizó la prueba de validación de CHAS-Down en un grupo piloto dividida en cuatro sesiones.

- En una primera sesión, de una hora y media de duración e impartida en un aula de formación habilitada en la Fundación, dos enfermeras, ambas pertenecientes al grupo de investigación *Simulation, Life Support and Intensive Care Research Unit of Santiago de Compostela* (SICRUS), una nutricionista y un estudiante de Enfermería, realizaron una formación teórico-práctica inicial para los participantes acerca de las características y funcionalidades de la aplicación CHAS-Down. Como apoyo, se emplearon recursos audiovisuales (presentaciones en formato *PowerPoint*) adaptados a las peculiaridades en la lectoescritura de las PSD.
- En la segunda sesión, de igual duración y ubicación, se llevó a cabo un refuerzo formativo teórico-práctico en el que además de fortalecer los conocimientos adquiridos en la primera sesión, se implementó la explicación y puesta en práctica de ciertas funciones avanzadas de la *app*. Además, se estableció un tiempo de uso de la aplicación común para todos ellos de una semana con el objetivo de minimizar los posibles sesgos, englobando tanto una parte obligatoria de empleo en la Fundación como voluntaria en su domicilio, y haciendo hincapié en la posibilidad de mantener contacto continuo con sus monitores habituales en el propio centro y con los investigadores del estudio.
- En la tercera y última sesión, el mismo personal que asistió a impartir las dos anteriores, una semana después de la segunda sesión, llevó a cabo la evaluación de los participantes en la capacidad de desempeño en actividades con la *app*. La evaluación se realizó de forma individual (ratio 1:1 evaluador: participante) a través de una hoja de evaluación a modo de *checklist* (anexo 2) para minimizar la

---

variabilidad inter-evaluador. Asimismo, de cara la posterior mejora de la *app*, aparte de la recepción de la retroalimentación por parte de los participantes, se realizó individualmente una encuesta de usabilidad de la herramienta post-intervención (anexo 3).

c) Tercera fase:

La tercera fase del proyecto englobó la modificación de la aplicación en base a los aspectos de mejora percibidos en el estudio piloto (segunda fase) y a la retroalimentación de los usuarios.

Además, se prevé llevar a cabo en una cuarta fase la validación de la *app* a mayor escala, reclutando una muestra de mayor tamaño y tratando, en base a la adaptación progresiva de la herramienta a las necesidades y características particulares de las PSD así como a las diferencias culturales y sociodemográficas entre regiones, extender el empleo de CHAS-Down entre el colectivo.

---



**Descripción de los materiales. Instrumentos de medida****a) Entrevista guiada**

En la primera fase del proyecto, con el propósito de adaptar la aplicación a las necesidades particulares de la población diana, se le realizó a la muestra una entrevista guiada acerca de sus hábitos de alimentación y sus características generales (anexo 1). Esta fue dividida en los siguientes 5 módulos temáticos: A) Disponibilidad, acceso y selección de alimentos (5 preguntas); B) Hábitos y preferencias de alimentación (4 preguntas); C) Consideraciones especiales y disposición al cambio (5 preguntas); D) Relativo a la aplicación CHAS-Down (1 pregunta); E) Antropometría (medición del peso, estatura, circunferencia de la cintura y circunferencia de la cadera).

**b) Cuestionario de evaluación de capacidad de desempeño con CHAS-Down**

En la segunda fase del proyecto, en la que se llevó a cabo el estudio piloto, los usuarios participantes cumplieron un cuestionario de evaluación a modo de *checklist* (anexo 2) de su capacidad de desempeño en la realización de ciertas actividades en la aplicación. Este fue dividido en los siguientes 5 bloques, correspondiendo cada uno de ellos a las actividades que les fueron solicitadas durante la evaluación: A) Inicio de sesión (subdividido en 4 ítems equivalentes a los pasos a seguir para la cumplimentación correcta de la actividad); B) Búsqueda de información sobre alimentación saludable (6 ítems); C) Planificación de meriendas (8 ítems); D) Planificación de recordatorios para la compra (5 ítems); E) Búsqueda de recetas (6 ítems). En cada uno de los ítems fue posible determinar si el participante lo realizó o no correctamente, matizando asimismo si lo hizo a la primera o en un segundo intento o bien si necesitó instrucciones por parte del evaluador en caso de que no lo realizase.

**c) Cuestionario de usabilidad CHAS-Down**

En la segunda fase se les entregó también a los participantes una encuesta de usabilidad de CHAS-Down una vez completada la intervención (anexo 3). Esta fue adaptada *ad hoc* de la validación al español de la *System Usability Scale* para las PSD<sup>2</sup>, ayudándose de recursos audiovisuales para facilitar su comprensión por la población objetivo. Constó de 12 preguntas, de las cuales 10 fueron nominales dicotómicas (preguntas 1-10), una de ellas nominal politómica (pregunta 11) y la última, de respuesta abierta (pregunta 12).

**d) Aplicación CHAS-Down**

En lo que respecta a CHAS-Down, cabe destacar que fue diseñado en el marco de un equipo multidisciplinar, en colaboración con la empresa informática encargada del desarrollo del *software*. Además, se contó en todo momento con la retroalimentación recibida por parte de los profesionales de la FDC, de expertos en didácticas especiales y de los propios usuarios participantes.

CHAS-Down (**figura 16**), aplicación en fase de desarrollo Beta, de descarga gratuita y con necesidad de conexión a internet para acceder, está diseñada para su descarga y empleo en dispositivos móviles y tabletas, tanto con sistema operativo Android como iOS. Requiere de la creación de un usuario (Figura 16, A) con el objetivo de personalizar al máximo la experiencia y rentabilidad en el uso de la herramienta. Tras el acceso a la cuenta personal con el nombre de usuario y la contraseña, se objetiva el menú principal de la *app* (Figura 16, B) en el que figuran diferentes iconos a los que acceder, encontrándose únicamente operativo actualmente el apartado de “Alimentación” (Figura 16, C). Una vez se accede a este, se despliegan los apartados de

“Alimentación saludable” (Figura 16, D – Búsqueda de información acerca de los diferentes macronutrientes y alimentos así como del método del plato de Harvard), “Planificación” (Figura 16, E – Permite la elección por parte de los usuarios de la merienda de mañana y de tarde de toda la semana siendo posible establecer recordatorios de compra para los ingredientes que no posean) y “Recetas” (Figura 16, F – Consulta de la lista de ingredientes, del modo de preparación y del valor nutricional que aporta cada una de las meriendas disponibles a elegir en “Planificación”). Además, es posible acceder, desplegando la barra lateral izquierda en el menú principal, al perfil de usuario de cada individuo (Figura 16, G).

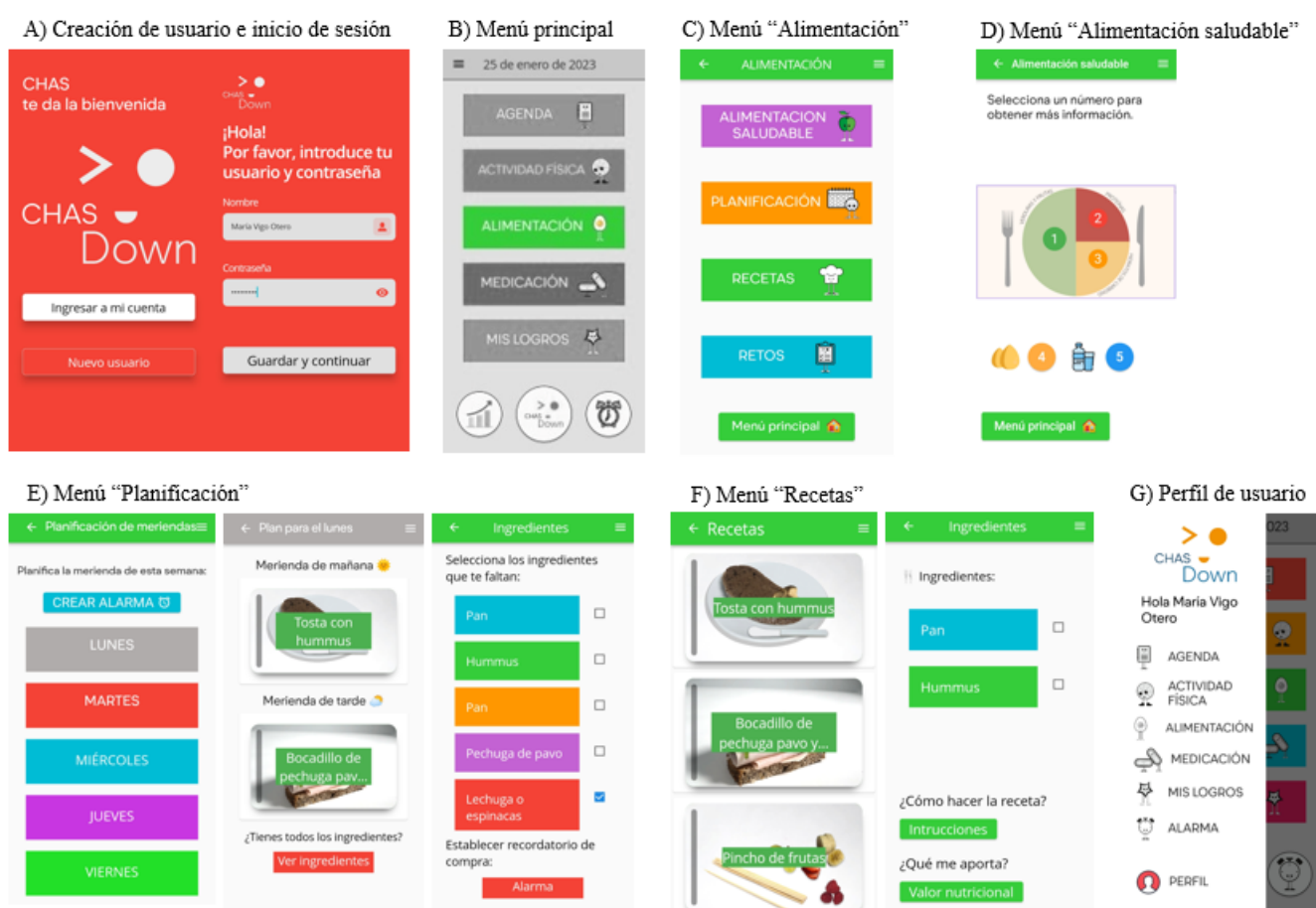


Figura 16. Capturas de pantalla de la aplicación CHAS-Down (en dispositivo móvil Android)

#### -Actividades de difusión:

Este proyecto de investigación financiado gracias a las Ayudas a la Investigación Dr. Larramendi de la Fundación MAPFRE ha sido difundido en diferentes foros científicos de carácter nacional e internacional (figura 17), entre los que destacan:

- Simposio Junior researchers meet the Experts. Celebrado en Universidad de Vigo, Pontevedra el día 16 de mayo de 2022.
- IV Jornadas de Enfermería del Área Sanitaria Santiago de Compostela y Barbanza. Celebrado en Santiago de Compostela los días 7 y 8 de junio de 2022.
- IV Congreso Internacional y VII Nacional de la Asociación Española de Enfermería y Salud. Celebrado en León los días 27 y 28 de septiembre de 2022.
- VI Congreso Iberoamericano sobre Síndrome de Down. Celebrado en San José, Costa Rica, los días 23, 24 y 25 de febrero de 2023.

También se ha realizado publicaciones en nuestra cuenta de Twitter @SICRUS\_research.

Las personas usuarias de la Fundación Down firmaron un consentimiento informado (anexo 4) para que el personal investigador del proyecto pudiera utilizar su imagen y voz a través de fotos y/o vídeos con fines estrictamente científicos y educativos. Se excluyen los derechos de uso de imagen comerciales o no asociados a los antes descritos.



Figura 17. Actividades de difusión científica del proyecto CHAS Down

## Resultados

En esta primera fase piloto, han participado en el estudio cuatro personas con Síndrome de Down, dos mujeres y dos hombres, cuyas características antropométricas se muestran en la **tabla 2**. Este registro permitirá estudiar la evolución del perfil antropométrico de cada usuario.

Tabla 2. Características de los participantes

	Media (DT)	IC (95%)
Edad en años	30,50 (5,97)	21,00 – 40,00
Estatura en cm	162,48 (23,46)	125,16 – 199,80
Peso en kg	67,4 (15,01)	43,52 – 91,28
IMC en kg.cm <sup>-2</sup>	30,95 (7,98)	18,25 – 43,65
Circunferencia cintura en cm	92,85 (20,45)	60,31 – 125,39
Circunferencia cadera en cm	105,08 (15,94)	79,72 – 130,44
Índice cintura/cadera	0,88 (0,10)	0,72 – 1,04

Nota: DT: desviación típica; IC: intervalo de confianza; IMC: índice de masa corporal

Los datos correspondientes a la entrevista realizada a cada participante sobre sus hábitos y preferencias en cuestión de alimentación y actividad física se muestran en la **tabla 3**. Se ha podido observar que todas las personas usuarias participan en la realización de la compra, bien de manera individual o en compañía de sus familiares. Del mismo modo, participan en la elaboración de las comidas con ayuda.

En relación con su autonomía a la hora de elegir los alimentos que consumen, la merienda fue señalada como la comida del día donde tienen mayor capacidad de decisión. Además, esta ingesta a media mañana y a media tarde es realizada por todos los participantes a diario. En cuanto a la disposición de mejora, todos se mostraron de acuerdo con incrementar la ingesta de productos vegetales en su dieta.

**Tabla 3.** Resultados de la entrevista guiada inicial realizada a los participantes

			<b>f<sub>i</sub></b>	<b>h<sub>i</sub></b>	<b>h<sub>i</sub> (%)</b>
Disponibilidad, acceso y selección de alimentos	Realización de la compra	Solo/a	2	0,50	50
		Con ayuda	2	0,50	50
		No la realiza	0	0	0
	Preparación de la comida	Solo/a	0	0	0
		Con ayuda	2	0,50	50
		Ayuda a terceros	2	0,50	50
	Elección de la comida	Por el participante	1	0,25	25
		Por alguno de sus familiares	1	0,25	25
		Negocia con sus familiares	2	0,50	50
	Posibilidad de negociación	Desayuno	1	0,25	25
		Comida	0	0	0
		Merienda	3	0,75	75
		Cena	0	0	0
Hábitos y preferencias de alimentación	Nº de comidas realizadas al día*		<b>Media (DT)</b> 4,75 (0,5)		<b>IC (95%)</b> 3,95 – 5,55
	Desayuno		4	1,00	100
	Merienda de mañana		3	0,75	75
	Comida		4	1,00	100
	Merienda de tarde		4	1,00	100
	Cena		4	1,00	100
	Come en compañía de otros		3	0,75	75
	Picotea entre comidas		4	1,00	100
	Bebe agua todos los días		4	1,00	100
Consideraciones especiales y disposición al cambio	Presenta dificultades para masticar		3	0,75	75
	Frutos secos		1	0,25	25
	Calamares		2	0,50	50
	Presenta dificultades para deglutir		3	0,75	75
	Considera fácil preparar alimentos sencillos		4	1,00	100
	Considera que su alimentación es sana		3	0,75	75
	Estaría dispuestos para mejorar su alimentación	Consumir menos azúcar	2	0,50	50
		Consumir más frutas cada día	2	0,50	50
		Consumir más verduras diariamente	4	1,00	100
Relativo a CHAS-Down	Sugerencias sobre la aplicación	Que incluya opciones de merienda	3	0,75	75
		Que ofrezca recetas para preparar en casa	2	0,50	50
		Que envíe recordatorios	1	0,25	25
		Que proponga retos	3	0,75	75
		Que incluya vídeos	3	0,75	75

*Nota:*  $f_i$ : frecuencia absoluta;  $h_i$ : frecuencia relativa; DT: desviación típica; IC: intervalo de confianza

\* Se especifica el valor de la media, la DT y el IC 95% al tratarse de una variable cuantitativa.

Tras haber realizado una sesión formativa en el uso de la aplicación de una hora y media de duración, una semana después se evaluó el uso autónomo de la aplicación por cada participante. Concretamente, se le solicitó a cada usuario que planificase dos meriendas para un día de la semana.

Se observó que el 75% de los participantes fueron capaces de iniciar sesión de manera autónoma en un primer intento. La mitad de ellas, necesitó instrucciones del formador para localizar la sección correcta de la aplicación. Una vez en la sección adecuada, 3 de ellos (75%) fueron capaces de programar una merienda a su gusto de manera autónoma.

La principal dificultad que se encontró en esta tarea fue establecer un recordatorio para comprar los alimentos necesarios para realizar las recetas. Estos datos se detallan en la **tabla 4**.

**Tabla 4.** Resultados de la evaluación práctica de los participantes con la aplicación

		$f_i$	$h_i$	$h_i$ (%)
Inicio de sesión	Inicia sesión en la aplicación de forma autónoma a la primera	3	0,75	75
	Requiere de un 2º intento (autónomo) en alguno de los pasos para completar la secuencia	1	0,25	25
	Requiere instrucciones del evaluador en alguno de los pasos para completar la secuencia	0	0	0
Alimentación saludable	Accede a la información solicitada de forma autónoma a la primera	1	0,25	25
	Requiere de un 2º intento (autónomo) en alguno de los pasos para completar la secuencia	1	0,75	75
	Requiere instrucciones del evaluador en alguno de los pasos para completar la secuencia	2	0,50	50
Planificación de meriendas	Planifica las meriendas de forma autónoma a la primera	3	0,75	75
	Requiere de un 2º intento (autónomo) en alguno de los pasos para completar la secuencia	0	0	0
	Requiere instrucciones del evaluador en alguno de los pasos para completar la secuencia	1	0,25	25
Recordatorio para la compra	Planifica el recordatorio (alarma) para la compra de forma autónoma a la primera	0	0	0
	Requiere de un 2º intento (autónomo) en alguno de los pasos para completar la secuencia	3	1,00	100
	Requiere instrucciones del evaluador en alguno de los pasos para completar la secuencia	1	0,25	25
Búsqueda de recetas	Accede a las recetas solicitadas de forma autónoma a la primera	3	0,75	75
	Requiere de un 2º intento (autónomo) en alguno de los pasos para completar la secuencia	1	0,25	25
	Requiere instrucciones del evaluador en alguno de los pasos para completar la secuencia	0	0	0

*Nota:*  $f_i$ : frecuencia absoluta;  $h_i$ : frecuencia relativa



La experiencia de uso de aplicación fue muy satisfactoria para toda la muestra. Según muestran los resultados obtenidos en la encuesta de usabilidad (**Tabla 5**), para 3 de los participantes resultó sencillo aprender a utilizar la aplicación, a pesar de que todos recibieron ayuda para en este proceso de aprendizaje. Además, se sienten cómodos con su funcionalidad y diseño.

**Tabla 5.** Valoración de la aplicación CHAS-Down y su experiencia de uso por los participantes

	<b>f<sub>i</sub></b>	<b>h<sub>i</sub></b>	<b>h<sub>i</sub> (%)</b>
Le gustaría emplear la aplicación diariamente	3	0,75	75
Le ha parecido fácil de usar	3	0,75	75
Le ha costado mucho aprender a utilizarla	2	0,50	50
Considera que recibió ayuda para emplearla	4	1,00	100
Les recomendaría la aplicación a otros compañeros	2	0,50	50
Ha estado triste o nervioso por no ser capaz de usarla	0	0	0
Ha utilizado la aplicación en su domicilio	2	0,50	50
Refiere que ha conseguido realizar solo/a actividades como la preparación de la merienda tras el empleo de la <i>app</i>	1	0,25	25
Considera que han mejorado sus hábitos de alimentación saludable después del uso de la aplicación	3	0,75	75
Considera que la información sobre alimentación saludable facilitada en la aplicación habría que hacerla más sencilla para su comprensión	2	0,50	50
Considera que no hay que mejorar nada en la aplicación	3	0,75	75
Refiere que no entiende los mensajes facilitados en la aplicación	1	0,25	25

*Nota:* f<sub>i</sub>: frecuencia absoluta; h<sub>i</sub>: frecuencia relativa

## Discusión

La prevalencia de obesidad en las personas con discapacidad intelectual es mayor que en la población general. Diversos mecanismos genéticos y ambientales influyen en esta tendencia, sin embargo, los patrones de alimentación inadecuados, la inactividad física y la falta de formación, tienen gran influencia<sup>3</sup>.

La búsqueda de soluciones con efectos sostenidos en torno al tratamiento de la obesidad ha sido una constante en la literatura científica. La más reciente Guía para la evaluación y tratamiento de niños y adolescentes con obesidad de la Academia Americana de Pediatría<sup>4</sup> aborda este reto desde diversos enfoques. No obstante, continúan existiendo vacíos respecto al mantenimiento y heterogeneidad de los efectos y la interacción de los componentes del tratamiento.

La mayoría de las intervenciones en nutrición o actividad física no se adaptan fácilmente a las personas con discapacidad, por lo que no cuentan con el apoyo ni con las estrategias requeridas<sup>4</sup>. Esta desigualdad también se refleja en el aumento de aplicaciones móviles para mejorar el bienestar y el estilo de vida dirigida a población general, sin discapacidad físico y/o intelectual. Paradójicamente, las personas con más necesidades específicas suelen ser excluidas de las iniciativas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad, aumentando la brecha digital entre sectores de la sociedad<sup>5</sup>.

Las personas con SD, especialmente las generaciones más jóvenes, están cada vez más familiarizadas con el uso e integración de tecnologías de la información y comunicación en su vida cotidiana<sup>5</sup>. Muchas de ellas están muy interesadas en explorar y utilizar apps en sus dispositivos móviles. Tal y como se ha podido observar en este proyecto de investigación, prácticamente la totalidad de las personas usuarias de la Fundación Down Compostela poseen y hacen uso constante de un dispositivo móvil personal y, además, disponen y utilizan otros dispositivos como tablet y ordenador en sus domicilios.

Aun así, la evidencia científica relacionada con intervenciones digitales para personas con SD basadas en la gamificación es todavía muy limitada y, que sea de nuestro conocimiento, no existe una alternativa con tales

características en idioma castellano. En este sentido, la app CHAS Down es una herramienta digital innovadora, que desde su planteamiento inicial y a lo largo de las distintas fases ha integrado y seguirá integrando la participación de las personas con SD como miembros del equipo.

Como parte de estas medidas para garantizar la visión del usuario final, se realizaron entrevistas individuales para conocer y ahondar en aspectos relacionados con la alimentación/nutrición, actividad física y las expectativas, preferencias y necesidades de posibles personas usuarias en torno a la futura app. Los hallazgos fueron incorporados al diseño y contenidos de la app y la retroalimentación del equipo de apoyo de la Fundación Down Compostela ha sido una constante en el proceso.

Otra fortaleza de la app es la promoción de la autonomía y la independencia de las personas con SD, ya que fomenta la toma de decisiones individuales dentro de una variedad concreta y personalizable de opciones de alimentos saludables y promueve que las personas tomen iniciativa de preparar sus propias meriendas. Al abordar cuestiones relacionadas con la nutrición y la salud de las personas con discapacidad intelectual, es de gran importancia respetar su derecho a la autodeterminación y al mismo tiempo reconocer sus necesidades de asistencia adaptada individualmente<sup>3</sup>.

Existe la percepción de que el aumento de la autonomía en personas con SD podría conducir a una inadecuada selección de alimentos, por lo que se vuelve transcendental que la toma de decisiones dietéticas esté acompañada de una formación adecuada sobre opciones de alimentos<sup>6</sup>. La app CHAS Down además de guiar en la selección de alimentos saludables, también incluye un apartado de información básica en nutrición a través del Plato de la alimentación saludable (adaptación del plato de Harvard). Los estudios han demostrado que las personas con discapacidad intelectual realizan elecciones alimentarias más saludables tras una intervención de educación nutricional<sup>6</sup>.

Es importante considerar retos que encontramos durante las fases de diseño y prueba, como la dificultad para introducir y recordar el nombre de usuario y contraseña personal, la interpretación de ciertos iconos, la diversidad en las capacidades visuales y motoras de las personas, entre otros. La literatura ya ha descrito este tipo de desafíos, a los que se añaden retos comunicativos y capacidades heterogéneas entre la población<sup>7</sup>. Para abordar estos desafíos, la colaboración del equipo de la Fundación Down Compostela fue fundamental, así como el uso de herramientas de formación e información, como la Guía de Lectura Fácil<sup>1</sup>.

En este proyecto, tras realizar la prueba piloto de la app con una muestra de personas usuarias con SD, se pudo constatar que el 100% fue capaz de utilizarla de forma satisfactoria e independiente, además de una muy buena aceptación por parte de las personas participantes.

Otro reto consiste en lograr una buena adherencia a la aplicación, manifestado por el uso mantenido de esta a lo largo del tiempo, lo que implica un desarrollo innovador y constante, así como la búsqueda de estrategias que mantengan el interés por parte de las personas usuarias. Así mismo, la evaluación constante para determinar las nuevas necesidades, expectativas, intereses o prioridades y, sobre todo, no perder de vista que es una herramienta centrada en la persona. El constante feedback por parte de los diversos grupos que contemplan nuestro equipo de trabajo, así como la investigación basada en evidencia, también contribuyen y seguirán contribuyendo a mejorar la calidad de esta app.

La dotación de la beca Ignacio H. de Larramendi facilitó que nuestro equipo de trabajo realizara no sólo el desarrollo de la app CHAS Down, sino tener flexibilidad para que en el proceso de configuración de la misma, se pudieran desarrollar actividades transversales que brindaron herramientas para conocer, comprender, probar y replantear ideas que se incorporarán en el proyecto.

## **Perspectivas de futuro**

La beca Ignacio H. de Larramendi nos ha ayudado a abrir una línea de investigación que no pretendemos detener, sino más bien expandir. CHAS Down es un proyecto novedoso y constituye un buen punto de partida para continuar desarrollando otros módulos y funcionalidades dentro de la app e incluso tiene el potencial de adaptarlo para grupos de población con otras necesidades, así como la adaptación para personas con Síndrome

de Down de otras regiones y, por ende, otras culturas.

Nuestra proyección a corto-mediano plazo es lanzar la versión al primer grupo de personas usuarias y escalar su a nivel nacional e internacional progresivamente. Actualmente se está tramitando el registro de la propiedad intelectual y del software.

## Conclusiones

1. La app CHAS Down es una herramienta digital innovadora, que desde su planteamiento inicial y a lo largo de las distintas fases ha integrado y seguirá integrando la participación activa de personas con SD como miembros del equipo.
2. La app debería contribuir a la promoción de la autonomía y la independencia de las personas con SD, ya que fomenta la toma de decisiones individuales dentro de una variedad concreta y personalizable de opciones de alimentos saludables y promueve que las personas tomen la iniciativa de preparar sus propias comidas.
3. La app CHAS Down además de guiar en la selección de alimentos saludables, también incluye un apartado de información básica en nutrición a través del Plato de la alimentación saludable.
4. Con una muestra de personas usuarias con SD, se pudo constatar que el 100% fue capaz de utilizar la nueva app de forma satisfactoria e independiente, además de que hubo muy buena aceptación por parte de las personas participantes.
5. Tras la buena acogida que ha tenido la herramienta por parte de la institución y de las personas usuarias, se espera que se mantenga su uso sostenido en el tiempo. La incorporación de nuevos contenidos fomentará la adherencia a la misma.

## Bibliografía

1. Fundación Down Galicia. Guía de lectura fácil: normas e recomendacións. 2017.
2. Brooke J. A quick and dirty usability scale. [Internet]. Vol. 189, Usability Eval Ind. 1996. 4–7 p. Available from: 10.1201/9781498710411-35
3. Røstad-Tollefsen HK, Kolset SO, Retterstøl K, Hesselberg H, Nordstrøm M. Factors influencing the opportunities of supporting staff to promote a healthy diet in adults with intellectual disabilities. J Appl Res Intellect Disabil. 2021;34:733–41.
4. Hampl S, Hassink G, Asheley C. Skinner, Sarah C. Armstrong, Sarah E. Barlow, Christopher F. Bolling, Kimberly C. Avila Edwards, Ihuoma Eneli, Robin Hamre, Madeline M. Joseph, Doug Lunsford, Eneida Mendonca, Marc P. Michalsky, Nazrat Mirza, KO. New clinical practice guideline for evaluation and treatment of children and adolescents with obesity: paradigm shifts. Pediatrics [Internet]. 2023;151:222–3. Available from: 10.1542/peds.2022-060640
5. Mohammadi A, Augusto JC. Using technology to encourage a healthier lifestyle in people with Down's syndrome. Univers Access Inf Soc. 2021;20:343–58.
6. Nordstrøm M, Paus B, Andersen LF, Kolset SO. Dietary aspects related to health and obesity in Williams syndrome, Down syndrome, and Prader-Willi syndrome. Food Nutr Res. 2015;59.
7. Lazar J, Woglom C, Chung J, Schwartz A, Hsieh YG, Moore R, et al. Co-Design Process of a Smart Phone App to Help People With Down Syndrome Manage Their Nutritional Habits. J Usability Stud. 2018;13:73–93.





## ANEXO 1. Entrevista guiada inicial realizada a los participantes

### ENTREVISTA GUIADA INICIAL SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA POBLACIÓN DIANA Y LOS HÁBITOS DE ALIMENTACIÓN SALUDABLE

**Ley de Protección de datos.** Los datos recogidos en esta encuesta son totalmente anónimos y se emplearán con el único fin de obtener información acerca de los hábitos, preferencias, necesidades y expectativas de personas usuarias de la Fundación Down Galicia. Éstos servirán de insumo para el diseño de la app CHAS Down, ganadora del premio Ayudas a la investigación Ignacio H. de Larramendi 2021 de la Fundación MAPFRE, la cual se desarrolla por parte de un equipo de investigadores de la Fundación Instituto de Investigación Sanitaria de Santiago de Compostela (FIDIS), Simulación, Soporte Vital y Cuidados Intensivos (SICRUS) y la Fundación Down Compostela.

Investigador principal del presente proyecto es el Dr. Antonio Rodríguez Núñez: Antonio.Rodriguez.Nunez@sergas.es

Doy mi consentimiento para que los datos que aporte esta encuesta se utilicen para tal fin.

☐ Sí ☐ No

Código formulario: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: ☐ F ☐ M ☐ No responde

Fecha: \_\_\_\_\_ Persona que entrevista: \_\_\_\_\_

#### Instrucciones

A continuación, realizaremos unas preguntas que servirán para diseñar la app **CHAS Down**, que tiene como objetivo guiar en la implementación y mejora de los hábitos saludables relacionados con la alimentación y la actividad física.

#### A. Disponibilidad, acceso y selección de alimentos

1. ¿Alguna vez haces la compra?
  - a) Sí
  - b) No
  - c) A veces voy con mis padres o un familiar
  - d) A veces voy solo
2. ¿Alguna vez preparas lo que comes? (si la respuesta es sí o a veces, pasar a la siguiente pregunta).
  - a) Sí
  - b) No
  - c) A veces
3. En caso de que participes en la preparación de tus comidas, ¿qué es lo que haces?
  - a) Yo preparo todo lo que voy a comer y beber
  - b) Preparo las comidas con la ayuda de otra persona
  - c) Alguno de mis familiares prepara las comidas y yo le ayudo

4. ¿Normalmente quién escoge lo que comes?
- a) Yo
  - b) Alguno de mis familiares
  - c) A veces yo, a veces alguno de mis familiares
  - d) A veces negocio con mi familiar o puedo escoger entre algunas opciones que me proponen
5. Si la pregunta anterior es afirmativa. ¿En cuáles comidas puedes negociar lo que comes?
- a) Desayuno
  - b) Comida
  - c) Cena
  - d) Meriendas (media mañana y media tarde)

## **B. Hábitos y preferencias alimentarias**

6. Normalmente, ¿cuáles comidas realizas al día?
- a) Desayuno
  - b) Merienda de media mañana
  - c) Comida
  - d) Merienda de media tarde
  - e) Cena
7. ¿Sueles comer en compañía de otras personas?
- a) Sí
  - b) No
8. ¿Sueles picotear entre comidas?
- a) Sí
  - b) No
  - c) A veces
9. ¿Bebes agua todos los días?
- a) Sí
  - b) No
  - c) Casi nunca

## **C. Consideraciones especiales y disposición al cambio**

10. ¿Hay algún alimento que te cueste masticar?
- a) Sí
  - b) No

¿Cuáles? (opciones: calamares y/o frutos secos):

---

11. ¿Hay algún alimento o bebidas que te cueste tragar?
  - a) Sí
  - b) No
12. Si tuvieras los ingredientes para preparar tú sólo algún alimento sencillo, ¿consideras que sería fácil o difícil?
  - a) Sí
  - b) No
13. ¿Consideras que tu alimentación actual es sana?
  - a) Sí
  - b) No
14. Si tuvieras que elegir mejorar tus hábitos de alimentación, ¿qué estarías dispuesto a cambiar? Puedes escoger más de una opción.
  - a) Tomar menos azúcar
  - b) Comer más frutas cada día
  - c) Comer más verduras cada día

#### **D. Relativo a la aplicación CHAS Down**

15. Si hubiera una app para ayudarte a comer mejor (mejorar tus hábitos de alimentación), ¿qué te gustaría? Puedes escoger más de una opción.
  - a) Que me sugiera opciones de meriendas
  - b) Que tenga opciones de recetas para preparar en casa
  - c) Que me envíe recordatorios
  - d) Que me proponga retos
  - e) Que incluya vídeos (con recetas, consejos de alimentación, etc.)

#### **E. Antropometría**

16. Peso:
17. Estatura:
18. IMC:
19. Circunferencia cintura:
20. Circunferencia cadera:
21. Relación cintura/cadera

**¡Muchas gracias por tu participación!**

## ANEXO 2. Hoja de evaluación práctica de los participantes en la aplicación

Código	Hombre <input type="checkbox"/> Mujer <input type="checkbox"/> Edad	Fecha
--------	---	-------

INICIO DE SESIÓN		Sí	No	Observaciones
A.1	Busca el icono de la aplicación CHAS-Down en el dispositivo y accede a ella adecuadamente			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
A.2	Accede a "Ingresar a mi cuenta"			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
A.3	Introduce el "Usuario" y la "Contraseña" correctos*. Indicar en "Observaciones" si ambos, solo el "Usuario" o solo la "Contraseña"			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
A.4	Accede a "Ingresar a mi cuenta"			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones

\* Usuario: nombre (minúscula); Contraseña: nombre o nombre + primer apellido (todo junto, en minúscula)

**Actividad:** indicarle al usuario que busque en la aplicación información sobre las "Frutas y verduras" y que facilite ejemplos de una fruta verde y otra roja. **Pista:** método del plato. Una vez realice esto, indicarle que regrese al "Menú principal".

INFORMACIÓN SOBRE ALIMENTACIÓN SALUDABLE		Sí	No	Observaciones
B.1	En el menú principal, accede a "Alimentación"			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
B.2	En el menú "Alimentación", accede a "Alimentación saludable"			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
B.3	En el menú "Alimentación saludable", accede pulsando en el Nº1 a "Frutas y verduras"			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
B.4	Para facilitar los ejemplos de las frutas, accede a "Pulsa para conocer ejemplos".			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
B.5	Sabe buscar los ejemplos y los comunica adecuadamente			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
B.6	Sabe regresar al "Menú principal" adecuadamente			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones

**Actividad:** indicarle al usuario que planifique una merienda de mañana y de tarde para el día de mañana y que despliegue la lista de ingredientes necesarios para su preparación.

PLANIFICACIÓN DE MERIENDAS		Sí	No	Observaciones
C.1	En el menú principal, accede a “Alimentación”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.2	En el menú “Alimentación”, accede a “Planificación”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.3	En el menú “Planificación”, accede al día de la semana (el siguiente al día de la evaluación)			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.4.1	Merienda de <b>MAÑANA</b> : pulsa en el signo “+” para acceder a la lista de las meriendas disponibles			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.4.2	Busca la merienda deseada y la selecciona			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.5.1	Merienda de <b>TARDE</b> : pulsa en el signo “+” para acceder a la lista de las meriendas disponibles			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.5.2	Busca la merienda deseada y la selecciona			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
C.6	Al sugerirle que vea la lista de ingredientes, accede a “Ver ingredientes”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones

**Actividad:** indicarle al usuario, una vez este acceda a la lista de ingredientes necesarios para la preparación de la merienda de mañana, que seleccione los ingredientes que le faltan y que establezca un recordatorio de compra (alarma). Una vez realice esto, indicarle que regrese al “Menú principal”.

PLANIFICACIÓN DE RECORDATORIO PARA LA COMPRA		Sí	No	Observaciones
D.1	Selecciona los ingredientes que le faltan presionando en la casilla de verificación correspondiente			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
D.2	Para establecer el recordatorio, accede a “Alarma”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
D.3	Cumplimenta el apartado de “Hora” de forma razonable. <b>NOTA:</b> considerar un horario de apertura estándar de 9:00-22:00h			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones



D.4	Una vez establecida la hora, accede a “Crear alarma”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
D.5	Sabe regresar al “Menú principal” adecuadamente			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones

**Actividad:** indicarle al usuario que busque en la aplicación una receta que le guste dentro de las alternativas que se ofertan y que nos comente cuáles son sus ingredientes y cómo se prepararía (“Instrucciones”). **Sugerencias:** tosta con hummus (en usuarios no intolerantes al gluten) o pincho de frutas (en usuarios intolerantes al gluten). Una vez realice esto, indicarle que regrese al “Menú principal”.

BÚSQUEDA DE RECETAS		Sí	No	Observaciones
E.1	En el menú principal, accede a “Alimentación”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
E.2	En el menú “Alimentación”, accede a “Recetas”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
E.3	En el menú “Recetas”, navega por el mismo y selecciona la receta que desea			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
E.4	En el menú de la receta seleccionada, identifica los ingredientes necesarios (“Ingredientes”)			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
E.5	Accede a “Instrucciones” para conocer cómo se prepararía			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones
E.6	Sabe regresar al “Menú principal” adecuadamente, pulsando para ello inicialmente en “Cerrar”			<input type="checkbox"/> Lo hace a la primera <input type="checkbox"/> Lo hace en un 2º intento <input type="checkbox"/> Requiere instrucciones

**ANEXO 3. Encuesta de usabilidad de la aplicación CHAS-Down**

**Encuesta de usabilidad de la aplicación CHAS-Down**

**Contesta, por favor, a las siguientes preguntas rodeando la opción correcta.**

1. ¿Te gusta usar la aplicación todos los días?



SÍ



NO

2. ¿Te ha parecido fácil de usar?



SÍ



NO

3. ¿Te ha costado mucho aprender a usar la aplicación?



SÍ



NO

4. ¿Recibiste ayuda para usar la aplicación?



SÍ



NO

5. ¿Recomendarías la aplicación a otros compañeros?

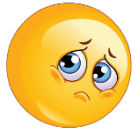


SÍ



NO

6. ¿Has estado triste o nervioso por no ser capaz de usar la aplicación?



SÍ



NO

7. ¿Has usado la aplicación en casa?



SÍ



NO

8. Después de usar la aplicación, ¿conseguiste hacer tú solo actividades como preparar la merienda?



SÍ

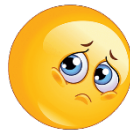


NO

9. Después de haber usado la aplicación, ¿han mejorado tus hábitos de alimentación saludable?



SÍ



NO

10. ¿Consigues entender la información de la aplicación sobre cómo seguir una alimentación saludable o crees que habría que hacerla más sencilla?





Sí, es fácil de entender





No, habría que hacerla más sencilla

11. Evalúa la aplicación. Marca con una “X” la mejor opción para ti

☐ No entiendo los mensajes 

☐ No soy capaz de utilizarla 

☐ No me es útil para nada 

☐ No hay que mejorar nada 

12. Aporta ideas para mejorar la aplicación

**¡Muchas gracias por tu participación!**

ANEXO 4. Hoja de autorización de tratamiento de imagen de las personas usuarias de la Fundación Down Compostela.

## Autorización ao tratamento de imaxe

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Nome e apelidos	
DNI/CIF	

REPRESENTANTE OU TITOR/A LEGAL (*só no caso de menores de 14 anos, ou maiores de 14 que teñan senteza de incapacitación anterior á lei 8/2021 do 2 de xuño sin revisión*).

Nome e apelidos	
DNI/CIF	

### 2. RESPONSABLE DO TRATAMENTO DE DATOS

Informámoslle que o responsable do tratamento dos datos cedidos directamente polo/a titular, é o Instituto de Investigación sanitaria de Santiago de

Compostela (IDIS), con CIF G15796683, a partir de agora O/A RESPONSABLE.

### 3. TRATAMENTOS DE DATOS

*FINALIDADES, LEXITIMACIÓN, CESIÓNS, PRAZOS*

#### FINALIDADE

A finalidade coa que se utilizarán os datos recollidos (imaxes e gravación de vídeo) é a elaboración de material audiovisual para a difusión do proxecto **CHAS-Down** en actividades educativas e científicas.

#### CESIÓNS

Os datos serán cedidos a terceiros contratados para a elaboración do material requirido, a distribución e a publicación e só para os fins descritos.

## PRAZOS

Os datos serán tratados ata a oposición ao devandito tratamento por parte do/a titular ou a perda de uso relevante.

## 4. EXERCICIO DE DEREITOS

O/A titular pode revogar o seu consentimento ao tratamento dos datos en calquera momento.

En caso de publicación en medios impresos ou en medios dixitais nos que os datos formen parte dunha obra, artigo ou documento indivisible o dereito de oposición quedará limitado e será efectivo en posteriores publicacións.

Pódense exercitar os dereitos de Acceso, Rectificación, Cancelación, Oposición, Limitación e/ou Portabilidade (dependendo de cada tratamento), a través dun escrito (acreditando a súa identidade) mediante correo electrónico a [clinursid.sicrus@gmail.com](mailto:clinursid.sicrus@gmail.com), ou por teléfono no 981 950142.

Vostede pode solicitar a tutela sobre os seus dereitos ante a Axencia Española de Protección de datos C/ Jorge Juan, 6, 28001-Madrid - FAX: 914483680- TELF: 901 100 099- E-mail: [ciudadano@agpd.es](mailto:ciudadano@agpd.es)

## 5. CONSENTIMENTOS

Mediante a firma do presente documento vostede autoriza ao tratamento dos seus datos para os fins descritos no apartado 3.

☐ Autoriza ☐ Non autoriza o uso dos seus datos en revistas ou calquera outro medio de comunicación que resulte de interese para o/a responsable.

Asinado en:-----a-----de-----de 20-----

Asinado por: