



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Trabajo Fin de Grado

***“SIMAD” una aplicación para el aumento
de la adherencia terapéutica en niños con
síndrome metabólico.***

Alumno: Mónica Rodríguez Aranda

Director: Soledad Ferreras Mencía

Madrid, abril de 2020

INDICE

Resumen	4
Abstract	5
Presentación	6
Estado de la cuestión.....	7
1. Fundamentación.....	7
1.1 Introducción.....	7
1.2 Síndrome metabólico	8
1.2.1 Criterios definatorios del síndrome metabólico en niños	8
1.2.2 Prevalencia	10
1.2.3 Fisiopatología	10
1.2.4 Factores de riesgo.....	11
1.2.5 Cronodisrupción y síndrome metabólico	13
1.2.6 Tratamiento del síndrome metabólico	14
1.3 Motivación y estrategias de tratamiento con TICs	17
1.3.1 Estudio de la motivación y etapas del cambio en abordaje terapéutico. 17	
1.3.2 Uso de las TICs como fomento de adherencia terapéutica	18
1.4 Enfermería en seguimiento de pacientes.....	19
2. Justificación	20
Objetivos e hipótesis	21
Objetivo general.....	21
Objetivos específicos	21
Hipótesis.....	21
Metodología	22
1. Diseño del estudio.....	22
2. Sujetos del estudio.....	22
3. Variables	23
Instrumentos para la recogida de datos:	24

4. Intervención a evaluar.....	25
5. Procedimiento de recogida de datos	29
6. Fases del estudio (cronograma).....	31
7. Análisis de datos	33
Aspectos éticos	34
Limitaciones del estudio.....	35
Bibliografía.....	36
Anexos.....	39
Anexo 1: Cuestionario autoconcepto	39
Anexo 2: Cuestionario motivación	40
Anexo 3: Hoja instrucciones SIMAD y código de acceso	41
Anexo 4: Consentimiento informado.....	42

Resumen

La obesidad central y la aparición de alteraciones como las que reúne el síndrome metabólico se están haciendo cada vez más evidentes en los pacientes pediátricos. Debido a esto, se ha visto necesaria la búsqueda de nuevas formas de tratamiento como puede ser el uso de las TICs, herramientas muy presentes hoy en día en nuestra sociedad y que funcionan como un instrumento de ayuda fundamental.

El objetivo de este estudio es determinar la eficacia de una aplicación móvil para la ayuda en el tratamiento de niños con síndrome metabólico (con la mejora de sus criterios diagnósticos) y aumentar su motivación hacia la adopción de hábitos saludables.

Se realizará un estudio de tipo cuasiexperimental sobre una muestra intencional de niños entre 10 y 13 años en las consultas de pediatría del centro de salud de Campohermoso (Humanes), usando un diseño pretest postest para una misma muestra de todas las variables recogidas de todos aquellos pacientes que cumplan los criterios de inclusión establecidos.

Este estudio será realizado por las enfermeras de la consulta de pediatría, siendo estas el gran eje de la intervención y seguimiento de los sujetos pudiendo ser de gran implicación en la práctica de la enfermería por el uso de estas herramientas de ayuda en el tratamiento.

Palabras clave: síndrome metabólico, pediatría, tratamiento, motivación, autoconcepto, tecnología.

Abstract

The central obesity and the appearance of disorders such as the metabolic syndrome, are becoming more and more evident in pediatric patients. Because of this, it has been necessary the search of new ways of treatment how can be the use of ICTs, tools very present nowadays in our society and that have been a fundamental aid instrument.

The aim of this study is to determine the efficacy of a mobile app, for help in the treatment of children with metabolic syndrome (with the improving of their diagnostic criteria) and to increase their motivation for adopting healthy habits.

A quaxi-experimental study will be carried out on a intentional sample of children between 10 and 13 in the paediatrics appointment of Campohermoso health center (Humanes), using a pretest-posttest design for the same sample of all the variables that have collected to all of patients who achieve the established inclusion criterion.

This study will be made by the nurses in the paediatrics appointment, being these the main axis of the intervention and the follow of the subjects and may be a huge implication in the nurse practice because the use of that helping tools in the treatment.

Key Words: metabolic syndrome, pediatric, therapy, motivation, self concept, technology.

Presentación

La obesidad es uno de los principales problemas de salud en la población pediátrica y, actualmente, un problema de salud pública global, de esta surgen y derivan numerosas enfermedades que se presentan en la edad adulta y que suponen el comienzo de la cronificación de muchas de ellas.

En los últimos años estas enfermedades que solo se presentaban en adultos, cada vez han ido sumándose a la lista de enfermedades pediátricas y, una de ellas, es la que conocemos como síndrome metabólico (SM). El SM agrupa un conjunto de alteraciones todas ellas derivadas principalmente de la obesidad en este grupo poblacional.

Al ser un gran problema de salud pública y cada vez más en la población pediátrica se necesitan encontrar estrategias de tratamiento que fomenten y consiga instaurar en los niños hábitos saludables que son la principal herramienta terapéutica de este síndrome.

De esta forma, debido a los grandes avances tecnológicos hoy en día pienso que se debe apostar por las herramientas tecnológicas y las TICs en la ayuda de los tratamientos convencionales en estos niños y en el aumento de la motivación, todo esto para conseguir reducir esta incidencia tan global y que tanto compromete a sus salud con las grandes complicaciones asociadas.

Además, debido al grupo poblacional escogido me pareció muy interesante poder analizar el autoconcepto de los sujetos el cual en esta etapa se puede ver tan condicionado por este síndrome y además por factores externos e incluso por el propio proceso de maduración.

Debido a todo lo expuesto, me parece de gran importancia abordar este tema y poder buscar alternativas de tratamiento ya que, los que se llevan tiempo haciendo poco resultado han dado como yo misma he podido comprobar en las consultas de pediatría.

Estado de la cuestión

1. Fundamentación

1.1 Introducción

En este proyecto, se va a estudiar el concepto de síndrome metabólico en un grupo poblacional como es la población infantil, se hablará de sus diferentes y controvertidos criterios diagnósticos, la compleja fisiopatología que lo acompaña y factores de riesgo en los niños. Se contemplarán los tratamientos que se establecen hoy en día para tratar este síndrome y abordando también aspectos que influyen en él como puede ser la crono nutrición. Por último, nos centraremos en la gran influencia de la motivación y del autoconcepto en la adherencia a los tratamientos complementándolo con el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).

En la búsqueda, que ha sido realizada desde octubre de 2019 hasta enero de 2019 en diferentes bases de datos científicas como son PubMed, Dialnet, Medline y Scielo se han utilizado diferentes operadores booleanos: AND, OR o NOT, estableciendo así diferentes estrategias de búsqueda con los términos MeSH que resultaron de la búsqueda principal con los DeCS (**Figura 1**).

También se usaron términos libres para así poder realizar una búsqueda concreta de la información como crononutrición (chononutrition) y cronodisrupción (chronodisruption).

DeCS	MeSH
Síndrome metabólico	Metabolic Syndrome
Obesidad	Obesity
Niños	Child
Dieta	Diet
Ejercicio	Exercise
Cronobiología	Chronobiology
Tratamiento	Treatment / Therapy
Motivación	Motivation
Tecnología	Technology
Enfermería	Nursing
Autoconcepto	Self concept

Figura 1. Resumen términos DeCS y MeSH. Elaboración propia.

Los criterios de exclusión de los artículos han sido principalmente el año de publicación, ya que han sido descartados los artículos que tuvieran más de 5 años exceptuando algunos que aportaran información muy relevante y contrastada con gran influencia en el tema a tratar, el idioma, eligiendo así solo artículos escritos en español y en inglés y, por último, se estableció un tercer criterio de exclusión que es que los artículos incluyeran solo estudios realizados en humanos. Con todo esto predeterminado y con una buena base de lectura científica, se procede en los siguientes apartados a definir y exponer las bases de este proyecto.

1.2 Síndrome metabólico

El síndrome metabólico (SM) también conocido como “Síndrome de resistencia insulínica (RI)” o “Síndrome X”, es un conjunto de diferentes alteraciones como son la hipertensión, obesidad central, resistencia a la insulina y dislipemia aterogénica. La primera definición reconocida del síndrome metabólico fue redactada en 1988 por Gerald Reaven un endocrinólogo americano y en esta se definía como la unión entre la presencia de resistencia insulínica, hipertensión, dislipemia, mala tolerancia a la glucosa y otras alteraciones metabólicas con riesgo de arterioesclerosis y enfermedades cardiovasculares. A partir de esta primera definición, se han ido creando a lo largo de los años multitudes de definiciones, diferentes entre ellas y basadas en diferentes y controvertidos criterios. En la población pediátrica desde hace años se ha visto la necesidad de crear una definición del SM adaptada a este grupo, por lo que fue a partir de 2003 cuando se fueron proponiendo algunas definiciones en este grupo poblacional (1,2)

1.2.1 Criterios definitorios del síndrome metabólico en niños

En numerosos artículos queda recogido que el concepto de SM en la población pediátrica y sus criterios definitorios son difíciles de consensuar debido a la amplia variedad en los componentes adaptados de las definiciones en adultos y debido a la influencia de los cambios fisiológicos que conlleva el crecimiento. Esta variedad se ha visto que provoca e intensifica aún más el diagnóstico del síndrome en los niños (2).

En la **tabla 1** se ven representados los valores de los diferentes criterios definitorios para el síndrome metabólico en niños y adolescentes. En ella se recogen los diferentes criterios de asociaciones como son: American Heart Association (AHA), International Diabetes Federation (IDF), National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel (NCEP ATP III, modificada por Cook) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). De esta forma, dependiendo del criterio diagnóstico usado se establecerá o no el diagnóstico de síndrome metabólico. Esta variedad de criterios se ha visto que afecta de forma muy significativa a la hora de estimar la prevalencia (3).

CRITERIOS	AHA	IDF			OMS	NCEP ATP III
Componentes para el diagnóstico de síndrome metabólico	Al menos 3 deben estar presentes	Obesidad central y al menos 2 componentes			Al menos 3 componentes o hiperinsulinemia y al menos 2 componentes	Al menos 3 componentes deben estar presentes
Edad	12 - 19	6-9	10-15 10-16	> 15 ≥ 16	NC	NC
Criterio esencial	NC	NC	NC	NC	Resistencia insulina	Ninguno
Circunferencia de la cintura	≥ 90	≥ 90	≥ 90	≥ 90 en chicos ≥ 80 en chicas	Relación cintura- cadera > 0.9 en chicos y > 0.85 en chicas	≥ 102 en chicos
IMC	NC	NC	NC	NC	> 30 Kg/m ²	NC
Presión arterial (PA)	≥ 90 mmHg	NC	PAS ≥ 130 mmHg PAD ≥ 85 mmHg	PAS ≥ 130 mmHg PAD ≥ 85 mmHg	PAS ≥ 140 mmHg	PAS ≥ 130 mmHg PAD > 90 mmHg
Dislipemia (triglicéridos)	≥ 110 mg/dl	NC	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl	≥ 150 mg/dl
Dislipemia (HDL)	< 10 percentil	NC	< 40 mg/dl	< 40 mg/dl	< 0.91 mmol/L en chicos y < 1 mmol/L en chicas	< 1 mmol/L Chicos 15-18 años < 45 mg/dl
Glucosa	≥ 100 mg/dl	NC	≥ 100 mg/dl	≥ 100 mg/dl	Resistencia insulínica, diabetes o glucosa ≥ 110 mg/dl	≥ 110 mg/dl
Insulina	NC	NC	NC	NC	Resistencia insulínica	NC

Tabla 1. Criterios definitorios del SM en niños y adolescentes. Adaptado de: Albert Pérez E. et al 2018 (3).

Aclaraciones: NC: No consta; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica.

1.2.2 Prevalencia

Hace algunos años, el SM afectaba únicamente a la población adulta pero actualmente se ha convertido en un problema también entre la población pediátrica posiblemente relacionado con el exceso de peso que resulta en obesidad y las complicaciones mayores que acaban influyendo en este síndrome (4).

En un estudio por Reinehr en 2007 en el que se comparaban los diferentes criterios definitorios en 1.205 niños y adolescentes, la prevalencia cambiaba significativamente en un rango del 6 al 39% dependiendo de los criterios usados y, aún con estas diferencias, todos los estudios confirman que la prevalencia de SM en niños y adolescentes ha aumentado y también en comparación con los estudios epidemiológicos de obesidad en esa misma población (2).

En España, un estudio realizado en 2015 estimó la prevalencia de adolescentes con SM en Almería en un 5.7% según los criterios de NCEP-ATPIII y en un 3.8% según los criterios de IDF, siendo estos porcentajes muy similares a un estudio recogido en las Islas Baleares en el que usando los criterios NCEP-ATPIII la prevalencia fue de 5.8%. En este estudio se puede ver también como este porcentaje varía mucho en los sujetos que presentan obesidad ya que llega a situarse en un 28.6% de prevalencia de SM en dicha población pudiendo ver así la gran prevalencia de adolescentes con obesidad y de su influencia en el desarrollo del SM. En pacientes pediátricos prepúberes no se ha podido estimar la prevalencia real debido a que no hay consenso en esa edad (< 10 años) en cuanto a criterios definitorios y se ha visto que la mayor prevalencia ocurre a partir de los 14 años en niños y en niñas de 10 a 13 años (5,6)

1.2.3 Fisiopatología

Hay muchas teorías sobre los mecanismos que influyen en la fisiopatología del síndrome metabólico y entre ellas, la resistencia insulínica, la inflamación crónica y el estrés oxidativo son las más aceptadas (7).

La insulina es una hormona secretada por las células beta del páncreas y actúa a nivel de glucoproteínas receptoras localizadas en las células del hígado, músculo esquelético y adipocitos y se encarga de facilitar el paso de glucosa del exterior al interior de las células. Así, aumenta la absorción de glucosa en el músculo y en el hígado y se produce la inhibición de la lipólisis y la gluconeogénesis hepática. La resistencia insulínica (RI) funciona alterando la acción de esta hormona y por lo tanto produce una inhibición de la lipólisis lo que provoca incremento de ácidos grasos libres y reduce la absorción de la glucosa. Ese aumento en la circulación de ácidos grasos libres puede ser el principal papel causante del SM (7,8).

Otra de las principales causas se debe a una situación inflamatoria en la que, las células del tejido adiposo a consecuencia de un mayor aporte calórico sufren una hiperplasia e hipertrofia que va a llevar a las células a un estado de hipoxia y por tanto de necrosis celular. Esta situación atraerá la llegada de macrófagos a la zona y por lo tanto la producción de adipocitoquinas entre las que se encuentra la mediadora pro inflamatoria interleuquina 6 que provoca ese estado de inflamación. Por lo tanto, en estados de obesidad el número de células inmunes presentes en el tejido adiposo proinflamatorio aumenta rápidamente, aumentando el riesgo de la inflamación sistémica. De esta forma un cambio en el estado inmunitario adiposo y la inflamación sistémica de bajo grado funcionan como las piezas claves en la fisiopatología del síndrome metabólico (7,9).

1.2.4 Factores de riesgo

En cuanto a los factores de riesgo que influyen en el síndrome metabólico atendiendo a la clasificación realizada por Emilio García se pueden clasificar en dos categorías, diferenciando así entre factores exógenos y factores endógenos (6):

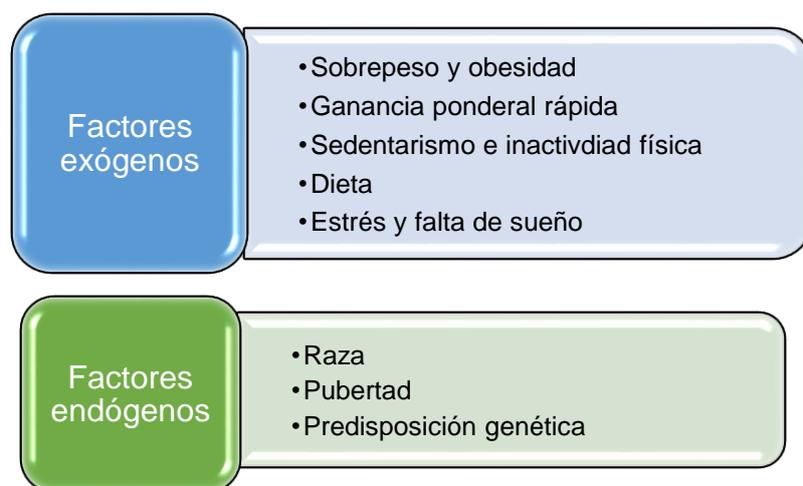


Figura 2. Clasificación factores de riesgo SM. Elaboración propia a partir de García García E.2015 (6)

A. Factores exógenos:

i. Sobrepeso y obesidad

La obesidad central, está muy relacionada con la resistencia insulínica que como ya se ha visto es una de las principales causas del síndrome metabólico.

En este caso hablamos sobre todo de la grasa visceral que va a producir un exceso de ácidos grasos libres que llegan al hígado y de esta forma se produciendo modificaciones en la insulina (6).

ii. Ganancia ponderal rápida

En niños cuyo peso pre o post natal ha sido menor para su edad gestacional existe una relación directa con la aparición del SM. Esto se explica por la hipótesis de la “programación metabólica” ya que debido al bajo aporte calórico se ha dado lugar a un fenotipo en el niño “ahorrador” (a modo de preservar la energía al cerebro y al corazón) que en los casos en los que este aporte calórico aumente, va a derivar en un SM (6).

iii. Sedentarismo e inactividad física

El sedentarismo se puede definir desde dos aspectos, uno como un consumo de energía menor, debido a prácticas sedentarias (permanecer sentado o tumbado largos periodos de tiempo) o como cualquier actividad que no supera un umbral establecido. En esta segunda definición de sedentarismo se incluye la inactividad física que se conoce como aquella que no supera un umbral de moderada o vigorosa. De esta forma se ha visto que la práctica de actividad física se asocia con una mejora del perfil metabólico y reduce el riesgo de RI y síndrome metabólico ya que aumenta la sensibilidad a la insulina de una forma rápida (se ha visto que en la primera semana de intervención) (6,10).

iv. Dieta

La alimentación al igual que el ejercicio incluye de forma significativa en el síndrome metabólico, de esta forma se ha visto que un mayor consumo de hidratos de carbono y grasas saturadas es la principal causa relacionada con el síndrome metabólico (11), frente a esto numerosos estudios evidencian el factor protector de la leche materna por sus nutrientes y factores inmuno-moduladores en obesidad y SM (12,13).

v. Estrés y falta de sueño

El estrés y la falta de sueño producen un aumento del cortisol (hormona producida en la corteza suprarrenal) que se ha visto relacionado con la aparición del síndrome metabólico. Anagnostis et al, publicaron en un estudio la relación del cortisol con el desarrollo del SM ya que vieron que la actividad del eje hipotalámico-hipofisario-adrenal estaba incrementado en pacientes con SM y que esta relación podía deberse a la exposición a un estrés crónico. De forma fisiológica lo que ocurre es que un aumento del cortisol produce una mayor gluconeogénesis en el hígado seguida de la afectación en el metabolismo de la glucosa (6,12).

B. Factores endógenos:

i. Raza

Existe mayor prevalencia de SM en poblaciones africanas y americanas en comparación con las poblaciones euroasiáticas, esto es debido a que estas últimas presentan una mayor sensibilidad a la insulina (6).

ii. Pubertad

La pubertad está relacionada con una disminución en un 30% de la sensibilidad a la insulina y se ha visto que esto puede estar relacionado con los cambios en la síntesis de la hormona del crecimiento (6).

iii. Predisposición genética

Numerosos estudios afirman la gran relación de la obesidad con la genética ya que, por ejemplo, en madres con elevado peso hay más prevalencia de obesidad en sus hijos en comparación con madres con normo peso. Además, la presencia del gen "FTO" produce una influencia en la ingesta y en el comportamiento nutricional que se activa el hipotálamo (10).

Hoy en día se conoce la existencia de los mecanismos epigenéticos, los cuales se han usado para entender muchas de las formas de inicio del SM y gracias a estos se ha podido explicar la relación entre la obesidad materna durante el embarazo y el nacimiento de niños con mayor peso y por lo tanto mayor riesgo de obesidad. Y es que, se están produciendo cambios el metabolismo y la fisiología de los niños debido a la expresión de esos genes que están modulados por los microARN. Sabiendo esto, se han utilizado como biomarcadores y se utilizan para el estudio de la enfermedad metabólica, encontrando algunos asociados a pacientes con obesidad o sus complicaciones (2).

1.2.5 Cronodisrupción y síndrome metabólico

La cronobiología es la ciencia que se encarga del estudio de las variaciones que experimenta a nivel biológico un sujeto a lo largo del tiempo y está implicada en la mayoría de las alteraciones del sistema circadiano de nuestro cuerpo, también conocidas como cronodisrupción (CD). Numerosos estudios afirman que la cronodisrupción puede afectar a la manifestación del síndrome metabólico y a algunas de sus complicaciones asociadas (14).

El sistema circadiano es una red de estructuras que componen los ritmos circadianos de todo ser vivo y que se encargan de su funcionamiento y relación con el entorno. Su estructura central se encuentra en el núcleo supraquiasmático del hipotálamo y su funcionamiento se ajusta gracias a las señales de luz y oscuridad que recibe cada día y también con la influencia de los horarios de comidas y del ejercicio realizado. El control de los ritmos circadianos se realiza a través de los genes reloj que codifican las proteínas generadoras de los mecanismos que van a regular todo este sistema y se ha demostrado también la implicación de enzimas metabólicas y numerosas proteínas que tienen relación con el metabolismo lipídico, funcionando, como relojes periféricos del reloj central. Un estudio realizado en 2012 demostró, por primera vez en humanos, que uno de estos genes reloj periféricos se encuentran en

diferentes localizaciones (adiposa, visceral y subcutánea), concluyendo así que estos influyen en la obesidad y en el síndrome metabólico ya que regulan la fisiología del propio tejido y por lo tanto de su fisiopatología (14,15).

Se ha visto por lo tanto que establecer un horario fijo de comidas ayuda a mantener un equilibrio de nuestro sistema circadiano y además que la ingesta de grasas saturadas y azúcares en horario nocturno está relacionado con la acumulación de grasa en abdomen por lo que al evitar su consumo por la noche o irse a dormir 3 horas después del consumo serían dos cambios para reducir el riesgo de obesidad (15,16).

En la población pediátrica, una actuación bastante habitual como es el no desayunar, se ha demostrado que provoca un aumento de la obesidad 5 veces mayor de los que no la realizan (y que, por lo tanto, desayunan). Se sabe que el aumento del riesgo de SM se asocia a la RI en los patrones de desayuno, aunque también a una oxidación de las grasas y a una inflamación de bajo grado. Al omitir el desayuno se modula negativamente nuestro reloj biológico aumentando la respuesta glucémica postprandial y esto se ha relacionado con el aumento del riesgo de SM (16,17).

Una sustancia muy implicada en la cronobiología es la melatonina ya que, juega un papel importante en la acumulación de grasa ajustando el reloj biológico. Además, se ha demostrado que presenta una relación con la secreción hormonal de insulina siendo así determinante para el aumento de peso, la grasa visceral y por lo tanto se ha visto que tiene una gran influencia en el metabolismo corporal. De esta forma, se puede concluir que, la cronodisrupción, la falta de sueño y la supresión de melatonina afectan significativamente en la obesidad y en la aparición de enfermedades metabólicas (18,19).

1.2.6 Tratamiento del síndrome metabólico

A nivel general como se expone en la mayoría de la literatura científica actual, se sabe que el tratamiento del SM abarca la adquisición de hábitos saludables por parte del paciente, entre ellos la dieta y el ejercicio que inciden de forma completa en el control metabólico y en la disminución completa de cada componente hasta unos niveles saludables (20,21).

Asimismo, se ha visto que el uso de la terapia conductual en el tratamiento del SM aporta grandes beneficios y se ha relacionado con una menor tasa de abandono. Por consiguiente, en el tratamiento en población pediátrica se va a diferenciar entre la adopción de hábitos saludables junto con la terapia conductual y, por otro lado, estrategias que pueden complementar a este tratamiento principal como puede ser el uso del tratamiento farmacológico y en casos muy concretos el uso de cirugía bariátrica (6).

A. Adopción de hábitos saludables

Se entiende como hábito saludable al seguimiento de una dieta equilibrada, el control de los alimentos que tomamos siguiendo un patrón saludable y la realización de actividad física y limitación de las horas de inactividad. Junto a esto, algunas actuaciones que han demostrado asegurar el éxito en la adopción de estos hábitos saludables son una intervención precoz, las visitas frecuentes y el establecimiento de logros pequeños pero progresivos en el tiempo (6).

a) Dieta

En la mayoría de los estudios en cuanto a la adaptación o el seguimiento de una dieta para el síndrome metabólico en niños, existe mucha evidencia sobre el seguimiento y la recomendación de la dieta mediterránea, en la que podemos encontrar una predisposición hacia las frutas y verduras, el pescado, cereales, grasas poliinsaturadas y una tendencia a la moderación del consumo de carne y productos lácteos. Esto se explica porque los nutrientes que abundan en esta dieta tienen un carácter antiinflamatorio y para el control de la obesidad. (22).

Aunque en general lo que los estudios recomiendan en la población pediátrica sería llevar una alimentación que proporcione a los niños una adecuada alimentación, de esta forma se recomienda (23):

- Reducir el consumo de grasas saturadas (< 10% de Kcal), en las que en total de grasas sea un 30% de la alimentación diaria y una ingesta de colesterol menor a 300 mg/día.
- Promover cantidades y raciones de ingesta adecuada a las edades de cada niño, incluyendo ≥ 5 raciones de frutas y verduras, ≥ 3 raciones de productos lácteos y ≥ 6 raciones de cereales.
- Se debe aportar fibra a la dieta (edad en años + 5g al día).
- Se debe limitar la ingesta de sal (<6g al día).
- Reducir y controlar el consumo de azúcar.

También se pueden aportar recomendaciones como la reducción del número de comidas que se realiza fuera de casa y en el caso de los niños fomentar y trabajar con los padres la insistencia de optar por elecciones saludables a la hora de llevar alimentos al colegio o actividades fuera del hogar. Además, resulta interesante y se ha demostrado la importancia de implicar al niño en la planificación y preparación de los alimentos y así mejorar su eficacia en cuanto a la elección de aquellos más saludables (23).

b) Actividad física

El estilo de vida sedentario es uno de los mayores problemas y principales aspectos a abordar en el tratamiento del SM ya que este junto con el gran consumo actual de alimentos muy hipercalóricos y ricos en grasas saturadas son las principales actuaciones a evitar e intentar educar en nuestros pacientes (22).

Los primeros aspectos en los que se debe incidir son la importancia de reducir las horas de sedentarismo, es decir, horas de consumo de televisión, videojuegos, permanecer sentado sin que realice realmente ningún gasto calórico. Según recoge la mayoría de la evidencia es lo más difícil y una de las recomendaciones que menos se cumple debido a la dificultad de su implementación (2,3).

En referencia al uso de las terapias conductuales se ha demostrado que el uso de actividades como pueden ser el seguimiento con un diario de dieta y actividad y aconsejar sobre la limitación del consumo exclusivamente en las horas de comida, comer despacio o no saltarse comidas, actúan de manera beneficiosa en el seguimiento del tratamiento (6).

El tratamiento se recomienda que se implante de forma continua y controlada hasta los 6 meses, de forma que a partir de ese momento se considere una forma de adaptación y de cambio en el estilo de vida hacia la adopción de estos hábitos saludables. Aspectos claves en los que se debe incidir serán el diagnóstico lo más precoz posible, ya que este facilitará la implementación rápida del tratamiento adecuado y la inclusión de los padres en las actividades de dieta, actividad física y terapia conductual (2,3,10).

B. Terapia farmacológica

En pacientes cuya respuesta al tratamiento de adaptación de hábitos saludables no haya dado respuesta a los 6 meses es necesario buscar otras formas de abordaje, entre ellas el uso de Orlistat (fármaco anti obesidad) o la Metformina (antidiabético). En un ensayo realizado con adolescentes con RI en tratamiento con Metformina de 6 a 12 meses se produjo una disminución ligera del IMC, pero no se produjo una reducción de los parámetros que definen el SM. Los estudios actuales no recogen suficiente evidencia en cuanto al uso de la terapia con fármacos en el tratamiento de niños y adolescentes con SM y la eficacia resulta muy limitada en la población pediátrica (2,3,6).

C. Cirugía bariátrica

Supone una de las intervenciones más prometedoras a nivel de actuación a largo plazo ya que entre sus resultados se encuentra una disminución en la PA y una mejora en el perfil lipídico, aunque en niños se debe considerar una excepción y sólo 6 meses después de un seguimiento multidisciplinar sin éxito ya que es un tratamiento que queda reservado para los pacientes más afectados (2,6,8,10,20).

1.3 Motivación y estrategias de tratamiento con TICs

1.3.1 Estudio de la motivación y etapas del cambio en abordaje terapéutico.

La evidencia actual refiere la importancia de trabajar un aspecto totalmente determinante en este tipo de tratamientos como es la motivación del usuario. De tal forma que, se debe innovar en estrategias para implicar al usuario en la adherencia al plan terapéutico, ya que, a la hora de establecer intervenciones en la nutrición, se ha visto que un control calórico o de ingesta alimenticia y la falta de motivación sistemática resultan en una muy baja adherencia al tratamiento resultando en un abandono de este (24).

En un estudio realizado en 2018 basado en una intervención multidisciplinar y motivacional en la que se elaboró una estrategia de cambio por etapas, demostró gran eficacia en cuanto a cambios en el estilo de vida y además de reducir significativamente las tasas de abandono de la población pediátrica. En ella se utilizó el Modelo Transteórico de etapas del cambio (**Figura 3**) de Prochaska y DiClemente para poder así determinar en qué etapa se encuentra el usuario y poder ir determinado el grado de avance en el tratamiento. Este tipo de intervenciones van a suponer también la elaboración conjunta de objetivos a corto plazo, siempre incentivando un cambio de sus hábitos alimenticios y de actividad (24).



Figura 3. Modelo Transteórico del cambio de Prochaska y DiClemente. Elaboración propia a partir de Esparza del Villar, O. et Al 2013 (25).

La motivación se basa en estrategias básicas, como son el establecimiento de objetivos y medios para lograrlos y, el mantenimiento de la conducta, pero también conlleva dos caminos como son el de la satisfacción y avance o el de la frustración y abandono. Estos aspectos son muy importantes a la hora de establecer un tratamiento con los pacientes en el que la base principal va a ser su motivación hacia el cambio, el uso de la modelación en estas intervenciones es una herramienta básica para desviarnos al paciente del camino de la frustración (26).

En un estudio realizado en 2012 se observó la eficacia de una terapia emocional y conductual para el tratamiento de la obesidad en pacientes pediátricos. Este estudio se dividió en 2 fases, la primera se basa en un registro de hábitos y la búsqueda de medidas conductuales que eviten el libre acceso a alimentos y una reducción de las actividades sedentarias y la segunda fase se basa en el establecimiento de objetivos siempre teniendo en cuenta estos estímulos y pactándolos con el paciente y la familia, los resultados de esta intervención tuvieron una gran respuesta en la primera fase motivacional, con una gran reducción del IMC-Z y con una adherencia al tratamiento de un 78,2% de tal forma que la inclusión de estas estrategias supone un gran aspecto a tener en cuenta en el tratamiento con pacientes pediátricos (26).

1.3.2 Uso de las TICs como fomento de adherencia terapéutica

Hoy en día el uso de las Tecnologías de la Comunicación y la Información (TICs) está siendo cada vez mayor en la sociedad actual, y, aún más en la población pediátrica. Funcionan como recursos a los tratamientos originales y se ha visto que tienen un gran potencial en tratamientos para la reducción de peso e incluso prevención de la obesidad. Ofrecen un mayor alcance y facilitan el contacto del usuario con su profesional de la salud (23).

La mayoría de las aplicaciones relacionadas con la salud se relacionan con la medición de la actividad física y aunque son pocas, también en algunas se empiezan a introducir aspectos de fomento de hábitos saludables junto a componentes lúdicos con el objetivo de aumentar la motivación y poder reforzar todo tratamiento desde el punto de vista del juego. En un metaanálisis realizado en 2019 sobre el uso de las aplicaciones móviles como método para la mejora de la actividad física evidenció un gran efecto positivo de estas con el beneficio del aumento de la adherencia al régimen terapéutico (27).

En 2018 se realizó una comparación de la eficacia de un tratamiento cognitivo y conductual con el mismo tratamiento respaldado por una plataforma web (ETIOBE) creada para el tratamiento conductual de la obesidad infantil. En este se midieron variables antropométricas y de motivación que evidenciaron la efectividad de ambos tratamientos, aunque el segundo demostró una mayor adherencia y mantenimiento a largo plazo, debido a que se ve una gran repercusión de estas estrategias en el aumento de la motivación (28).

De tal forma que el uso de las TICs se relaciona con bajas tasas de abandono y la facilidad en la promoción de estilos de vida saludables para su instauración y mantenimiento en el tiempo con un aumento de la motivación, autocontrol e implicación por parte del usuario (23).

1.4 Enfermería en seguimiento de pacientes

El ámbito del cuidado enfermero enfocado en la educación para la salud no es algo nuevo, ya en numerosos estudios se afirmaba la eficacia del empleo de intervenciones dirigidas por enfermeras en el tratamiento de pacientes con obesidad y de adopción de hábitos saludables cuya principal actuación se ha evidenciado que son los cambios en el estilo de vida, modificando así parámetros metabólicos como pueden ser el peso o el IMC- Z, la reducción de la hemoglobina glicosilada, la presión arterial, etc. Además de esto un aspecto fundamental en el que se debe siempre trabajar es el crear ambientes para la interacción enfermera con familias y con la comunidad, para educar en rutinas de nutrición saludable, actividad y control del estrés por su gran influencia en el SM (29,30).

Uno de los ámbitos donde mayor implicación tiene la educación para la salud es Atención Primaria, encontrando así estudios de control y tratamiento de pacientes pediátricos con sobrepeso y obesidad. En uno de ellos, realizado en el año 2010, los pacientes experimentaron grandes cambios en cortos periodos de tiempo y produciéndose mejoras en comparación con pacientes que recibían tratamiento farmacológico, aunque señala que se deben mantener las intervenciones a lo largo del tiempo (31).

Con esta evidencia se puede ver la importancia del manejo por parte de las enfermeras, con el soporte también de un equipo interdisciplinar, siendo estas las principales encargadas del seguimiento de los usuarios y de la educación en el tratamiento aplicado con el objetivo de una reducción de las tasas de morbilidad de SM en la población pediátrica (31).

2. Justificación

El síndrome metabólico es un conjunto de alteraciones que recoge la hipertensión, la obesidad central, la resistencia a la insulina y la dislipemia aterogénica. Todas estas alteraciones que parecen que podríamos incluirlas en una etapa ya más adulta, están cada vez más presentes en la población pediátrica (2)

Otro aspecto que tiene una gran relación con este síndrome es el sueño y la cronobiología que regula nuestro reloj biológico, de esta forma se ha visto que acciones como no desayunar o acostarse tarde que se dan en muchos niños, sobre todo la primera y que es algo en lo que se debe incidir mucho puesto que se ha demostrado que aumenta el grado de obesidad y por lo tanto uno de los factores de riesgo de este síndrome (16)

El eje central en cuanto al abordaje terapéutico de estos pacientes consiste en la dieta, el ejercicio y las terapias conductuales, pero muchas veces estos tipos de tratamientos son muy difíciles de seguir y más aún en población pediátrica (26) debido a esto se ha visto la necesidad de encontrar nuevas formas de aumentar la motivación y por lo tanto la adherencia a los tratamientos para este grupo poblacional, que al ser pacientes pediátricos el aspecto del autoconcepto es algo bastante importante y que puede influir mucho también en el propio seguimiento de este tipo de abordaje.

Centrándonos en la evidencia ya recogida sobre el uso de las TICs (23) y su relación con el aumento de la motivación, se ha decido crear una aplicación móvil para así con este proyecto poder demostrar la eficacia de esta en la ayuda para el aumento de la adherencia terapéutica en pacientes con síndrome metabólico dando un apoyo en los pilares fundamentales de dieta, ejercicio y sueño. Además, se pretende evaluar si el grado de autoconcepto tiene algún tipo de relación con la motivación y por lo tanto con el seguimiento de un régimen terapéutico en este grupo poblacional.

Objetivos e hipótesis

Objetivo general

Determinar la eficacia de un plan terapéutico basado en el uso de TICs en pacientes con síndrome metabólico.

Objetivos específicos

- ✚ Estimar el grado de adherencia y motivación al plan terapéutico de los sujetos incluidos en el estudio.
- ✚ Analizar el autoconcepto en el momento de la inclusión en el estudio y en su finalización de los sujetos en relación con la motivación de los sujetos y el peso.
- ✚ Comparar evolución de los criterios definitorios del SM en los sujetos al comienzo y en la finalización del estudio en la consulta de atención primaria.

Hipótesis

- ✚ El uso de las TICs en pacientes con obesidad y síndrome metabólico contribuirá a un aumento de la adherencia de la población pediátrica al tratamiento y a una mejora de los criterios definitorios del síndrome.
- ✚ El grado de motivación respecto al seguimiento del tratamiento aumentará con la implantación de un régimen terapéutico apoyado en las TICs.
- ✚ Se evidenciará una relación entre el grado de autoconcepto y la motivación que nos asegura que este influye en la adherencia al tratamiento de forma significativa evidenciado por una mejoría del peso.

Metodología

1. Diseño del estudio

El diseño escogido para la realización del proyecto es un estudio de tipo cuasiexperimental en el que la intervención consiste en el uso de una aplicación con soporte móvil o tablet y de ordenador, sobre una muestra intencional de niños entre 10 y 13 años.

Se ha elegido este tipo de diseño ya que se trata de un muestreo por conveniencia al tratarse de niños que reúnen una serie de variables concretas, por lo tanto, la asignación de los pacientes no se va a producir de manera aleatoria. Además, se produce una intervención que es la que va a modificar la situación.

Este estudio tiene un diseño pretest postest para una misma muestra en el que se medirán las variables dependientes que son las que definen el síndrome metabólico cuando el sujeto se incorpora al proyecto y volverán a analizarse sobre el mismo sujeto una vez transcurrido el periodo de 2 años que es el que se estima necesario para lograr la correcta eficacia y desarrollo de este.

2. Sujetos del estudio

La población a la que va dirigida el estudio son niños de entre 10 y 13 años (población diana), que son los que mayor prevalencia de SM metabólico se ha visto que presentan.

Por lo que se trata de una muestra de conveniencia que será captada en el centro de salud de Campohermoso en Humanes de Madrid por cada enfermera en las consultas de pediatría (población accesible).

De esta forma la muestra estará compuesta por aquellos niños que quieran incorporarse al programa y cumplan los criterios de inclusión (**Figura 4**).

CRITERIOS DE INCLUSION	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Edad (10-13 años)	Presentar edades fuera de las contempladas
Presencia de signos de obesidad central	Presencia de sobrepeso
Presencia de al menos 2 criterios definitorios del síndrome metabólico	Presencia de menos de 2 criterios definitorios del síndrome metabólico
Firma del consentimiento informado por sus padres	No contar con el consentimiento informado firmado por sus padres

Figura 4. Criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia.

El tamaño de la muestra se estima que a lo largo de los 2 años pueda ser de unos 60-80 sujetos ya que estos se irán incorporando paulatinamente al estudio.

3. Variables

Las variables son aquellas que definen las características de los sujetos de las muestras que pretendemos medir y evaluar, en el caso de este proyecto se pueden clasificar según su nivel de medida en:

Variables cuantitativas continuas:

Algunas de ellas se consideran criterios definitorios del síndrome metabólico y en conjunto todas intervienen en el problema del estudio por ello la importancia de su medición.

- Peso (Kg) el instrumento de medida será una báscula con estadiómetro incorporado que es la que se utiliza en las consultas de pediatría de los centros de salud.
- Talla (cm): que se medirá con el estadiómetro.
- IMC (Kg/m^2): se obtendrá con el uso de una calculadora dividiendo el peso en Kg entre la talla del niño en metros al cuadrado
- Circunferencia de la cintura (cm): se calculará midiendo esta con una cinta métrica.
- Glucemia capilar (mg/dl): usaremos un glucómetro.
- Glucemia venosa, colesterol y triglicéridos (mg/dl): para el análisis de estas tres variables se realizará un análisis sanguíneo mediante venopunción.
- Presión arterial (mmHg): para su medición se necesitará un esfigmomanómetro y un fonendoscopio.

Variables cualitativas ordinales politómicas:

Estas variables son necesarias ya que de esta forma evaluamos dos de los objetivos de nuestro estudio como son la eficacia de la intervención en cuanto a la adherencia del régimen terapéutico y el autoconcepto que tiene el niño.

- Autoconcepto: es la percepción que una persona tiene de sí misma. Se analiza de una forma multidimensional ya que son varios los factores que influyen en él, en el caso de los niños se analizará el ámbito escolar, social, deportivo, comportamental y de apariencia física (32,33).

Esta variable se medirá a través de un instrumento de elaboración propia (**Anexo 1**) adaptado de un cuestionario de evaluación del autoconcepto elaborado por Harter S en 2012 (33) a partir de la revisión del "Self-Perception Profile for Children" de 1985.

- Motivación: entendida como el conjunto de factores internos o externos que determinar en parte las acciones de una persona (34). Para medir el grado de motivación usaremos un cuestionario de elaboración propia (**Anexo 2**) basado en el modelo de etapas del cambio de Prochaska y DiClemente (25).

Los datos de estas variables se recogen de manera cuantitativa debido a la codificación numérica de la puntuación.

Instrumentos para la recogida de datos:

Cuestionario de autoconcepto

La finalidad de este cuestionario es evaluar el autoconcepto del niño al principio y al final del estudio ya que como hemos podido ver es una variable muy influyente en estas edades y que es interesante poder ver su evolución a lo largo del transcurso del régimen terapéutico.

Este cuestionario se ha elaborado a través de la adaptación del cuestionario de evaluación del autoconcepto por Harter S en 2012, eliminando así algunas preguntas que no aportan relevancia como para incluirlo en el cuestionario y reduciendo el número de preguntas de tal forma que, con pocas preguntas, aunque específicas, se pueda evaluar de forma completa el grado de autoconcepto del niño. Se cambiaron también las formulación de las preguntas para hacerlo más personal.

La evaluación consta de 20 ítems con respuesta graduada tipo Likert desde realmente cierto para mí (5) a nada cierto para mí (1). Todos ellos componen una puntuación final que comprende entre 10 y 50 puntos, que clasificaremos en:

NIVELES	PUNTUACION
Muy buen nivel de autoconcepto	40-50
Buen nivel de autoconcepto	30-40
Nivel medio de autoconcepto	20-30
Bajo nivel de autoconcepto	10-20
Muy bajo nivel de autoconcepto	0-10

Figura 5. Puntuación cuestionario autoconcepto. Elaboración propia.

Cuestionario de motivación

Con este cuestionario se va a evaluar el grado de motivación del sujeto basándonos en el modelo transteórico o de etapas del cambio de Prochaska y DiClemente.

La adaptación ha consistido en la conservación de la dinámica en la elaboración de las preguntas, pero no se han cogido estas del cuestionario ni los ítems por lo que ha supuesto una adaptación completa basándonos en este tipo de estudio. El cuestionario consta de 10 preguntas con dos opciones de respuesta (SI/NO) basadas en las diferentes etapas que plantea el modelo.

De esta forma cada respuesta positiva en ese factor corresponde a esa fase. Cada fase tiene 2 preguntas asociadas, de tal forma que la evaluación del cuestionario quedará resumida en el siguiente recuadro:

FASES	PREGUNTAS ASOCIADAS
Precontemplación	2 y 10
Contemplación	9 y 5
Preparación	1 y 6
Acción	4 y 8
Mantenimiento	7 y 3

Figura 6. Puntuación cuestionario Motivación. Elaboración propia

4. Intervención a evaluar

La intervención que se va a llevar a cabo en este proyecto se va a contemplar en 2 fases o actuaciones.

La primera actuación consiste en la captación del niño en el centro de salud, esta se llevará a cabo en las consultas de pediatría bien por alguna revisión o bien por cualquier visita y en la que basándonos en los criterios de inclusión y exclusión podremos ofrecer al sujeto y a sus padres la posibilidad de participar en el estudio.

Desde el momento en el que el niño acceda a participar en el estudio y contemos con el consentimiento suyo y de los padres se procederán a crear su perfil en la aplicación "SIMAD" y a la recogida de los datos para registrarlos en esta.

Una vez completado todo el registro de datos se le dará al niño y a sus padres una hoja (**Anexo 3**) con las instrucciones de la aplicación y del proyecto en sí y en ella se apuntará las claves de acceso del niño en la aplicación.

Desde este momento el niño ya se encuentra dentro del estudio y se generará automáticamente cada 2 semanas un recordatorio en la aplicación para pedir cita con la enfermera que le ha incluido en este, con el fin del control del niño en los próximos 2 años desde el momento en que ha sido registrado en el sistema SIMAD.

Se debe tener en cuenta que esta intervención no finaliza, ya que, aunque por parte de enfermería se dé el alta por haber cumplido el régimen terapéutico y haber conseguido unos objetivos, el niño va a poder seguir manteniendo su aplicación y, por lo tanto, la aplicación es una intervención que no tiene final, aunque el estudio conste como finalizado.

La segunda fase que se contempla en este estudio es, en sí, el desarrollo de la aplicación y el sistema SIMAD.

La herramienta consta de un soporte para móvil o tablet y de ordenador al que se necesita una conexión a internet vía wifi o internet. La simulación de la aplicación ha sido desarrollada a través de un simulador de aplicaciones “Just in my mind”.

En cuanto a la primera pantalla que encontraremos al abrir la aplicación tanto en formato móvil como en el ordenador serán las siguientes:

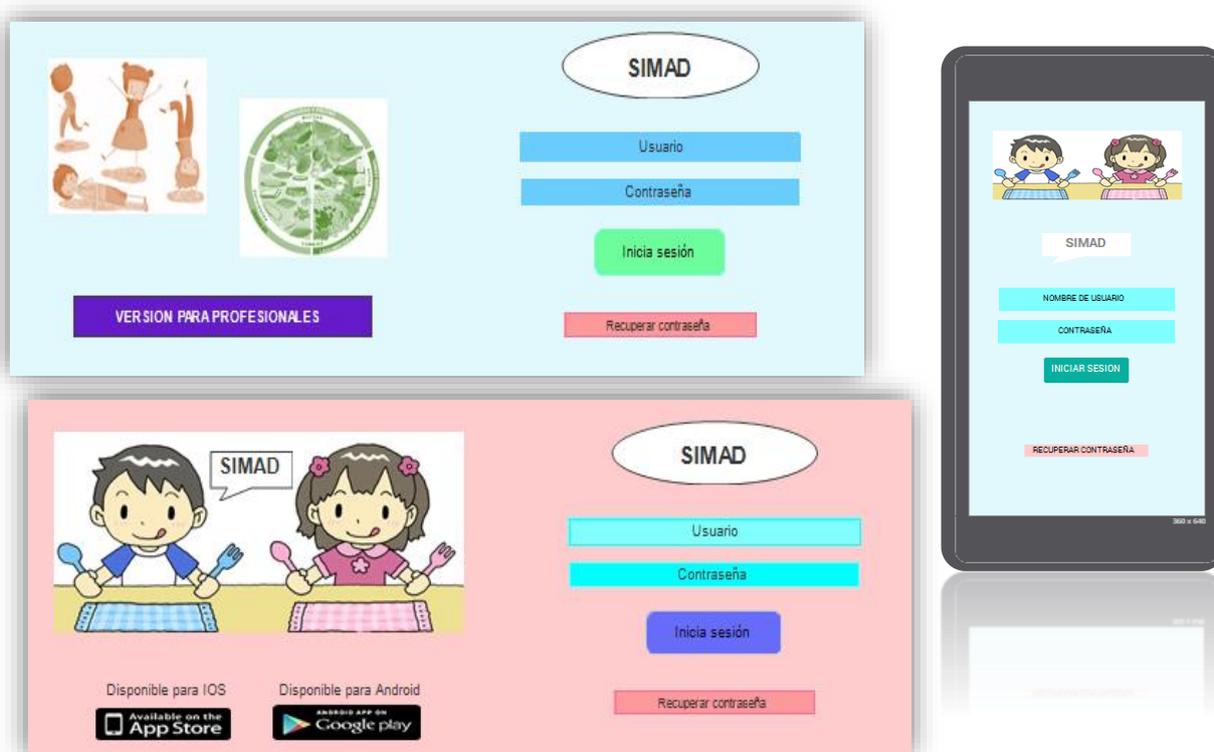


Figura 7. Imágenes inicio sesión SIMAD ordenador y móvil. Elaboración propia.

Una vez que el niño o el profesional inicie sesión en ella, se accederá al menú principal o estructura interna en sí de la aplicación, que serán diferentes teniendo en cuenta el formato para niños o el formato para el profesional cuya versión es exclusiva en ordenador.

En el caso de la estructura interna de SIMAD en versión móvil, que serán la que usen los sujetos del estudio, constará de varias partes o zonas todas contempladas en el menú principal, así de una forma muy intuitiva el niño puede acceder de manera rápida a todos los apartados principales que se contemplan en la aplicación, que consisten en:

Apartado alimentación

En este apartado el niño podrá hacer un registro completo de su patrón alimentario y podrá acceder a la pirámide alimenticia y al método plato como forma de ayuda para estructurar sus comidas a lo largo del día.



Figura 8. Apartado alimentación SIMAD. Elaboración propia.

Apartado ejercicio físico y de reducción del sedentarismo

Al igual que en apartado de alimentación el niño llevará un registro de la actividad y también un registro de las actividades sedentarias a modo de cuestionario basados en imágenes. Además, también podrá consultar la pirámide de la actividad física.



Figura 9. Apartado ejercicio SIMAD. Elaboración propia.

Apartado de registro de sueño

En el cual se registrará la hora estimada de acostarse y de levantarse de cada día.



Figura 10. Aparado de sueño. Elaboración propia.

Cada uno de estos tres apartados contará con una serie de consejos y recomendaciones que saltarán cada semana y que quedarán clasificados para que así el niño siempre pueda tener acceso a ellos.

La aplicación cuenta con un último apartado de registro y seguimiento en el cual quedan volcados todos los datos que se le van a ir midiendo en la consulta al niño así este y sus padres pueden ir viendo la evolución del niño desde la propia aplicación.

Todos los datos y actuaciones que el niño realiza en la aplicación llegan al sistema de registro de la enfermera en forma de resumen semanal de la actividad de cada niño, de esta forma se tiene un control completo de todas las actuaciones que este lleva a cabo a través de la aplicación. Convirtiéndose así en una herramienta muy ágil e innovadora a través de la cual la enfermera tiene todo el registro de actividad de su paciente.

5. Procedimiento de recogida de datos

El estudio y su seguimiento se realizará en las consultas de pediatría del centro de salud de Humanes (Campohermoso) teniendo en cuenta diferentes fases:

- Primero se informará al niño y a sus padres del estudio y en qué consiste y las acciones a realizar para llevarlo a cabo y una vez completamente informados si quisieran participar en este se les hará entrega del consentimiento informado (**Anexo 4**).
- Una vez firmado el consentimiento informado se procederá a recoger los datos del peso, la talla, el IMC, la circunferencia de la cintura, la presión arterial y la glucemia capilar. Con las herramientas detalladas en el apartado de variables, todo presente en las consultas de atención primaria pediátricas.
- La glucemia venosa y los valores de colesterol y triglicéridos se evaluarán a través de una muestra sanguínea por venopunción y los datos se incorporarán al estudio 1 semana después de obtener los resultados de esa intervención. Para ello se debe buscar la última analítica del niño y si esta es muy antigua o no tiene se debe generar la petición de analítica (bioquímica) en el centro de salud y citar en 1 semana para ver los resultados.
- Las variables de motivación y autoconcepto se valorarán en la consulta del centro de salud a través de los cuestionarios ya mencionados que se le realizarán al niño.

Todas las variables se registrarán en el sistema SIMAD en el apartado de registro y seguimiento. Las variables antropométricas se recogerán en cada visita que realice el niño a la consulta que será en los primeros 6 meses cada 2 semanas y a partir de este 1 vez al mes.

Además, se irán actualizando en el historial clínico del niño y en la aplicación SIMAD. En cuanto a los cuestionarios, el de motivación se realizará en cuatro ocasiones: en el momento de la inclusión del niño en el estudio, a los 6 meses, a los 12 meses y al finalizar el estudio. En cuanto al cuestionario de autoconcepto se realizará en el momento de la inclusión del niño en el estudio y en la finalización de este.

Los datos que se recogen a través de la aplicación SIMAD, serán estructurados en cada apartado de esta forma en el apartado de alimentación se realizará un seguimiento del patrón alimenticio diario y sobre todo incidiendo mucho en el desayuno.

En el apartado de ejercicio registrará el patrón de ejercicio diario y además el registro de horas sedentarias. En el patrón de sueño quedarán registradas las horas de sueño diarias, a través del registro de la hora de acostarse y levantarse.

La enfermera desde su plataforma en el ordenador de la consulta tendrá acceso a todos estos datos en cualquier momento del periodo del estudio.

En la siguiente figura (**Figura 11**) queda resumido el cronograma de recogida de datos y variables que se recogerán en todos los niños que se incluyan en el estudio:

Intervenciones	Inclusión	1 – 6 meses	6 meses	6 – 12 meses	12 meses	12 – 24 meses	24 meses
App	X	X	X	X	X	X	X
Peso	X	Cada 15 días	X	Cada 1 mes	X	Cada 1 mes	X
Talla	X	Cada 15 días	X	Cada 1 mes	X	Cada 1 mes	X
IMC	X	Cada 15 días	X	Cada 1 mes	X	Cada 1 mes	X
Glucemia capilar	X	Cada 15 días	X	Cada 1 mes	X	Cada 1 mes	X
Glucemia venosa	X	-	X	-	X	-	X
Triglicéridos	X	-	X	-	X	-	X
Colesterol	X	-	X	-	X	-	X
Presión arterial	X	Cada 15 días	X	Cada 1 mes	X	Cada 1 mes	X
Motivación	X	-	X	-	X	-	X
Autoestima	X	-	-	-		-	X

Figura 11. Cronograma seguimiento sujetos del estudio. Elaboración propia.

6. Fases del estudio (cronograma)

Las fases (**Figura 12**) en las que podremos dividir el siguiente estudio serán:

Fase conceptual

En esta fase, que tiene una duración de 4 meses comprendidos entre octubre de 2019 y enero de 2020, se ha planteado el tema a estudiar, se ha realizado la búsqueda bibliográfica y lectura sobre este, formulando las respectivas hipótesis y los objetivos para así enfocar la siguiente fase del estudio.

Fase de diseño y planeación

En ella se va a establecer el diseño del estudio utilizado para obtener y analizar los datos con los que se llevaran a cabo la investigación.

Además, se determinarán los sujetos a incluir en el estudio y se llevará a cabo el desarrollo de la aplicación y de los cuestionarios necesarios para el uso en la siguiente fase. La duración de esta fase será de 3 meses.

Fase empírica

Comenzará cuando el estudio haya sido validado por un comité de ética y tendrá una duración de 2 años. En ella se llevará a cabo la recolección de los datos conforme al diseño establecido y se prepararán para su posterior análisis.

Fase analítica

Esta fase tendrá una duración de 2 años y 1 mes y, en ella se analizarán todos los datos recogidos y se interpretarán los resultados.

Fase de difusión

En esta fase que está prevista para julio de 2022, se publicarán los resultados del estudio.

FASES		Octubre - diciembre 2019	Enero 2020	Febrero - Abril 2020	Mayo 2020 - Mayo 2022	Junio 2022	Julio 2022
Fase conceptual	Formulación del tema a estudiar						
	Búsqueda bibliográfica y lectura crítica						
	Elaboración del marco teórico						
	Formulación de los objetivos y las hipótesis						
Fase de diseño y planeación	Seleccionar el diseño del estudio						
	Determinar los sujetos del estudio						
	Desarrollo de los cuestionarios y de la aplicación						
Fase Empírica	Recogida de datos						
	Codificación de los datos						
Fase analítica	Análisis de los datos						
	Interpretación de los resultados de los análisis						
Fase de difusión	Publicación del proyecto y los resultados						

Figura 12. Cronograma con las fases del estudio. Elaboración propia.

7. Análisis de datos

Los datos recogidos en el estudio en las diferentes fases que se establecieron para ello, serán analizados con el programa estadístico IBM SPSS Statistics 22.0, realizando un estudio descriptivo de todas las variables en una situación inicial tomando como grupo inicial y primario los sujetos que se incorporen en el estudio.

Esto nos dará la información necesaria para saber de dónde partimos y, además, se realizará un análisis de todas las variables al principio y al final del estudio de cada niño, mediante una comparación de medias con t-student para muestras apareadas.

Para aquellas variables que cuentan con varias mediciones se estudiarán a través de un anova de análisis de varianza de medidas repetidas, para así de esta forma poder comparar todas las mediciones que se realizan durante el estudio.

Por último, se realizará un estudio de correlación en tres momentos (inicial, medio y final) entre los valores grupales que aportan los niños de autoconcepto (percepción del niño) con los valores la variable cuantitativa de peso y motivación, para así poder estudiar la relación entre la variable autoconcepto y el grado de motivación y peso según vaya avanzando el proyecto para así poder ver si existe una influencia entre ambas.

En todos los análisis estadísticos se generarán gráficos para exponer los resultados de manera más visual en el informe final del estudio.

Aspectos éticos

Este proyecto de investigación, será aprobado por el comité ético de investigación perteneciente al hospital de Fuenlabrada, al cual pertenece a nivel hospitalario el centro de salud Campohermoso en Humanes de Madrid y se llevará a cabo de acuerdo con los principios de la declaración de Helsinki y la normativa vigente de investigación en España regulada por la Ley Orgánica 14/2007 de investigación biomédica.

Se asegurará el anonimato de todos los datos, realizando una disociación de los archivos, de tal forma que en el archivo común con los datos de todos los sujetos no aparecerá ningún nombre, sino que se asociará a cada sujeto un número. En otro documento que tendrá cada enfermera se recogerá esa asociación y se tratará de un archivo protegido al que sólo tendrán acceso las enfermeras encargadas de cada sujeto. De esta forma contaremos con dos archivos totalmente disociados preservando siempre los datos de carácter personal de acuerdo con la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, asegurando que los datos sean usados exclusivamente para la mejora de la calidad de la vida del niño.

Además, a todos los padres o tutores legales de los niños, antes de la inclusión en el estudio de estos, se les hará entrega del consentimiento informado (Anexo 4), de acuerdo con la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

Limitaciones del estudio

Las principales limitaciones con las que nos podemos encontrar en este proyecto y que pueden llegar a influir en los resultados del estudio, podría ser aquellos acontecimientos externos que ocurren de manera conjunta a las acciones del estudio y de esta forma influyendo sobre las variables que se van a analizar.

Otro aspecto a contemplar sería que, debido al grupo poblacional elegido, población pediátrica, puede que se produzcan cambios a nivel físico o metabólico y que estos no hayan sido resultado de nuestras acciones sino de su propio proceso de maduración.

Además, la variable autoconcepto se puede ver alterada por algún evento personal del sujeto en el desarrollo de su análisis y por lo tanto darnos un seguimiento de relación que no sea por las variables expuestas sino por un fenómeno externo al estudio.

Bibliografía

- (1) Rochlani Y, Pothineni NV, Kovelamudi S, Mehta JL. Metabolic syndrome: pathophysiology, management, and modulation by natural compounds. *Therapeutic Advances in Cardiovascular Disease* 2017 Aug;11(8):215-225.
- (2) Bussler S, Penke M, Flemming G, Elhassan YS, Kratzsch J, Sergeev E, et al. Novel Insights in the Metabolic Syndrome in Childhood and Adolescence. *Hormone Research in Paediatrics* 2017;88(3-4):181-193.
- (3) Albert Pérez E, Mateu Olivares V, Martínez-Espinosa RM, Molina Vila MD, Reig García-Galbis M. New Insights about How to Make an Intervention in Children and Adolescents with Metabolic Syndrome: Diet, Exercise vs. Changes in Body Composition. A Systematic Review of RCT. *Nutrients* 2018;10(7):878.
- (4) Szabelska-Zakrzewska K, Durko A, Socha-Banasiak A, Majewska M, Kolejwa M, Kazanek-Zasada J, et al. Metabolic syndrome in overweight or obese children and adolescents based on own material. *Developmental period medicine* 2018;22(4):351.
- (5) Galera Martínez R, García García E, Vázquez López MÁ, Ortiz Pérez M, Ruiz Sánchez AM, Martín González M, et al. Prevalence of metabolic syndrome among adolescents in a city in the mediterranean area: comparison of two definitions. *Nutrición Hospitalaria* 2015;32(2):627-633.
- (6) García García E. Obesidad y síndrome metabólico en pediatría. AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría. Lúa Ediciones 2015;39(1):71-84.
- (7) McCracken E, Monaghan M, Sreenivasan S. Pathophysiology of the metabolic syndrome. *Clinics in Dermatology* 2018 Jan - Feb;36(1):14-20.
- (8) Magge SN, Goodman E, Armstrong SC. The Metabolic Syndrome in Children and Adolescents: Shifting the Focus to Cardiometabolic Risk Factor Clustering. *Pediatrics* 2017;140(2).
- (9) Kolbe I, Oster H. Chronodisruption, Metabolic Homeostasis, and the Regulation of Inflammation in Adipose Tissues. *The Yale journal of biology and medicine* 2019 Jun;92(2):317-325.
- (10) Graf Christine, Ferrari Nina. Metabolic syndrome in children and adolescents. *Curr Diab Rep* 2016;4(1):53-62.
- (11) Manzur MdR, Rodriguez S, Yañez RM, Ortuño M, García S, Fernandez N, et al. Síndrome metabólico, factores de riesgo en niños y adolescentes con sobrepeso. *Gaceta Médica Boliviana* 2016 Dec 1;39(2):94-98.
- (12) Folić N, Folić M, Marković S, Andjelković M, Janković S. Risk factors for the development of metabolic syndrome in obese children and adolescents. *Srp Arh Celok Lek* 2015 Mar-Apr;143(3-4):146-152.
- (13) Oyarzún MF, Barja S, Domínguez MA, Villarroel L, Arnaiz P, Mardones F. Lactancia materna, obesidad y síndrome metabólico en la edad escolar. *Revista chilena de pediatría* 2018 Apr;89(2):173-181.

- (14) Abellán PG, Pérez JAM, Muñoz JMO, Aza MG. Aspectos cronobiológicos de la obesidad y el síndrome metabólico. *Endocrinología y nutrición: órgano de la Sociedad Española de Endocrinología y Nutrición* 2012;59(1):50-61.
- (15) Garaulet M, Gómez-Abellán P, Bandín C, López Mínguez J. Cronobiología y obesidad. *Revista Eubacteria. Especial cronobiología* 2015(33):53-60.
- (16) Watanabe Y, Saito I, Henmi I, Yoshimura K, Maruyama K, Yamauchi K, et al. Skipping Breakfast is Correlated with Obesity. *Journal of Rural Medicine* 2014;9(2):51-58.
- (17) Monzani A, Ricotti R, Caputo M, Solito A, Archero F, Bellone S, et al. A Systematic Review of the Association of Skipping Breakfast with Weight and Cardiometabolic Risk Factors in Children and Adolescents. What Should We Better Investigate in the Future? *Nutrients* 2019 Feb 13;11(2):387.
- (18) Irene García Lillo. Influencia de la actividad física sobre el estatus del sistema circadiano en sujetos con Síndrome Metabólico. Universidad de Murcia; 2017.
- (19) Reiter RJ, Tan D, Korkmaz A, Ma S. Obesity and metabolic syndrome: Association with chronodisruption, sleep deprivation, and melatonin suppression. *Annals of Medicine* 2012 Sep;44(6):564-577.
- (20) Hanefeld M, Pistrosch F, Bornstein S, Birkenfeld A. The metabolic vascular syndrome - guide to an individualized treatment. *Rev Endocr Metab Disord* 2016 Mar;17(1):5-17.
- (21) Gepstein V, Weiss R. Obesity as the Main Risk Factor for Metabolic Syndrome in Children. *Frontiers in Endocrinology (Lausanne)* 2019; 10:568.
- (22) Di Daniele N, Noce A, Vidiri MF, Moriconi E, Marrone G, Annicchiarico-Petruzzelli M, et al. Impact of Mediterranean diet on metabolic syndrome, cancer and longevity. *Oncotarget* 2017 Jan 31;8(5):8947-8979.
- (23) Elia Oliver Gasch. ETIOBE: Un protocolo de intervención para la obesidad infantil apoyado en las tecnologías de la información y la comunicación. . Valencia: Universidad de Valencia; 2015.
- (24) Filgueiras AR, Sawaya AL. Multidisciplinary and motivational intervention for the treatment of low income brazilian obese adolescents: pilot study. *Revista Paulista de Pediatria* 2018;36(2):186-191.
- (25) Armando Esparza del Villar, Óscar, Concepción Carrillo Saucedo I, Quiñones Soto J, Del Castillo Arreola A, Guzmán Saldaña R, Ochoa Alcaraz S, et al. Cuestionario de ejercicio basado en el Modelo Transteórico de la conducta en una muestra mexicana. *Enseñanza e Investigación en Psicología* 2013;18(1):124-141.
- (26) Feliu Rovira A, París Miró N, Zaragoza-Jordana M, Ferré Pallàs N, Chiné Segura M, Sabench Pereferrer F, et al. Eficacia clínica y metabólica de una nueva terapia motivacional (OBEMAT) para el tratamiento de la obesidad en la adolescencia. *Anales de Pediatría* 2012;78(3):157-166.
- (27) Aznar Díaz I, Cáceres Reche MP, Trujillo Torres JM, Romero Rodríguez JM. Impacto de las apps móviles en la actividad física: un meta-análisis . *Retos* 2019(36):52-57.

(28) Baños RM, Oliver E, Navarro J, Vara MD, Cebolla A, Lurbe E, et al. Efficacy of a cognitive and behavioral treatment for childhood obesity supported by the ETIOBE web platform. *Psychology, Health & Medicine* 2019;24(6):710-713.

(29) Félix, Nuno Damácio de Carvalho, Nóbrega, Maria Miriam Lima da. Metabolic Syndrome: conceptual analysis in the nursing context. *Revista latino-americana de enfermagem* 2019 Aug 19; 27:12.

(30) Carrington MJ, Zimmet P. Nurse health and lifestyle modification versus standard care in 40 to 70 year old regional adults: study protocol of the management to optimise diabetes and metabolic syndrome risk reduction via nurse-led intervention (MODERN) randomized controlled trial. *BMC health services research* 2017;17(813):10.

(31) O'Connor. E, Whitlock E, Lutz K, Williams S. Effectiveness of primary care interventions for weight management in children and adolescents: an updated, targeted systematic review for the USPSTF. *Evidence Synthesis* 2010;70(76):2885-2892.

(32) Reigal RE, Moral-Campillo L, Morillo-Baro JP, Juárez-Ruiz de Mier R, Hernández-Mendo A, Morales-Sánchez V. Physical Exercise, Fitness, Cognitive Functioning, and Psychosocial Variables in an Adolescent Sample. *International journal of environmental research and public health* 2020 Feb 9;17(3):1100.

(33) Susan Harter. Self perception profile for children: manual and questionnaires (grades 3-8) University of Denver; 2012.

(34) ASALE R. motivación | Diccionario de la lengua española. Available at: <https://dle.rae.es/motivación>. Accessed Feb 20, 2020.

Anexos

Anexo 1: Cuestionario autoconcepto

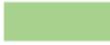
EL AUTOCONCEPTO

¿Sabes lo que es el autoconcepto?

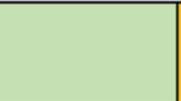
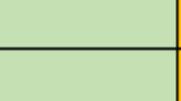
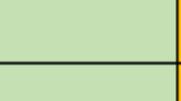
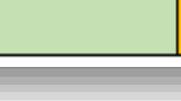
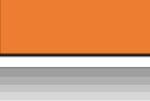
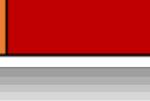
Seguramente ya te lo haya explicado tu enfermera, el autoconcepto es la percepción que una persona tiene de sí misma, es decir, cómo te ves a ti mismo.

Respondiendo a estas preguntas vamos a saber cuál es tu nivel de autoconcepto.

Las respuestas se evalúan por colores y tu tendrás que marcar la casilla que más se parezca a tu forma de ser según los colores descritos a continuación:

 Realmente cierto para mi	 Poco cierto para mi
 Muy cierto para mi	 Nada cierto para mi
 Algo cierto para mi	

¡Vamos a ello!

Siento que soy bueno en las actividades de la escuela					
Siento que soy inteligente					
Me resulta difícil hacer amigos					
Me gustaría saber cómo hacer nuevos amigos					
Se me dan bien los deportes					
Estoy contento con mi aspecto					
Me gustaría que mi cuerpo fuera diferente					
Pienso que soy guapo					
Me suelo meter en problemas por mi forma de actuar					
Me gusta el tipo de persona que soy					

Anexo 2: Cuestionario motivación

CUESTIONARIO GENERAL DE SALUD

Responde a las siguientes preguntas para conocer tu opinión sobre hábitos de salud:

PREGUNTAS	SI	NO
Estoy pensando en cambiar mi alimentación		
Comer sano no influye en el buen estado da salud		
Hago ejercicio y lo seguiré haciendo para mantenerme sano		
Actualmente mi alimentación es correcta		
Hacer ejercicio es necesario para una vida sana		
Estoy pensando en hacer ejercicio		
Mi alimentación es saludable y no creo que la cambie a peor		
Hago ejercicio todos los días		
Creo que todo el mundo debería comer sano		
Pienso que hacer ejercicio no es tan importante		

Anexo 3: Hoja instrucciones SIMAD y código de acceso

SIMAD: Una aplicación para el cambio

El objetivo del siguiente documento, es dotar al niño y a sus padres de una hoja que les sirva de ayuda durante los 2 años que dura el estudio, como principal fuente en caso de tener cualquier duda.

Independientemente de esto, ante cualquier duda siempre podrán contar con su enfermera de atención primaria, la cual les habrá explicado previamente este mismo documento y las fases y el uso de la aplicación SIMAD.

Inicio en la aplicación:

Al descargar la app en soporte móvil o al abrirla en el ordenador, llegará a una pantalla en la que podrá iniciar sesión con el nombre de usuario y su clave, las cuales son:

- Nombre de Usuario: _____
- Clave: _____

Una vez dentro, encontrará una página principal con un menú muy intuitivo que le llevará a las cuatro principales partes en las que se desarrolla la aplicación:

- Apartado alimentación
- Apartado ejercicio físico y reducción del sedentarismo
- Apartado de sueño

Cada uno de los apartados sigue una misma estructura basada en el registro de datos y en píldoras informativas con consejos y recomendaciones.

Además, existe un cuarto apartado en el que el niño puede encontrar todo un registro completo de las mediciones realizadas en consulta y de su seguimiento, para que así se pueda ver en todo momento la evolución del niño.

En caso de olvidar la clave de acceso, podrá hacer clic en el botón "Recuperar contraseña" encontrado en el inicio de sesión de la aplicación web/móvil.

Anexo 4: Consentimiento informado

PROYECTO SIMAD – CONSENTIMIENTO INFORMADO

La finalidad del siguiente documento es proporcionar a los tutores legales del niño/a que se incorpore en el estudio las principales bases que le otorgarán la capacidad de decidir de forma autónoma la inclusión de su hijo/a en el estudio.

El proyecto SIMAD forma parte de un estudio que consiste en el uso de la app facilitada por su enfermera de pediatría como ayuda en el tratamiento del síndrome metabólico.

Una vez incluido en el estudio se le hará entrega de una hoja de instrucciones y unas claves con las que usted y su hijo/a tendrán acceso a la aplicación.

El estudio no contempla ningún riesgo grave para la salud ya que el único procedimiento invasivo que se le realizará a su hijo/a será una analítica sanguínea. Entre cuyos efectos secundarios de la técnica podríamos incluir el posible riesgo de hematomas en la zona que no entrañan ningún problema para su salud y que se pueden evitar con las recomendaciones que les dará su enfermera.

De esta forma, con la inclusión de su hijo/a en el estudio se aportará el beneficio de una forma alternativa a los tratamientos convencionales y que puede resultar un gran aporte en su salud.

La participación en el siguiente estudio es voluntaria y en cualquier momento de este se podrá anular su participación por cualquier motivo y sin tener que dar ninguna explicación.

Todos los datos que se recojan son confidenciales y se preservará su uso exclusivo para la consecución de los objetivos del siguiente estudio.

De esta forma, Yo Don/Doña con DNI confirmo que he leído el siguiente documento y la hoja de instrucciones de la aplicación SIMAD, he recibido la información sobre este y declaro que se me ha entregado una copia de la hoja de instrucciones y de este consentimiento y entiendo que la participación es voluntaria.

Firma de los tutores legales:

Firma de la enfermera responsable:

Nombre y apellidos:

Nombre y apellidos:

En Madrid, a de del 2020