

CHAS-DOWN

UNA APP INTERACTIVA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE
PROMUEVE HÁBITOS SALUDABLES PARA JÓVENES CON
SÍNDROME DE DOWN. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.



TRABAJO DE FIN DE GRADO
CURSO ACADÉMICO 2021/2022

AUTOR: JESÚS SALANOVA GARCÍA

TUTOR: ANTONIO RODRÍGUEZ NÚÑEZ

CONVOCATORIA: JUNIO 2022



FACULTADE DE ENFERMARÍA

UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

Grado en Enfermería

El Proyecto de Fin de Grado titulado: **CHAS-Down, una app interactiva de inteligencia artificial que promueve hábitos saludables para jóvenes con Síndrome de Down. Proyecto de investigación**, fue realizado por el abajo firmante.

Santiago de Compostela, 10 de Junio de 2022.

El alumno, **Jesús Salanova García**

Fdo.:

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, positioned to the right of the 'Fdo.:' label.

Vº Bº

El tutor, **Antonio Rodríguez Núñez**

Fdo.: Firmado por RODRIGUEZ NUÑEZ ANTONIO - ***5153** el día 08/06/2022 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

ÍNDICE

RESÚMENES

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	4
3. HIPÓTESIS.....	5
4. OBJETIVO.....	6
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
5.1. DISEÑO DEL ESTUDIO.....	7
5.2. MUESTRA.....	7
5.3. VARIABLES (FASE 2)	8
5.4. INSTRUMENTOS.....	9
5.5. PROCEDIMIENTOS.....	9
5.6. PRESUPUESTO SOLICITADO.....	11
5.7. ASPECTOS ÉTICOS.....	12
5.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	12
5.9 EQUIPO INVESTIGADOR.....	12
6. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN.....	13
7. CONCLUSIÓN.....	16
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17
9. ANEXOS.....	21

RESUMEN

Introducción: Las personas con Síndrome de Down (SD) tienen tendencia a adquirir sobrepeso u obesidad a lo largo de su vida. Debido a su predisposición a padecer patologías asociadas, este problema adquiere mayor relevancia. Por consiguiente, la actuación temprana en el fomento de hábitos alimenticios saludables y promoción de actividad física y abandono de hábitos sedentarios en la infancia juegan un papel crucial. Para ello, las tecnologías comienzan a ganar importancia en su abordaje temprano. No obstante, existen escasas herramientas que permitan a los jóvenes con SD asesoramiento personalizado de estos hábitos saludables.

Objetivo: Desarrollar y evaluar la repercusión de la aplicación de inteligencia artificial “*CHAS-Down*”, destinada a guiar la implementación y/o mejora de hábitos saludables relacionados con la alimentación, la actividad física y sedentarismo en jóvenes con SD.

Metodología: Estudio cuasi-experimental de corte transversal dividido en 2 fases: Fase 1: desarrollo de *CHAS-Down*. Fase 2: estudio piloto, 10 jóvenes con SD de la Fundación Down Compostela utilizarán la app como herramienta interactiva adaptada a sus necesidades en los ámbitos de la alimentación y actividad física. Se compararán los conocimientos y hábitos saludables antes y después de la interacción con *CHAS-Down* y también se analizará la usabilidad de la app tras su uso.

Resultados esperados: Se espera que los resultados de este proyecto sean positivos y favorables en las variables medidas. Suponiendo esto, se prevé un aprendizaje en las áreas de hábitos alimenticios y actividad física-sedentarismo y, la mejora de hábitos saludables en estos campos en las personas con SD.

Conclusiones esperadas: La aplicación de inteligencia artificial *CHAS-Down* se muestra como una herramienta educativa y de intervención de educación para la salud para la adquisición de hábitos saludables en personas con SD. La presente app conseguirá mejorar los conocimientos y hábitos nutricionales y de actividad física de estas personas.

Palabras clave: Trisomía 21, niños/as, sobrepeso y obesidad, actividad física, chatbot.

RESUMO

Introdución: As persoas con Síndrome de Down (SD) teñen unha tendencia a padecer sobrepeso ou obesidade ao longo da súa vida. Pola súa predisposición a sufrir patoloxías asociadas, este problema cobra maior relevancia. Por iso, a actuación temperá na promoción de hábitos alimentarios saudables e o fomento da actividade física e o abandono do sedentarismo na infancia xoga un papel fundamental. Para iso, as tecnoloxías comezan a cobrar importancia no seu primeiro enfoque. Porén, son poucas as ferramentas que permitan aos mozos con SD un asesoramento personalizado sobre estes hábitos saudables.

Obxectivo: Desenvolver e avaliar o impacto da aplicación de intelixencia artificial “*CHAS-Down*”, dirixida a orientar a implantación e/ou mellora de hábitos saudables relacionados coa alimentación, a actividade física e o sedentarismo en mozos con SD.

Métodos: Estudo transversal cuasi-experimental dividido en 2 fases: Fase 1: desenvolvemento do *CHAS-Down*. Fase 2: estudo piloto, 10 mozos con SD da Fundación Down Compostela utilizarán a app como ferramenta interactiva adaptada ás súas necesidades nas áreas de alimentación e actividade física. Compararanse os coñecementos e hábitos saudables antes e despois da interacción con *CHAS-Down* e tamén se analizará a usabilidade da aplicación despois do seu uso.

Resultados esperados: Espérase que os resultados deste proxecto sexan positivos e favorables nas variables medidas. Asumindo isto, espérase aprendizaxe nas áreas de hábitos alimentarios e actividade física-sedentarismo e mellora de hábitos saudables nestes ámbitos en persoas con SD.

Conclusións esperadas: A aplicación de intelixencia artificial *CHAS-Down* móstrase como unha ferramenta educativa e de intervención para a educación para a saúde para a adquisición de hábitos saudables en persoas con SD. Esta aplicación mellorará o coñecemento e os hábitos nutricionais e de actividade física destas persoas.

Palabras clave: Trisomía 21, nenos/as, sobrepeso e obesidade, actividade física, chatbot.

ABSTRACT

Introduction: People with Down Syndrome (DS) have a tendency to become overweight or obese throughout their lives. Due to its predisposition to suffer associated pathologies, this problem becomes important. Therefore, early action in promoting healthy eating habits and promoting physical activity and leaving sedentary habits in childhood play a crucial role. For this, technologies begin to gain importance in their early approach. However, there are few tools that allow young people with DS personalized advice on these healthy habits.

Objective: To develop and evaluate the impact of the artificial intelligence application "*CHAS-Down*", aimed at guiding the implementation and/or improvement of healthy habits related to eating, physical activity and sedentary lifestyle in young people with DS.

Methodology: Quasi-experimental cross-sectional study divided into 2 phases: Phase 1: development of *CHAS-Down*. Phase 2: pilot study, 10 young people with DS from the Down Compostela Foundation will use the app as an interactive tool adapted to their needs in the areas of nutrition and physical activity. The knowledge and healthy habits will be compared before and after the interaction with *CHAS-Down* and the usability of the app after its use will also be analyzed.

Expected results: The results of this project are expected to be positive and favorable in the measured variables. Assuming this, learning in the areas of eating habits and physical activity-sedentarism is expected, as well as the improvement of healthy habits in these fields in people with DS.

Expected conclusions: The artificial intelligence application *CHAS-Down* is shown as an educational and intervention tool for health education for the acquisition of healthy habits in people with DS. This app will improve the knowledge and nutritional and physical activity habits of these people.

Keywords: Trisomy 21, children, overweight and obesity, physical activity, chatbot.

1. INTRODUCCIÓN

El síndrome de Down (SD) es el trastorno genético cromosómico más predominante en el mundo. Consiste en la presencia de material genético extra en el cromosoma 21 (trisomía 21), traducida en discapacidad intelectual y predisposición a otras patologías orgánicas de base. La incidencia a nivel mundial se estima entre 1 de cada 1.000 y 1 de cada 1.100 recién nacidos vivos (0,9-1/1.000), según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (OMS, 2022).

En España, la prevalencia del SD es aproximadamente de 34.000 personas, siendo más predominante en varones (20.032 varones frente a 13.933 mujeres, en 2008) (Manso Gómez, 2021). A pesar de ello, la incidencia en nuestro país está sufriendo una progresiva disminución desde el 1980, suponiendo 14,78 casos por 10.000 habitantes frente a 5,14 por 10.000 en el año 2019 (Estudio colaborativo de malformaciones congénitas, 2019).

Uno de los grandes avances en la vida de estas personas es la creciente autonomía debida a tres grandes pilares para su pleno desenvolvimiento en la sociedad, estos son: una alfabetización casi generalizada, la mejoría de las capacidades comunicativas y la familiarización de la utilización de los servicios públicos (Manso Gómez, 2021). Según Manso Gómez (2021), la integración o inclusión social de las personas con SD se debe en gran parte a los avances conseguidos en las ciencias psicológicas y pedagógicas en las últimas décadas, promoviendo numerosas posibilidades de aprendizaje.

Una particularidad de las personas con SD es que tienen mayor predisposición a padecer ciertas patologías como cardiopatía congénita, disminución de la audición (lo que puede contribuir a alteraciones de lenguaje y conducta), problemas de visión, asma, alteraciones endocrinas (diabetes, hipotiroidismo), digestivas (celiaquía, estreñimiento). A estos problemas se le suma que estas personas tienden a padecer sobrepeso u obesidad con el paso de los años, asociado con el estilo de vida sedentario y los malos hábitos alimenticios, teniendo especial repercusión cuando coexiste con patologías de base como cardiopatías o diabetes, que también los hace más vulnerables a padecer infecciones respiratorias. (Martínez Espinosa et al., 2020)

En relación con esto, la prevalencia de obesidad de la población española en 2020 fue alrededor del 16% (16,5% en mujeres y 15,5% en varones) (Instituto Nacional de Estadística, 2021). En cuanto a niños y jóvenes (3-12 años), la obesidad alcanza cifras de 14,5% (Gómez Santos et al., 2015). Sin embargo, los niños y adolescentes con discapacidad intelectual tienen un mayor riesgo

de sobrepeso y obesidad (Bertapelli et al., 2016). Si lo comparamos con la evidencia de estudios realizados en otros países, podemos observar que estas cifras son generalizadas. Un estudio holandés de una muestra de 1.596 jóvenes con SD, indica una prevalencia de sobrepeso y obesidad de 28,75% y 4,65% (25,5% y 4,2% en hombres frente 32% y 5,1% en mujeres) (Van Gameren-Oosterom et al., 2012). En Estados Unidos, un estudio llevado a cabo con 81 adolescentes con SD muestra una prevalencia de sobrepeso y obesidad del 55% y 31,2%, respectivamente (Rimmer et al., 2010). Por último, Yamanaka et al. (2020) en su estudio refiere una prevalencia de obesidad del 18% entre jóvenes con SD en Japón, siendo en todos los casos mencionados superior a la prevalencia de la población general.

Entre los mecanismos involucrados en la tendencia a ganancia de peso en personas con SD se encuentran tanto factores genéticos (baja talla, incidencia alta de hipotiroidismo y disminución del índice metabólico) como factores ambientales (alimentación inadecuada, tendencia al sedentarismo, falta de controles de salud, de apoyo social o apoyo económico) (Manso Gómez, 2021; Martínez Espinosa et al., 2020). Estos factores causales repercuten directamente en el individuo, provocando mayores consecuencias en su estado de salud que en la población general, como se comentó anteriormente.

Por otra parte, el hecho de padecer sobrepeso y/u obesidad provoca consecuencias negativas en los niveles de autonomía, integración social y estado emocional de estas personas, lo que a su vez ocasiona mayor tendencia al sedentarismo y a la mala alimentación, convirtiéndose en un círculo en el que la presencia de alguno de estos problemas favorece la aparición de otros (Down España, 2021).

Por ello, debido al frecuente aumento excesivo de peso en este grupo de población, la prevención temprana o primaria juega un papel decisivo en el control de esta problemática. La aplicación de programas educacionales preventivos en niños y adolescentes (basados en controles y exploraciones periódicas y sistemáticas) junto con intervenciones en los hábitos alimenticios y actividad física, tienen efectos positivos en la salud como por ejemplo en el incremento de la resistencia cardiovascular y muscular, en el aumento de la fuerza y en la reducción del porcentaje de masa grasa corporal (Paul et al., 2019), así como ayudan a potenciar factores psicosociales como la autoeficacia, la motivación, el estado de ánimo, la satisfacción y, por consiguiente, evitarán distintas comorbilidades y mejorarán la calidad de vida (Paul et al., 2019).

No obstante, a pesar del importante y conocido problema que representa el sobrepeso, obesidad, los malos hábitos alimenticios y la inactividad física en personas con SD, no se consigue frenar su incremento. Por tal motivo, es especialmente importante fomentar los hábitos saludables desde edades tempranas.

Por otra parte, una de las herramientas de educación para la salud que ha incrementado su uso en las últimas décadas con el avance de las nuevas tecnologías, son las “apps”, utilizadas tanto para población infantil como adulta. En concreto, para las personas con SD u otras discapacidades intelectuales, actualmente existen un número creciente de aplicaciones orientadas a cubrir sus necesidades especiales de aprendizaje.

Entre las distintas opciones de aplicaciones destaca el “Chatbot”, un agente conversacional que usa oraciones en lenguaje natural para interactuar con los usuarios en ciertos dominios o sobre ciertos temas (Piao et al., 2020) permitiendo la intercomunicación entre personas y una modalidad de inteligencia artificial y asesoramiento interactivo y en tiempo real que se adapta a las características y necesidades específicas de cada grupo poblacional.

La Fundación Down España ha desarrollado en febrero de 2022 un chatbot online llamado “Hablemos de salud” donde las personas con SD pueden resolver ciertas dudas sobre alimentación, actividad física, salud emocional, etc. No obstante, no interactúa directamente con el usuario, sino que es un chat programado previamente que ofrece diferentes opciones de pregunta para ser contestadas después de seleccionar una. Por esta razón, consideramos necesario el desarrollo de una app que permita no solo ofrecer educación para la salud sino también intervenir en los hábitos saludables de la persona con la que interactúa mediante un chatbot que mantenga el interés en su salud, resuelva sus dudas y gestione los comportamientos relacionados con esta desde una perspectiva a largo plazo.

2. JUSTIFICACION

La tendencia de obesidad y sobrepeso en nuestro país es ascendente, alcanzando cifras en la población infanto-juvenil (2-24 años) de prevalencia de obesidad entorno al 14% y sobrepeso 26% (Agencia Española de Seguridad Alimentaria, 2005). Concretamente, como se ha mencionado con anterioridad, las personas con Síndrome de Down tienen tasas superiores a la población general de sobrepeso y obesidad (Martínez Espinosa et al., 2020) y además es preocupante el incremento de la adquisición de hábitos no saludables tales como: inactividad física y malos hábitos alimentarios.

De hecho, ante el alarmante aumento de hábitos alimenticios poco saludables, sedentarismo e inactividad física, no solo en las personas con Síndrome de Down sino, en la población general, en la “Estrategia NAOS”, un plan de actuación existente en nuestro país desde 2005 e impulsada por la Ley 17/2011 de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición, se postulan como objetivos principales “fomentar una alimentación saludable y promover la actividad física para invertir la tendencia ascendente de la prevalencia de la obesidad y, con ello, reducir sustancialmente la morbilidad y mortalidad atribuible a las enfermedades crónicas” (BOE núm.160, de 6 de julio de 2011). Proponiendo para esto, la creación de planes de acción destinados a una alimentación saludable y propiciar la realización de actividad física regular. Por tanto, parece importante tratar de frenar esta tendencia a la alza de los problemas descritos con intervenciones específicas.

Por otro lado, el “Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 21-23” o “PEICTI 21-23” centra sus objetivos en el refuerzo de sectores estratégicos como salud, transición ecológica y digitalización (Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación, 2021). Concretamente, este plan recoge la importancia del desarrollo de herramientas, tecnologías y soluciones digitales para la salud y cuidados, haciendo énfasis en la necesidad de impulsar el desarrollo y uso de técnicas, tecnologías y herramientas sanitarias innovadoras para mejorar la calidad de vida y atención sanitaria, quedando así reflejada la importancia del aumento de investigación de la salud desde un punto de vista tecnológico.

Por último, el “Plan Estratégico Down 21-24” dedicado a facilitar la inclusión de las personas con SD en todos los ámbitos de su vida y velar por el cumplimiento de sus derechos, también recoge una serie de objetivos específicos relacionados con el presente proyecto, tales como: (Federación Española de Síndrome de Down, 2021)

- OE 113: Promocionar la práctica del Deporte, Cultura y Ocio inclusivos.
- OE 121: Generar recursos de práctica educativa inclusiva para profesionales y educadores.
- OE 123: Generar recursos de práctica de deporte, acceso a la cultura, ocio y Tiempo Libre.
- OE 125: Generar recursos de apoyo a la salud y al bienestar de las PSD y sus familias.

De esta manera, queda justificada la necesidad de aumentar la investigación e intervención en la población con SD desde la perspectiva de mejora de su calidad de vida, centrada en este caso en el aumento de la práctica de actividad física y mejora de hábitos alimentarios, que a su vez ayudará a evitar el sedentarismo y sobrepeso y/u obesidad. Además, como se ha establecido anteriormente, distintas estrategias nacionales actuales demandan poner el foco de atención en esta problemática concreta, recomendando el aumento de evidencia científica.

Por ello, en este trabajo de fin de grado propone la creación de una app “*CHAS-Down*”, desarrollada por un grupo de profesionales sanitarios de la Universidad de Santiago de Compostela, en colaboración con la empresa UPIntelligence, y el análisis del impacto de la misma en una población de personas con SD.

Para finalizar, el proyecto se enmarca en tres áreas temáticas dentro de la línea de la Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS, que tiene como objetivo “fomentar la salud y el bienestar de la población promoviendo entornos y estilos de vida saludables y potenciando la seguridad frente a las lesiones”. Estas tres líneas temáticas son: estrategias para el cambio de hábitos saludables, educación para la salud y longevidad y calidad de vida (Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS, 2013)

3. HIPÓTESIS

La hipótesis de este estudio es que la app *CHAS-Down* tendrá una repercusión positiva en la calidad de vida de los niños con SD tanto en la salud inmediata como posterior, mejorando sus conocimientos de alimentación y actividad física-sedentarismo y, por lo tanto, sus hábitos nutricionales e incrementando la adherencia a la práctica regular de actividad física.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo Principal:

El objetivo principal de este estudio será desarrollar y evaluar la repercusión de la aplicación de inteligencia artificial “*CHAS-Down*”, destinada a guiar la implementación y/o mejora de hábitos saludables relacionados con la alimentación, la actividad física y sedentarismo en jóvenes con Síndrome de Down.

4.2 Objetivos Específicos:

1. Detectar las necesidades y dificultades de los jóvenes con SD en la adquisición de hábitos saludables de alimentación y realización de ejercicio físico adaptado a sus características.
2. Incrementar los conocimientos de alimentación y nutrición en personas con SD.
3. Motivar el aumento de la realización de la práctica regular de actividad física en las personas con SD.
4. Implementar mejoras en la app tras la evaluación de la misma en un grupo piloto.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Se llevará a cabo un estudio cuasi-experimental de corte transversal dividido en 2 fases (Figura 1):

- Fase 1: Desarrollo de la app CHAS-Down por investigadores/as de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) en colaboración con la Fundación Down Compostela y la empresa informática UpIntelligence.
- Fase 2: Prueba de validación del chatbot en un grupo piloto.

Se llevará a cabo en un grupo de 10 jóvenes menores de edad con SD de la Fundación Down Compostela, sus familiares y educadores.

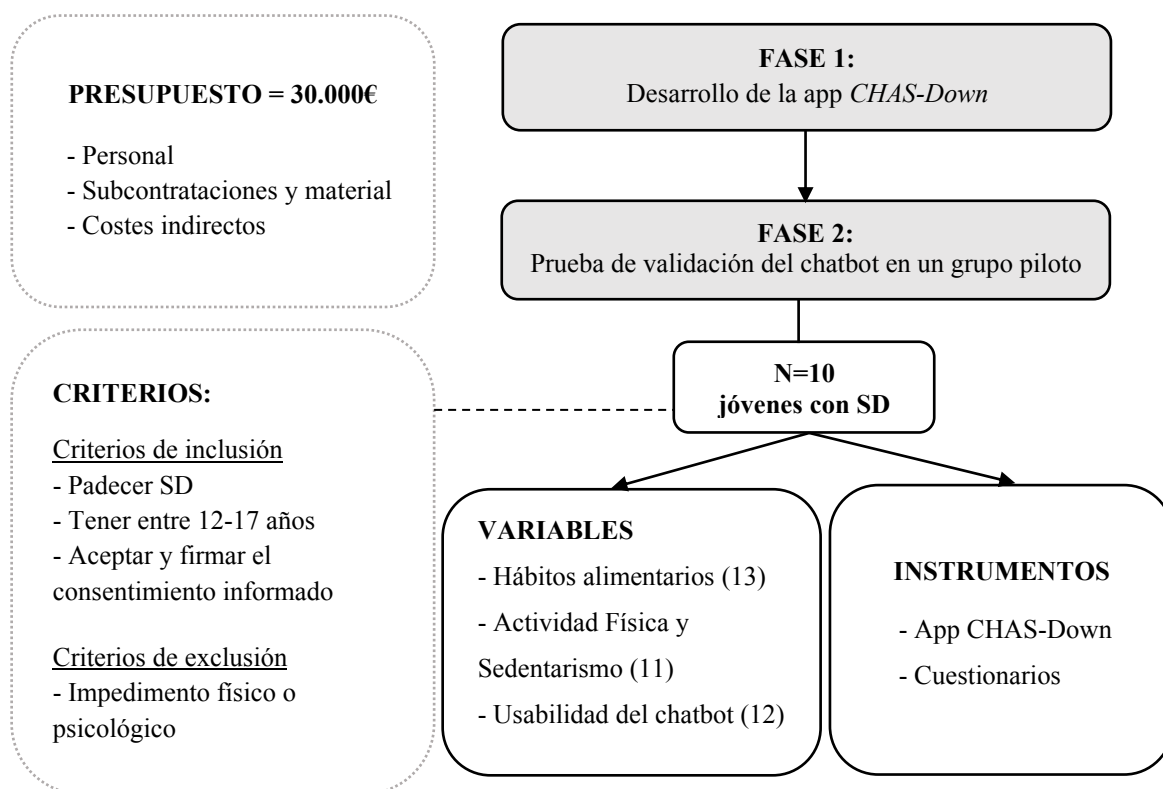


Figura 1. Diagrama de flujo del diseño del estudio.

5.2 MUESTRA (Fase 2)

Para la realización de este estudio participarán de forma voluntaria 10 jóvenes (entre 12 y 17 años, inclusive) con SD de la Fundación Down Compostela, sus familias (padres, madres o tutores legales) y educadores. Los criterios de inclusión y exclusión se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de inclusión y exclusión del grupo piloto.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Padecer Síndrome de Down	Padecer algún impedimento físico o psicológico que impida realizar el estudio
Ser menor de edad y tener entre 12 y 17 años (ambos inclusive)	
Aceptar el estudio y firmar el consentimiento informado voluntario	

5.3 VARIABLES (Fase 2)

En primer lugar, se registrarán las variables antropométricas de la muestra: edad, sexo, peso, altura y se calculará el Índice de Masa Corporal (IMC). El peso y la altura se registrarán en dos momentos: al empezar (pre-test) y al finalizar la fase de estudio (post-test).

En lo que respecta a las variables principales del estudio, se registrarán mediante 2 cuestionarios. El primero de ellos relativo a los hábitos alimentarios está formado por 8 preguntas con respuesta dicotómica y 5 preguntas con respuesta corta (variables cualitativas). Este cuestionario será evaluado 2 veces al principio y al final del estudio (pre y post-test) para posteriormente comparar los resultados (Anexo I).

El segundo cuestionario, relativo a la práctica de actividad física y sedentarismo, está formado por 9 preguntas de respuesta corta y 2 preguntas de respuesta dicotómica (variables cuantitativas) que tratarán de medir el número de horas que invierten en distintas actividades físicas a lo largo de la semana. Este cuestionario también será evaluado en dos ocasiones para comparar resultados, al principio y al final del estudio (pre y post-test) (Anexo II).

Para finalizar, serán registradas variables de usabilidad de la app, a través de un cuestionario con 10 preguntas con respuesta dicotómica y 2 preguntas con respuesta corta (variables cualitativas). En este caso, solo será evaluado el cuestionario al finalizar el estudio (post-test) (Anexo III).

5.4 INSTRUMENTOS

CHAS-Down se trata de una app interactiva de Inteligencia Artificial en formato web y móvil que se encuentra actualmente en fase de desarrollo y validación. Mediante técnicas de gamificación (es decir, trasladar la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional) y con la integración de un “chatbot” (un asistente digital simulador de conversaciones humanas) adaptados a las necesidades específicas de las personas con SD, pueda guiarlos en la implementación y/o mejora de los hábitos relacionados con la alimentación y la realización de actividad física y sedentarismo.

Como se ha mencionado, a través de *CHAS-Down*, las personas podrán manifestar sus preguntas acerca de los hábitos nutricionales y práctica de actividad física que serán respondidos por la propia app de una manera personalizada, proporcionando así tanto conocimientos como ejemplos concretos, alimentarios (por ejemplo: alimentos saludables o cómo conseguir una dieta equilibrada) y relacionados con la actividad física (por ejemplo: cuánto tiempo deberían dedicar o ejercicios que podrían hacer de forma individual o en grupo).

Para ello, durante el tiempo que los participantes utilicen la app, inicialmente deberán interactuar con *CHAS-Down* indicándole qué alimentos le gustan y cuáles no, y qué actividades físicas prefieren hacer frente a otras. De esta manera, las posteriores recomendaciones y respuestas relacionadas con hábitos de vida saludables del chatbot serán lo más personalizadas posibles al usuario. Por ejemplo, cuando el niño le pregunte al chatbot qué podría cenar ese día, éste le dirá una variedad de alimentos saludables adecuados a sus gustos. Del mismo modo, para un usuario podrá recomendar la práctica de deportes colectivos y para otro la práctica de deportes individuales, de nuevo, ajustándose a las preferencias de cada persona.

5.5 PROCEDIMIENTOS

En la Tabla 2 se puede observar el cronograma que se llevará a cabo para la realización de este proyecto con duración de un año. La primera fase de desarrollo de la app tendrá una duración de ocho meses y la segunda, una duración de cuatro.

Cabe resaltar, por motivos ajenos al equipo investigador, ambas fases del estudio han sufrido un retraso en sus plazos de tiempo, motivo por el cual en este trabajo no se contemplan resultados del estudio piloto y se plantea como proyecto de investigación.



Figura 2. Cronograma (Diagrama de Gantt).

Fase 1: Desarrollo de la app CHAS-Down: Un grupo de investigadores/as de la USC (licenciados en ciencias de la actividad física y el deporte, enfermeros/as y pediatras) contando con el asesoramiento de los usuarios y del personal de la Fundación Down Compostela establecieron las necesidades a cubrir por la app. El desarrollo del software, teniendo en cuenta las indicaciones del personal de la USC e integrantes de la Fundación Down Compostela, fue realizado por empresa UpIntelligence.

La elaboración de los cuestionarios pre- y post-test para medir las variables a estudio fueron elaborados por el equipo de investigadores/as mencionado previamente.

Fase 2: Prueba de validación del chatbot en un grupo piloto: se llevará a cabo en la Fundación Down Compostela con una muestra de 10 jóvenes con SD, sus familias y educadores. Inicialmente, se les repartirá individualmente a los jóvenes con SD los cuestionarios (pre-test) para evaluar los conocimientos previos junto con los hábitos alimentarios y de actividad física y sedentarismo.

Cada participante utilizará un Smartphone o Tablet con la aplicación *CHAS-Down* instalada, la cual deberán usar diariamente entre 30 minutos y una hora. Finalmente, se les volverá a repartir de nuevo los cuestionarios (post-test) junto al cuestionario de usabilidad de la app.

Ambos cuestionarios serán contestados con la presencia de al menos un miembro del equipo de investigación para que los participantes puedan manifestar cualquier duda relativa a las preguntas que será resuelta en el mismo momento.

A lo largo del proceso de prueba de la aplicación, será necesario que además de las propias personas con SD, sus familiares y personal de sus asociaciones participen activamente detectando cualquier dificultad o necesidad añadida que los participantes puedan tener al utilizar la app. Además, se les facilitará un contacto para poder preguntar dudas al respecto de la aplicación o cuestiones surgidas a lo largo del proceso del estudio.

Tras el análisis de los datos se compararán por un lado las variables principales del pre-test con las del post-test y, por otro, se analizará el test de usabilidad y sugerencias de mejora de la app aportadas por los participantes del estudio.

Las mejoras en *CHAS-Down* se realizarán posteriormente y se contará para ello con la empresa desarrolladora de la app. Tras la implementación de mejoras, y fuera del alcance de este Trabajo Fin de Grado, se realizará un estudio con una muestra mucho más amplia y representativa de la Fundación Down Compostela. Seguirá el mismo esquema de estudio, no obstante, se publicarán los resultados obtenidos al terminar el mismo.

5.6 PRESUPUESTO SOLICITADO

El presente proyecto contará con la financiación de la fundación MAPFRE, pues fue uno de los proyectos premiados en la convocatoria de ayudas a la investigación 2021 Ignacio H. de Larramendi, además de ser premiado por la VIII beca de investigación de pediatría de Galicia. Gracias a ello, el actual proyecto dispone de un presupuesto total de 30.000€ En la Figura 2 se puede observar detalladamente los tipos de gastos incluidos en cada campo.

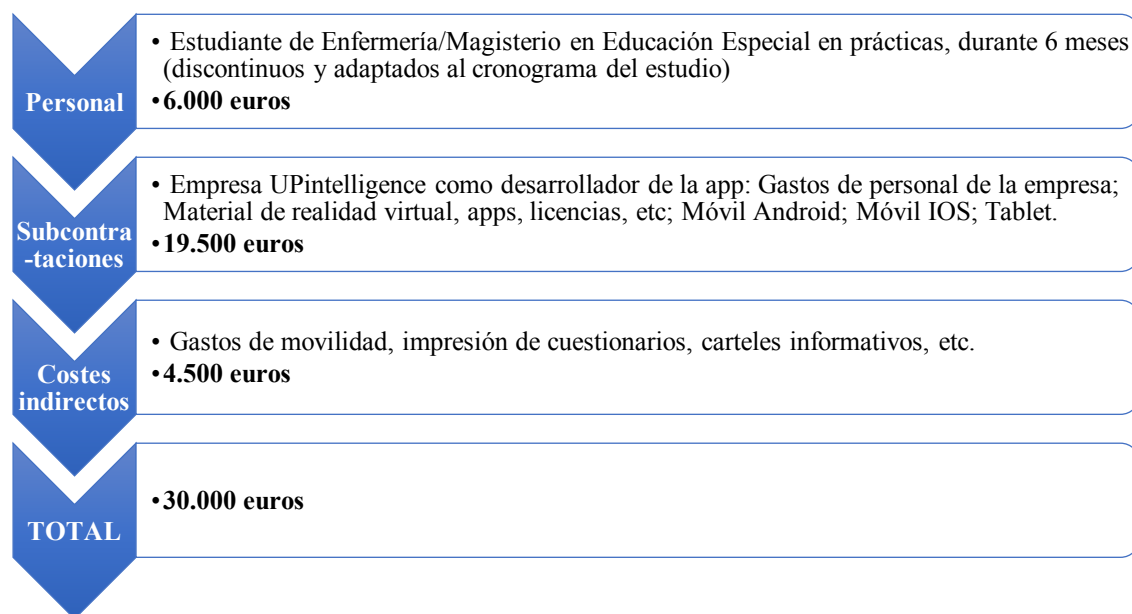


Figura 3. Presupuesto solicitado.

5.7 ASPECTOS ÉTICOS

La participación en el estudio será voluntaria. Previamente a la realización de la prueba a cada participante se le entregará un formulario de consentimiento informado donde se les comunica los objetivos y métodos del estudio y se les solicita la cesión de sus datos (de forma totalmente anónima) para este estudio.

La fase del trabajo de campo se realizará fuera del horario laboral, sin compensación económica y respetando los principios éticos de la convención de Helsinki. El protocolo de investigación será aprobado por la comisión de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad de Santiago de Compostela.

5.8 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de los datos se realizará con el Software estadístico SPSS (versión 25.0) para Mac. Las variables cuantitativas serán expresadas como medidas de tendencia central (media/mediana) y de dispersión (desviación típica/ rango intercuartílico) y, las variables cualitativas, como frecuencia absoluta (frecuencia relativa). Para determinar la normalidad de la muestra se empleará la prueba Shapiro-Wilk. Según esto, se utilizará la prueba paramétrica T-Student y no paramétrica Wilcoxon para la comparación pre- y post-test de las variables cuantitativas y el Test de McNemar para las variables cualitativas. Se establecerá $p < 0.05$ como valor de significatividad para todos los análisis.

5.9 EQUIPO INVESTIGADOR

En la Tabla 2 se presentan las funciones asumidas por las personas integrantes del equipo investigador del presente proyecto, formado por estudiantes e investigadores de la Universidad de Santiago de Compostela, personal de la Fundación Down Compostela y el equipo de informáticos de la empresa UPIntelligence.

Tabla 2. Tareas asumidas del equipo investigador.

Jesús Salanova García	Diseño del estudio. Organización de recogidas de datos. Responsable primero de las recogidas de datos. Elaboración del primer borrador y modificaciones hasta el manuscrito final.
Antonio Rodríguez Núñez	Diseño del estudio. Revisión del manuscrito. Aprobación final.

Aida Carballo Fazanes	Diseño del estudio. Colaboración en la realización del análisis estadístico. Revisión del manuscrito. Aprobación final.
Cristina Jorge Soto	Organización de recogidas de datos. Elaboración de cuestionarios.
Juan Jesús Martínez López	Colaboración de recogidas de datos. Coordinación de la implementación del proyecto en Fundación Down Compostela.
Santiago Martínez Isasi	Colaboración de recogidas de datos.
Empresa UpIntelligence	Desarrollo del chatbot.

6. RESULTADOS ESPERADOS Y DISCUSIÓN

Considerando que el *chatbot* es un asistente digital que simula conversaciones humanas para facilitar determinadas situaciones y/o actividades que supongan complejidad o desconocimiento para las personas, y teniendo en cuenta las necesidades del colectivo de SD se realiza el presente estudio con el objetivo de desarrollar la app *CHAS-Down* para mejorar los hábitos de vida saludables de esta población y evaluar la consecución de los mismos.

En general, se espera que los resultados de este proyecto sean positivos y favorables en la mayoría de las variables medidas. Suponiendo esto, se espera un aprendizaje en las áreas de actividad física y alimentación, mejorando los hábitos saludables relacionados con ellas de las personas con SD.

En lo que respecta a los hábitos alimentarios, esperamos que, al comparar el cuestionario pre y el post-test se observe un incremento de los conocimientos sobre la dieta saludable, variable y equilibrada, centrandose su atención en alimentos naturales y la distribución de estos en la dieta. Esperamos que se observe además, un abandono de hábitos dietéticos poco saludables y consumo alimentos procesados.

Esto, será de vital importancia porque, como se ha mostrado en estudios previos, las personas con SD pueden beneficiarse de programas de atención nutricional, siendo posible mejorar su crecimiento, desarrollo y transición a la etapa adulta (Roccatello et al., 2021). En su estudio, Roccatello et al. (2021) concluye que tras un programa de seguimiento nutricional y estilos de vida saludables en este grupo de población, el riesgo de sobrepeso/obesidad puede verse notablemente disminuido, además de ser posible alcanzar buenos estándares de hábitos alimenticios. Para resaltar la importancia de estos programas, diversos autores como Anindia Rahmawati et al. (2019) o Koniuszy and Kunowski (2013) refieren existir relación directa entre dieta desequilibrada y

tendencia a obesidad en estos niños, pues tienden a una ingesta excesiva de energía, basada en azúcares simples y grasas, proporcionando una alta densidad energética. Asimismo, Lummertz Magenis et al. (2017) hace énfasis en la importancia de análisis individualizados y seguimientos tempranos de la práctica dietética en este grupo de población, dado el desajuste de macro- y micronutrientes que presentan en la dieta, como un déficit de calcio, vitamina D o fibra, que sumado a su predisposición a diversas patologías, podrían llevar fácilmente en pérdida de masa ósea, estreñimiento u otros problemas evitables (Lummertz Magenis et al., 2017). Por tanto, la utilización del *CHAS-Down* en personas con SD como método de aprendizaje interactivo y de propuesta de programas nutricionales específicos e individualizados podría disminuir el riesgo de sobrepeso y/o obesidad o mejorar el estado de peso en las personas que lo padecen.

En cuanto a la actividad física y sedentarismo, se espera que los participantes aumenten el tiempo que invierten realizando ejercicio y disminuyan progresivamente sus hábitos sedentarios ya que la app además de ofrecer información didáctica sobre, por ejemplo, la importancia de la práctica regular de actividad física, aportará ideas sobre cómo llevarla a cabo.

Las últimas directrices de la OMS recomiendan un mínimo de 150 a 300 minutos de AF moderada o vigorosa por semana para adultos y personas con discapacidad, además de un promedio de 60 minutos al día para los niños y adolescentes (OMS, 2020). No obstante, Foerste et al. (2016) en su estudio sobre causas de obesidad en niños con SD, expone que los participantes exhibieron altos niveles de actividad sedentaria, con un promedio de 6,3 h por semana jugando videojuegos o navegando por Internet.

En relación con esto, otros estudios muestran mejoras en la práctica de actividad física tras la implementación de programas específicos en niños con SD. En concreto, Michelle McGuire et al. (2019) a través de un programa que consistía en una clase por semana de 1 hora de duración, durante 20 semanas observaron un incremento de actividad física realizada semanalmente, motivada por la interacción social, además de reportarse mejorías físicas percibidas por los familiares y cuidadores. De forma similar, Albin (2016) se postula a favor de los programas basados en el movimiento en este grupo de población, pues pueden alterar su tendencia hacia estilos de vida sedentarios, ya que se ha demostrado que tienen efectos estimulantes a nivel de desarrollo sensoriomotor, crecimiento individual y social (Albin, 2016). Del mismo modo, se esperan beneficios en la misma línea con *CHAS-Down* que aportará la información para llevar

acabo sesiones de entrenamiento acordes a los gustos personales de cada individuo que reducirán los hábitos sedentarios e incrementarán la práctica de actividad física.

Paralelamente, Yamanaka et al. (2020) en su estudio sobre la relación entre obesidad y comportamientos sedentarios ligados a baja actividad física en niños con SD, habla del incremento de hábitos sedentarios acompañado de la disminución de actividad física moderada/vigorosa con la edad, asociado íntimamente al riesgo de obesidad; resultados en línea con estudios similares (Esposito et al., 2012).

En relación a las variables de usabilidad de la aplicación, se espera que los participantes y acompañantes respondan según las dificultades que hayan encontrado durante su uso. *CHAS-Down* está diseñada específicamente para personas con Síndrome de Down, adaptado a sus necesidades y dificultades, además se ha contado con la Fundación Down Compostela y personas que padecen esta patología para la fase de desarrollo. Los resultados de las variables relativas a la usabilidad del chatbot servirán para mejorar la propia aplicación y adaptarla más al grupo poblacional para el que fue diseñada.

Si apelamos a un símil, Stephens et al. (2019) en su estudio con un chatbot de entrenamiento conductual en 23 jóvenes que padecían obesidad y diabetes, mostró que el 81% de los participantes manifestaron haber experimentado un progreso positivo hacia sus objetivos en el control de peso tras haber intercambiado más de 4.000 mensajes con la aplicación y haber realizado calificaciones de utilidad en el 96% de las veces. De modo similar, De Holanda Cunha Barreto et al. (2021), utilizó un chatbot con la ayuda de 142 puérperas para intervenir en la promoción la salud infantil, con un 90% de satisfacción en su usabilidad. Esta autora concluye que el uso periódico del chatbot puede incidir positivamente en el cuidado de los niños en la primera fase de la infancia. No obstante, manifiesta el uso todavía limitado de estos agentes conversacionales dentro de la salud pública, pues requieren de mayores inversiones para mejorar el diseño y seguridad, desarrollar mejores herramientas de calidad y evaluar su efectividad (De Holanda Cunha Barreto et al., 2021). Por tanto, el uso de un chatbot como medio de educación para la salud se muestra como un instrumento viable y efectivo.

De modo adicional, Manoj Kumar et al. (2016) en su estudio con un chatbot para buscadores de salud, menciona la tendencia en aumento de la búsqueda de conocimiento médico en Internet por cada problema de salud al que se enfrenta la gente. Esto se ve reforzado por la encuesta Pew Research Center (2013), la cual informó que 1 de cada 3 habitantes estadounidenses adultos trata

de averiguar su patología médica a través de Internet. Dada la alta cantidad y variabilidad de información que hay disponible en Internet, el chatbot supone una clara ventaja pues está preparado para dar respuestas precisas y personalizadas, sin tener que llevarse a cabo una previa selección de información por parte del usuario sin tener que discriminar falsos mitos o datos inadecuados para un grupo de población concretos.

Limitaciones del estudio

Este estudio no está libre de limitaciones. En primer lugar, el estudio piloto se realizará con una muestra reducida dada las características de estos niños que dificultará la posibilidad de extrapolar los resultados. Sin embargo, esta misma limitación se presenta en la evidencia científica existente en la literatura comentada en este trabajo como la de Anindia Rahmawati et al. (2019), Michelle McGuire et al. (2019), Roccatello et al. (2021) o Stephens et al. (2019), presentando el primero de éstos el mayor tamaño muestral de los cuatro con 50 participantes.

Sumado a esto, la información vendrá provista en una pequeña parte por las figuras parentales, perdiendo parte de la información subjetiva que nos pueden aportar los niños.

Finalmente, *CHAS-Down* necesita conexión a Internet para poder utilizarse, por tanto, ésta podría ser una limitación para aquellas personas sin posibilidad de acceso a éste. No obstante, estas circunstancias se darían en una minoría de familias, a las que le facilitaríamos un Smartphone con la aplicación y acceso a Internet.

7. CONCLUSIÓN ESPERADA

La aplicación de inteligencia artificial *CHAS-Down* se muestra como una herramienta educativa y de intervención de educación para la salud para la adquisición de hábitos saludables en personas con Síndrome de Down.

CHAS-Down conseguirá detectar las necesidades y dificultadas de adquisición de hábitos saludables, mejorará los conocimientos y hábitos nutricionales de las personas con Síndrome de Down, así como incrementará la práctica de actividad física y, por consiguiente, conseguirá reducir el sedentarismo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS*

- Agencia Española de Seguridad Alimentaria. (2005). *Estrategia NAOS: Estrategia para la nutrición, actividad física y prevención de la obesidad*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Extraído el 17 de octubre de 2021 desde <https://www.aesan.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/estrategianaos.pdf>
- Albin, C.M. (2016). The Benefit of Movement: Dance/Movement Therapy and Down Syndrome. *Journal of Dance Education*, 16(2): 58-61. <http://dx.doi.org/10.1080/15290824.2015.1061196>
- Anindia Rahmawati, L., Marliyati, SA. and Ekayanti, I. (2019). The relationship between energy, nutrition, and dietary fiber intake with the nutritional status of Down Syndrome children. *International Conference od Health*, (2019): 346-350. <http://doi.org/10.5220/0009768703460350>
- Bertapelli, F., Pitetti, K., Agiovlasitis, S., and Guerra-junior, G. (2016). Overweight and obesity in children and adolescents with Down syndrome-prevalence, determinants, consequences, and interventions: A literature review. *Research in Developmental Disabilities*, 57: 181-192. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.06.018>
- De Holanda Cunha Barreto, I.C., Soares Barros, N.B., Lucena Theophilo, R., Franco Viana, V., De Vasconcelos Silveira, F.R., De Souza, O., et al. (2021). Development and evaluation of the GISSA Mother-Baby ChatBot application in promoting child health. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26(5): 1679-1690. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021265.04072021>
- Down España. (2021). Plan Estratégico Down 2021-2024. Madrid: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social. Extraído el 17 de octubre de 2021 desde <https://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2016/04/PlanEstrategico-2021-2024.pdf>
- Estudio colaborativo de malformaciones congénitas (ECEMC). (2021). *Revista de Dismorfología y Epidemiología*, 6, 71-79. Extraído el 15 de diciembre de 2021 desde <http://www.fundacion1000.es/2021-Boletin-del-ECEMC-Datos-2019>

(*). Para la bibliografía de este Trabajo de Fin de Grado ha sido utilizado el método de citación APA, siguiendo la normativa del TFG la Facultad de Enfermería de la USC.

- Esposito, P.E., McDonald, M., Hornyak, J.E. and Ulrich, D.A. (2012) Physical activity patterns of youth with Down syndrome. *Intellectual and Developmental Disabilities*, 50(2): 109-119. <https://doi.org/10.1352/1934-9556-50.2.109>
- Estrategia de promoción de la salud y prevención en el SNS. (2013). Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Extraído el 9 de marzo de 2022 desde <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/Estrategia/docs/EstrategiaPromocionSaludyPrevencionSNS.pdf>
- Federación Española de Síndrome de Down. (2021). *La obesidad en las personas con síndrome de Down*. Extraído el 20 de noviembre de 2021 desde https://www.sindromedown.net/carga/adjuntos/cNoticias/12_1_sdy_0.pdf
- Foerste, T., Sabin, M., Reid, S. and Reddihough, D. (2016). Understanding the causes of obesity in children with trisomy 21: hyperphagia vs physical inactivity. *Journal of Intellectual Disability Research*, 60(9): 856-64. <https://doi.org/10.1111/jir.12259>
- Fox, S. and Duggan, M. (2013). Health Online 2013. *Pew Research Center's Internet & American Life Project*. Extraído el 4 de abril de 2022 desde <http://pewinternet.org/Reports/2013/Health-online.aspx>
- Gómez Santos, S.F., Estévez Santiago, R., Palacios Gil-Antuñano, N., Leis Trabazo, M.R., Tojo Sierra, R., Cuadrado Vives, C., et al. (2015). THAO-Child Health Programme: community based intervention for healthy lifestyles promotion to children and families: results of a cohort study. *Nutrición Hospitalaria*, 32(6): 2584-2587. <https://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.32.6.9736>
- Instituto Nacional de Estadística (2021). *Mujeres y hombres 2021: Determinantes de salud (sobrepeso, consumo de fruta y verdura, tipo de lactancia, actividad física)*. Extraído el 19 de noviembre de 2021 desde https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259926457058&p=%5C&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalle¶m3=1259924822888
- Ley 17/2011, de 5 de julio, de seguridad alimentaria y nutrición. *Boletín Oficial del Estado*, 160, de 6 de julio de 2011, 22-25. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2011/BOE-A-2011-11604-consolidado.pdf>

- Lummertz Magenis, M., Gonçalves Machado, A., Martinha Bongiollo, A., Da Silva, M.A., Castro, K. and Schweigert Perry, I.D. (2017). Dietary practices of children and adolescents with Down syndrome. *Journal of Intellectual Disabilities*, 22(2): 125-134. <https://doi.org/10.1177/1744629516686571>
- Manoj Kumar, V., Keerthana, A., Madhumitha, M., Valliammai, S. and Vinithasr, V. (2016). Sanative Chatbot For Health Seekers. *International Journal Of Engineering And Computer Science*, 5(3): 16022-16025.
- Manso Gómez, C. (Coord.). (2021). Programa Español de Salud para Personas con Síndrome de Down. *Down España*. Extraído el 17 de octubre de 2021 desde https://www.sindromedown.net/wp-content/uploads/2021/10/PROGRAMA-SALUD_corr.pdf
- Martínez Espinosa, R.M., Molina Vila, M.D. and Reig García-Galbis, M. (2020). Evidences from Clinical Trials in Down Syndrome: Diet, Exercise and Body Composition. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12): 4294. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124294>
- Michelle McGuire, P.T., Long, J., Esbensen, A.J. and Bailes, A.F. (2019). Adapted Dance Improves Motor Abilities and Participation in Children With Down Syndrome: A Pilot Study. *Pediatric Physical Therapy*, 31(1): 76-82. Extraído el 11 de marzo de 2022 desde <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000559>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios*. Extraído el 12 de febrero de 2022 desde: <https://www.who.int/es/news/item/25-11-2020-every-move-counts-towards-better-health-says-who>
- Organización Mundial de la Salud. (2022). *Síndrome de Down*. Extraído el 19 de octubre de 2021 desde <https://www.un.org/es/observances/down-syndrome-day>
- Paul, Y., Ellapen, T.J., Barnard, M., Hammill, H.V. and Swanepoel, M. (2019). The health benefits of exercise therapy for patients with Down syndrome: A systematic review. *African Journal of Disability*, 8: 576. <https://doi.org/10.4102/ajod.v8i0.576>

- Piao, M., Kim, J., Ryu, H. and Lee, H. (2020). Development and Usability Evaluation of a Healthy Lifestyle Coaching Chatbot Using a Habit Formation Model. *Healthcare Informatics Research*, 26(4): 255-265. <https://doi.org/10.4258/hir.2020.26.4.255>
- Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación (PEICTI) 2021-2023. (2021). Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación. Extraído el 17 de octubre de 2021 desde <https://www.ciencia.gob.es/InfoGeneralPortal/documento/e1f1deb1-7321-4dd9-b8ca-f97ece358d1c>
- Rimmer, J.H., Yamaki, K., Davis Lowry, B.M., Wang, E. and Voguel, L.C. (2010). Obesity and obesity-related secondary conditions in adolescents with intellectual/developmental disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 54(9): 787-794. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2788.2010.01305.x>
- Roccatello, G. Cocchi, G., Tullia Dimastromatteo, R., Cavallo, A., Battista Biserni, G., Selicati, M. and Forchiell, M.L. (2021). Eating and lifestyle habits in youth with Down Syndrome attending a care program: An exploratory lesson for future improvements. *Frontiers in Nutrition*, 8: 641112. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.641112>
- Stephens, TN., Joerin, A., Rauws, M. and Werk, L.N. (2019). Feasibility of pediatric obesity and prediabetes treatment support through Tess, the AI behavioral coaching chatbot. *Translational Behavioral Medicine*, 9(3): 440-447. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibz043>
- Van Gameren-Oosterom, HBM., Van Dommelen, P., Schönbeck, Y., Oudesluys-Murphy, A.M., Van Wouwe, J.P. and Buitendijk S.E. (2012). Prevalence of overweight in Dutch children with Down síndrome. *American Academy of Pediatrics*, 130(6): 1520-1526. <https://doi.org/10.1542/peds.2012-0886>
- Yamanaka, E., Inayama, T., Ohkawara, K., Okazaki, K. and Kita, I. (2020). The association between obesity and sedentary behavior or daily physical activity among children with Down's syndrome aged 7–12 years in Japan: A cross-sectional study. *Heliyon*, 6(9): e04861. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04861>

[ANEXO I] Cuestionario pre-test y post-test relativos a los hábitos de alimentación.

NOMBRE _____ EDAD _____ ESTATURA _____ PESO _____ SEXO (H)(M)

Cuestionario “**Hábitos de alimentación**”.

Estamos interesados en conocer su alimentación. Las siguientes preguntas se referirán a los **hábitos alimenticios** que usted realiza en su vida diaria y sus **conocimientos** acerca de la dieta.

1. Número de comidas que realizas en un día habitual:

_____ **comidas al día**

2. ¿Consumes fruta o verduras a diario?

(SÍ) / (NO)

3. Si has respondido “**SÍ**”, ¿cuántas piezas de fruta comes habitualmente en un día?

_____ **frutas al día**

4. ¿Tienes por costumbre picar entre horas?

(SÍ) / (NO)

5. ¿Sabes lo que son los alimentos saludables?

(SÍ) / (NO)

6. Si has respondido “**SÍ**”, escribe dos ejemplos: _____

7. ¿Sabes lo que son los alimentos ultraprocesados?

(SÍ) / (NO)

8. Si has respondido “**SÍ**”, escribe dos ejemplos: _____

9. ¿Eres capaz de elegir libremente alimentos saludables frente a procesados?

(SÍ) / (NO)

10. ¿Sabes lo que es una dieta saludable y variada?

(SÍ) / (NO)

11. Si has respondido “SÍ”, ¿entiendes por qué es importante seguir una dieta saludable y variada?

(SÍ) / (NO)

12. ¿Te gustaría cambiar tus hábitos en la alimentación?

(SÍ) / (NO)

13. Si has respondido “SÍ”, ¿qué es lo que te gustaría cambiar?

Me gustaría cambiar en mi dieta: _____

[ANEXO II] Cuestionario pre-test y post-test relativos a los hábitos de actividad física y sedentarismo.

NOMBRE _____ EDAD _____ ESTATURA _____ PESO _____ SEXO (H)(M)

Cuestionario “**Hábitos de actividad física y sedentarismo**”.

Estamos interesados en conocer la **actividad física** que usted realiza en su vida diaria. Las siguientes preguntas se referirán al tiempo que usted pasó siendo físicamente activo(a) y/o inactivo(a) en los **últimos 7 días**.

1. ¿Cuántas horas dedicas a practicar actividad física dirigida a la semana? (actividades individuales o en grupo dirigidas por un monitor, profesor, etc.):

_____ **horas por semana**

2. ¿Cuántas horas dedicas a practicar actividad física no dirigida a la semana? (actividades individuales o en grupo como paseos, juegos, etc.):

_____ **horas por semana**

3. ¿Cuántas horas pasas realizando actividades sentado o tumbado a la semana? (leer, juegos de mesa, videojuegos, chatear, etc.):

_____ **horas por semana**

4. ¿Sabes cuántas horas deberías dedicar a la práctica de actividad física a la semana?

_____ **horas por semana**

5. ¿Sabes qué es el sedentarismo?

(SÍ) / (NO)

6. Si has respondido “SÍ”, ¿cómo lo definirías?

El sedentarismo es _____

7. ¿Cuántas horas pasas viendo la televisión a la semana?

_____ **horas por semana**

8. ¿Cuántas horas pasas con el móvil a la semana?

_____ **horas por semana**

9. ¿Cuántas horas pasas jugando con el ordenador o videojuegos a la semana?

_____ **horas por semana**

10. ¿Quieres cambiar algo de tus hábitos de actividad física y/o sedentarismo?

(SÍ) / (NO)

11. Si has respondido “SÍ”, ¿qué es lo que te gustaría cambiar?

Me gustaría cambiar: _____

[ANEXO III] Cuestionario post-test.

NOMBRE _____ EDAD _____ ESTATURA _____ PESO _____ SEXO (H)(M)

Cuestionario “Usabilidad de la aplicación”.

Estamos interesados en conocer su familiarización con la aplicación *CHAS-Down*. Las siguientes preguntas le preguntarán acerca de su grado de satisfacción tras haber usado la app.

1. Me gustaría seguir usando la aplicación:

(SÍ) / (NO)

2. La aplicación es fácil de usar:

(SÍ) / (NO)

3. Me costó mucho aprender a usar la aplicación:

(SÍ) / (NO)

4. Necesito ayuda de otras personas para poder usar la aplicación:

(SÍ) / (NO)

5. La aplicación entiende bien lo que le digo:

(SÍ) / (NO)

6. Entiendo lo que me dice la aplicación:

(SÍ) / (NO)

7. Otros compañeros pueden aprender a usarla fácilmente:

(SÍ) / (NO)

8. ¿Consideras que el uso de la aplicación mejoró tus hábitos de alimentación?

(SÍ) / (NO)

9. ¿Consideras que gracias al uso de la aplicación realizas más actividad física?

(SÍ) / (NO)

10. ¿Hay algo que te haya supuesto problema a la hora de entender la aplicación?

(SÍ) / (NO)

11. Si has respondido “SÍ”, responde de qué se trata:

Motivo: _____

12. ¿Qué te gustaría mejorar de la aplicación?
